

APOYO AL PROCESO DE INTERVENTORÍA EN LA EVALUACIÓN Y CONTROL  
REALIZADO POR EL CONSORCIO INTERVIALES ARTERIALES AL  
PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUIA AMBIENTAL (PAGA), DEL  
“PROYECTO TRANSVERSAL DEL LIBERTADOR” PARA EL TRAMO LA PLATA –  
GUADUALEJO, RUTA 3701.

JULIANA MARIA ESPINOSA RUIZ



UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
PROGRAMA INGENIERÍA AMBIENTAL  
POPAYÁN  
2012

APOYO AL PROCESO DE INTERVENTORÍA EN LA EVALUACIÓN Y CONTROL  
REALIZADO POR EL CONSORCIO INTERVIALES ARTERIALES AL  
PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUIA AMBIENTAL (PAGA), DEL  
“PROYECTO TRANSVERSAL DEL LIBERTADOR” PARA EL TRAMO LA PLATA –  
GUADUALEJO, RUTA 3701.

JULIANA MARIA ESPINOSA RUIZ

Informe final de trabajo de grado modalidad pasantía como requisito para optar al  
título de Ingeniera Ambiental

Director  
Ing. Luis Jorge González M.  
Docente Departamento de Hidráulica

UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
POPAYÁN  
2012

Nota de aceptación:

El director y los jurados después de  
revisar el informe final y de escuchar  
la sustentación del trabajo de grado lo  
encuentran adecuado dando su  
aprobación.

---

Director de trabajo

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Popayán, 2 de Marzo de 2012.

## **AGRADECIMIENTOS**

Con todo mi corazón agradezco a Dios por darme la fortaleza para realizar este sueño tan importante en mi vida, por no dejarme derrumbar cuando las cosas no salían bien, porque gracias a esa clase de experiencias aprendí a ser una mejor persona, mujer, amiga e hija lo cual se va a ver reflejado en una excelente profesional.

Quiero agradecerles a Nelson Espinosa Pérez y Doris Lucia Ruiz, mis padres, por su apoyo incondicional, por brindarme todo su amor y cariño ya que sin ellos nada de esto hubiese sido posible.

Un agradecimiento especial a Doris Armero, mi abuela ya que más que mi abuela es mi madre, es la persona que siempre ha estado conmigo apoyándome y ayudándome en todo momento y en cualquier circunstancia.

Agradezco a Jairo Ruiz, mi tío que aunque no este aquí conmigo yo sé que desde el cielo junto a luna, juanita y lupita, me esta acompañando y se siente muy orgulloso y contento por este logro alcanzado. Y en general a toda mi familia por su apoyo permanente y desinteresado.

Agradezco a mis profesores de cátedra de la Universidad Del Cauca, Ing. Guillermo Chaux, Ing. José Alberto Caldas, Ecólogo y Msc. Wilson Andrés Betancourt y al Ing. Paulo Mauricio Espinosa, porque compartieron conmigo todos sus conocimientos y experiencias, me enseñaron con su ejemplo, que la ética de un profesional jamás debe tener precio. Gracias por su amistad y el apoyo que me ofrecieron.

Al Ing. Jorge González, mi Director de Trabajo de Grado, por su confianza, paciencia, apoyo y por compartir conmigo parte de su tiempo y valioso conocimiento.

A la Ingeniera Martha Cecilia Ordoñez, Representante Legal del Consorcio Intervales Arteriales, a la Residente Ambiental y coordinadora de pasantía Ecológica Yolima Hoyos Ordoñez y a todo el personal que allí labora, por darme la oportunidad de aplicar los conocimientos aprendidos en mi paso por la Universidad y guiarme correctamente en el desarrollo de esta pasantía. Al Ing. Juan Carlos Ordoñez y a la pandilla (Grupo de interventoría tramo la Plata), por

hacer las visitas a la vía mas amenas y enriquecedoras y por brindarme cada uno un poco de sus conocimientos en diferentes campos.

A Mario Alejandro Landazabal por brindarme todo su cariño, apoyo e incondicionalidad, porque más que ser mi compañero durante toda esta carrera universitaria fue siempre la persona que estuvo ayudándome en las dificultades y celebrando conmigo mis logros.

A mis compañeras de Universidad, Claudia Alexandra Gómez, Adriana Milena Andrade, Natalia Angel y Diana Delgado ya que mas que compañeras de pasillo poco a poco, materia a materia, momento a momento se fueron convirtiendo en personas muy importantes para mi con las cuales compartí todo tipo de momentos, con las cuales viví experiencias inolvidables, con las que conté siempre, gracias a ustedes por alegrar y hacer mucho mas divertida esta experiencia.

Finalmente quiero agradecerles a mis compañeros de pasantía a Martha Romero y a Mauricio Muñoz que mas que compañeros fueron las personas con las que compartí mas de ocho horas diarias durante mas de cuatro meses y con las cuales aprendí lo divertido y enriquecedor que es trabajar en lo que nos gusta y ayudar a construir un mejor futuro.

## CONTENIDO

	pág.
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>15</b>
<b>1. OBJETIVOS DE LA PASANTÍA .....</b>	<b>17</b>
<b>1.1 OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>17</b>
<b>1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>17</b>
<b>2. CONTEXTO DEL TRABAJO EN QUE SE DESARROLLO LA PASANTIA ...</b>	<b>18</b>
<b>2.1 ENTIDAD RECEPTORA .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2 OBJETO DEL CONTRATO DE INTERVENTORIA.....</b>	<b>18</b>
<b>2.3 HORARIO DE TRABAJO.....</b>	<b>18</b>
<b>2.4 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>18</b>
<b>3. ACTIVIDADES DESARROLLADAS .....</b>	<b>21</b>
<b>4. RESULTADOS OBTENIDOS Y SU ANALISIS.....</b>	<b>23</b>
<b>4.1 PROGRAMA 4: CONTROL DE EROSIÓN, ESTABILIDAD DE TALUDES Y LADERAS.....</b>	<b>23</b>
<b>4.2 PROGRAMA 10. MANEJO INTEGRAL DE AGUAS Y RESIDUOS LIQUIDOS.....</b>	<b>33</b>
4.2.1 Proyecto 1. Manejo de aguas superficiales .....	35
4.2.2 Proyecto 2. Manejo de aguas residuales domesticas e industriales.....	39
4.2.3 Seguimiento a recomendaciones.....	43
<b>4.3 PROGRAMA 12. MANEJO DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y VEHICULOS.....</b>	<b>43</b>
4.3.1 Operación.....	44
4.3.2 Reparación y mantenimiento.....	45
4.3.3 Abastecimiento y almacenamiento de combustible .....	46
4.3.4 Seguimiento a recomendaciones.....	48
<b>4.4 PROGRAMA 5. MANEJO DE LA VEGETACIÓN .....</b>	<b>48</b>

4.4.1	Proyecto 1. Manejo de la cobertura vegetal..	49
4.4.2	Proyecto 2. Recuperación de las áreas intervenidas y compensación.	53
<b>4.5</b>	<b>PROGRAMA 7. PROTECCIÓN DE FAUNA</b>	<b>54</b>
<b>4.6</b>	<b>PROGRAMA 8. INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y DESMANTELAMIENTO DE CAMPAMENTOS Y SITIOS DE ACOPIO.</b>	<b>55</b>
4.6.1	Área de acopio PR 73+200 MI planta de trituración y concreto hidráulico.	56
4.6.2	Centros de acopio temporal.	60
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>63</b>
<b>6.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>65</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>69</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>70</b>

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Localización del proyecto.....	19
Figura 2. SDM PR 72+400.....	24
Figura 3. Revegetalización del talud K 72+600.....	24
Figura 4. Obras de arte K 72+600, dissipador y descole de alcantarilla.....	25
Figura 5. Canal de conducción y alcantarilla en el K 72+600.....	25
Figura 6. Siembra de plántulas en el K 72+600.....	26
Figura 7. SDM PR 74+600.....	26
Figura 8. Adecuación SDM del PR 74+600.....	27
Figura 9. Talud del PR 73+180.....	28
Figura 10. Corte en el PR 75+300 hasta el PR 75+540.....	29
Figura 11. Talud Quebrada Cuevas.....	29
Figura 12. Rectificación de la vía, cajón PR 73+400 y cajón PR 73+800.....	30
Figura 13. Corte en el PR 74+200.....	30
Figura 14. Enrocado en las márgenes de la vía.....	31
Figura 15. Actividad de restauración ecológica.....	37
Figura 16. Volqueta para humectación de la vía.....	36
Figura 17. Lavado de mixer en la vía.....	37
Figura 18. Quebrada Chapetón.....	38
Figura 19. Quebrada Oritoguas.....	38
Figura 20. Quebrada Oritoguas sin material.....	38
Figura 21. Quebrada Frayle sin material.....	38
Figura 22. Sanitario y orinal de la planta de trituración.....	40
Figura 23. Área de acopio de aceites.....	40
Figura 24. Derrame de aceite.....	40
Figura 25. Área de aceites mejorada.....	41
Figura 26. Planta de ARGOS.....	42
Figura 27. Área de sedimentadores patio 3.....	42
Figura 28. Área de combustible y trampa de grasas.....	42
Figura 29. Revisión de vehículos.....	44
Figura 30. Volquetas sin carpar.....	45
Figura 31. Volqueta carpada.....	45
Figura 32. Área de talleres.....	46
Figura 33. Área de abastecimiento de combustible.....	47

Figura 34. Carro taller .....	47
Figura 35. Derrame de aceite en la vía .....	47
Figura 36. Vivero de la planta de trituración .....	50
Figura 37. Corte en el PR 66+480 .....	50
Figura 38. Corte en el PR 74+900 .....	50
Figura 39. Corte en el PR 73+600 .....	51
Figura 40. Corte del PR 66+500 al PR 67+000 .....	51
Figura 41. Descapote en el PR 66+300 .....	51
Figura 42. Remoción de capa vegetal en el PR 70+900.....	52
Figura 43. Corte de arboles cerca al río Páez.....	52
Figura 44. Visita a los predios la onda y numero 2 .....	53
Figura 45. Empradización del PR 64+100 al PR 64+500.....	54
Figura 46. Capacitación al personal de la obra.....	55
Figura 47. Cemento .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 48. Geotextil.....	59
Figura 49. Llantas .....	57
Figura 50. Malla para gaviones.....	57
Figura 51. Señales.....	58
Figura 52. Madera.....	58
Figura 53. Centro de acopio patio 1: Material férreo, maderas y material reciclado .....	58
Figura 54. Área de acopio de tubos de concreto .....	59
Figura 55. Acopio de material crudo .....	59
Figura 56. Acopio de material triturado .....	59
Figura 57. Material de trituración cubierto.....	60
Figura 58. Centro de acopio temporal.....	61
Figura 59. Equipo del centro de acopio temporal.....	61
Figura 60. Equipo del centro de acopio de la planta .....	62

## LISTA DE CUADROS

	<b>pág.</b>
Cuadro 1. Relación de caudal otorgado por fuentes hídricas con permiso de la CAM.....	33
Cuadro 2. Concesión de aguas Quebrada Cuevas.....	34
Cuadro 3. Ubicación obras de puentes y pontones .....	34
Cuadro 4. Ubicación para obras (Box couverts).....	34
Cuadro 5. Consumo agua meses de pasantía 2011 - 2012.....	36

## LISTA DE ANEXOS

	<b>pág.</b>
Anexo A. Fichas de manejo ambiental (PAGA) .....	70
Anexo B. Programa 4: Control de erosión, estabilidad de taludes y laderas .....	71
Anexo C. Programa 5: Manejo de vegetación .....	72
Anexo D. Programa 7: Protección de fauna.....	74
Anexo E. Programa 8: Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio .....	75
Anexo F. Programa 10: Manejo integral de aguas y residuos líquidos .....	77
Anexo G. Programa 12: Manejo de maquinaria, equipos y vehículos.....	80
Anexo H. Diseño del perfil del SDM en el PR 72+400 .....	82
Anexo I. Diseño del perfil del SDM en el PR 74+600.....	82
Anexo J. Propuesta de cierre para la escombrera del PR 72+600 .....	83
Anexo K. Inventario de equipos del CVL tramo La Plata .....	84
Anexo L. Seguimiento mes a mes de la documentación y equipos de los vehículos del CVL .....	84

## GLOSARIO

**Derecho de Vía:** Es la faja de terreno destinada a la construcción, mantenimiento, futuras ampliaciones, servicios de seguridad, servicios auxiliares y desarrollo paisajístico. Constituyen zonas de reserva o de exclusión para carreteras y por lo tanto se prohíbe levantar cualquier tipo de construcción o mejora en las mencionadas zonas, no se le puede dar uso privado.

**Calzada:** Es la parte de la corona destinada a la circulación de los vehículos y está constituida por dos o más carriles, entendiéndose por carril la faja de ancho suficiente para la circulación de una fila de vehículos. Las calzadas pueden ser pavimentadas o no.

**Berma:** Es la faja comprendida entre el borde de la calzada y la cuneta. Cumple tres funciones básicas:

- Proporciona protección al pavimento y a sus capas inferiores, que de otro modo se verían afectadas por la erosión y la inestabilidad;
- Permite detenciones ocasionales de los vehículos;
- Ofrece espacio adicional para maniobras de emergencia aumentando la seguridad.

**Cuneta:** Son zanjas abiertas en el terreno, revestidas o no, que recogen y canalizan longitudinalmente las aguas superficiales y de infiltración.

**Taludes:** Son los planos laterales que limitan la explanación. La inclinación de los taludes de corte es variable a lo largo de la vía según sea la calidad y estratificación de los suelos encontrados.

**Laderas:** Cuando el talud se produce en forma natural, sin intervención humana.

**Separadores:** Son por lo general zonas verdes o zonas duras colocadas paralelamente al eje de la carretera, para separar direcciones opuestas de tránsito o para separar calzadas destinadas al mismo sentido del tránsito.

**Línea de Chaflanes:** Esta línea indica hasta dónde se extiende lateralmente el movimiento de tierras por causa de los cortes o de los terraplenes. La línea de chaflanes determina la necesidad de eventuales compras adicionales de predios y la identificación preliminar de requerimientos de estructuras de contención.

**Cortes por ampliación de banca:** Hace referencia a la implementación de maquinaria pesada (retroexcavadoras) para abrir espacio en longitud horizontal de la carretera para cumplir con especificaciones de doble carril en la vía.

**Descapote:** Consiste en el retiro, de la capa de vegetal, hasta una profundidad de 0.20 mts. Utilizando los medios manuales o mecánicos necesarios para su remoción, esta actividad debe propender por la protección de la capa vegetal, con el fin de que dicho material pueda posteriormente utilizarse en áreas afectadas por el proyecto.

**Excavación:** Hace referencia a la extracción de suelo en un terreno. La tarea de excavación implica extraer tierra o una mezcla de tierra y roca. El agua casi siempre está presente en forma de humedad del suelo. Este proceso de excavar y retirar volúmenes de tierra u otros materiales se hace generalmente para la conformación de espacios donde serán alojados cimentaciones, construcciones de obras de arte (alcantarillas, boxculverts) y secciones correspondientes a sistemas hidráulicos según planos de proyecto.

**Zanjas de coronación:** Son las excavaciones que se hacen en el terreno natural, en la parte alta de los taludes en corte, con el fin de interceptar y encauzar el agua lluvia superficial que escurre ladera abajo desde mayores alturas, con la función de evitar la erosión de los taludes, la colmatación de las cunetas y la afectación de la plataforma, por el agua y el material de arrastre.

**Terraplén:** Es la tierra con que se rellena un terreno para levantar su nivel y formar un plano de apoyo adecuado para hacer una obra.

**Jarillón:** Es un muro construido longitudinalmente a las orillas de un río o en su área de ronda, con el fin de contener el flujo de agua transportado por este, para evitar posibles desbordamientos o inundaciones.

**Sitio de disposición de materiales (SDM):** Son sitios en los cuales se depositará el material sobrante de los procesos de excavación, pueden ser temporales o definitivos. Los sitios de disposición de materiales temporales son aquellos en los cuales se realizará el posterior retiro del mismo para utilizarlo en los procesos de restauración y los definitivos son aquellos sitios en los cuales una vez colocado el material, se debe garantizar su estabilidad final, pues el material se quedará en forma definitiva en este sitio.

## INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

**Título:**

APOYO, AL PROCESO DE INTERVENTORÍA EN LA EVALUACIÓN Y CONTROL REALIZADO POR EL CONSORCIO INTERVIALES ARTERIALES AL PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUIA AMBIENTAL (PAGA), DEL “PROYECTO TRANSVERSAL DEL LIBERTADOR” PARA EL TRAMO LA PLATA – GUADUALEJO, RUTA 3701.

**Pasante:**

Juliana María Espinosa Ruiz.

**Empresa receptora:**

Consortio Interviales Arteriales (CIA)

**Director de pasantía:**

Ingeniero. Luis Jorge González M.  
Docente Universidad Del Cauca

**Dirección por parte de CIA:**

- Ecóloga Gilda Yolima Hoyos Ordoñez  
Residente Ambiental
- Ingeniero Juan Carlos Ordoñez  
Ingeniero Civil Residente de Interventoría Ruta 3701

**Lapso de realización de la pasantía:**

28 de Septiembre de 2011 al 3 de Febrero de 2012

**Lugar de Pasantía:**

Popayán, Cauca – La Plata, Huila.

**Dedicación por parte del pasante:**

40 horas semanales, durante 20 semanas, para un total de 800 horas.

## INTRODUCCIÓN

Como es conocido, la puesta en marcha de proyectos relacionados con infraestructura vial en cuanto a construcción, mejoramiento, pavimentación, mantenimiento y rehabilitación de vías, puentes y pontones requiere del uso de recursos naturales los cuales de algún modo resultan afectados ya sea positiva o negativamente en la ejecución de las obras, por tanto es indispensable la realización de labores de control técnico y administrativo, el cual garantice el correcto progreso de los mismos minimizando al máximo la afectación al medio natural donde se desarrolla.

Ahí es donde se involucra la responsabilidad de la ingeniería de diseño y construcción, en el respeto por el entorno natural y social en el que se ejecutaran las obras, bajo la claridad que a la vez que se interviene un recurso, se están utilizando insumos para su desarrollo (agua, suelo y materiales de construcción, entre otros), por tanto los ejecutores de obras están llamados a realizar las actividades encomendadas con las mejores prácticas de ingeniería, calidad y autocontrol para prevenir y evitar impactos sobre el entorno.

Por lo tanto, es necesario plantear un conjunto de medidas de manejo ambiental a partir del documento que presento el Consorcio Vial el Libertador (CVL): Programa de Adaptación de la Guía Ambiental (PAGA) aplicable al proyecto vial, (por no requerir de licencia ambiental previa) el cual es el soporte contractual para el seguimiento, vigilancia y control ambiental por parte de la interventoría y el Instituto Nacional de Vías (INVIAS).

El documento PAGA permite prevenir, mitigar, compensar, controlar y corregir aquellos impactos negativos y fortalecer aquellos positivos que ocasione el proyecto, ya que su diseño proviene de la valoración de los impactos que se pueden producir sobre cada uno de los componentes ambientales, físicos, bióticos y socioeconómicos durante la ejecución de las diferentes obras o actividades que se desarrollan en el “Proyecto Vial EL LIBERTADOR”.

El objetivo de esta pasantía fue apoyar al Consorcio Intervales Arteriales, el cual participa como interventor en este proyecto, aportando todos los conocimientos en Ingeniería Ambiental, en el seguimiento y control de seis (6) fichas del PAGA. Como resultado se tienen recomendaciones y consideraciones concernientes a este proceso.

Lo anterior se hizo mediante la interpretación visual de las condiciones encontradas en el terreno donde se ejecuta la obra e integradas con la información suministrada por el contratista.

Las actividades y los resultados se presentan por cada uno de los programas evaluados.

## **1. OBJETIVOS DE LA PASANTÍA**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Apoyo en el seguimiento al proceso de interventoría ambiental en la evaluación y control del programa de adaptación de la guía ambiental (P.A.G.A) en el tramo Guadualejo (PR87+750) la Plata (PR63+100) ruta 3701 para los programas 5, 7 y 8 y verificar y controlar las recomendaciones realizadas en la interventoría anteriormente evaluada para los programas 4, 10 y 12.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Hacer el seguimiento a las recomendaciones y observaciones realizadas en los meses de marzo, abril, mayo, junio y julio de tres programas del PAGA: Control de erosión, estabilidad de taludes y de laderas, Manejo integral de aguas y residuos líquidos y Manejo de maquinaria, equipos y vehículos, en los cuales se realizará la verificación y cumplimiento de las recomendaciones planteadas anteriormente.
- Evaluar la aplicación del proyecto 1. Manejo de cobertura vegetal y proyecto 2. Recuperación de áreas intervenidas y compensación del programa 5 para el manejo de la vegetación que será intervenida y/o afectada por las obras del proyecto, con el objetivo de prevenir, minimizar y controlar los impactos negativos producidos sobre las especies vegetales de la zona y controlar las actividades a realizar para la restauración paisajística de las áreas intervenidas por las actividades constructivas del proyecto.
- Evaluar y controlar las actividades del programa 7 para garantizar una mínima afectación del micro hábitat y la fauna presente en la zona del proyecto.
- Efectuar el seguimiento al programa 8 en cuanto a las medidas ejecutadas para minimizar los impactos generados por la instalación, operación y desmantelamiento de campamentos y áreas de acopio temporal.

## **2. CONTEXTO DEL TRABAJO EN QUE SE DESARROLLO LA PASANTIA**

### **2.1 ENTIDAD RECEPTORA**

La Interventoría de obra está a cargo del CIA (Top Suelos Ingeniería Ltda., Orlando Edmundo Revelo, Ingeniería Orinoco y CIA Ltda. y Martha Cecilia Ordoñez).

La firma CIA, es una empresa dedicada a desarrollar metodologías formatos y procedimientos dirigidos a orientar las actividades de vigilancia, control, asesoría y coordinación en los contratos que celebra el INVIAS. La Empresa nace en 2009, a la fecha labora ininterrumpidamente en el área de Interventoría del “Proyecto Vial del Libertador”.

El objetivo de la empresa es contribuir al desarrollo vial de la región del Cauca y a la vez aportar un granito de arena al crecimiento del país, a través, del cumplimiento de objetivos y metas de la Interventoría en cada una de sus procesos.

### **2.2 OBJETO DEL CONTRATO DE INTERVENTORIA**

“Interventoría técnica, legal, financiera, administrativa, ambiental, predial, y social del proyecto”: Estudios y diseños, gestión social, predial, ambiental, y mejoramiento del proyecto TRANSVERSAL DEL LIBERTADOR.”

### **2.3 HORARIO DE TRABAJO**

El horario de trabajo para la realización de las actividades propuestas, es de 8:00 a.m. a 12:00 p.m. y luego en la tarde de 2:00 p.m. a 6:00 p.m., lo que corresponde a 8 horas diarias, de lunes a viernes. Contando con 40 horas semanales. Teniendo en cuenta que es necesario realizar visitas cada 15 días a la obra en el tramo Guadalejo (PR87+750) a La Plata (PR63+100) ruta 3701 en el municipio de La Plata, Huila, durante la duración del proyecto, estipulado en 20 semanas, para un total de 800 horas.

### **2.4 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**

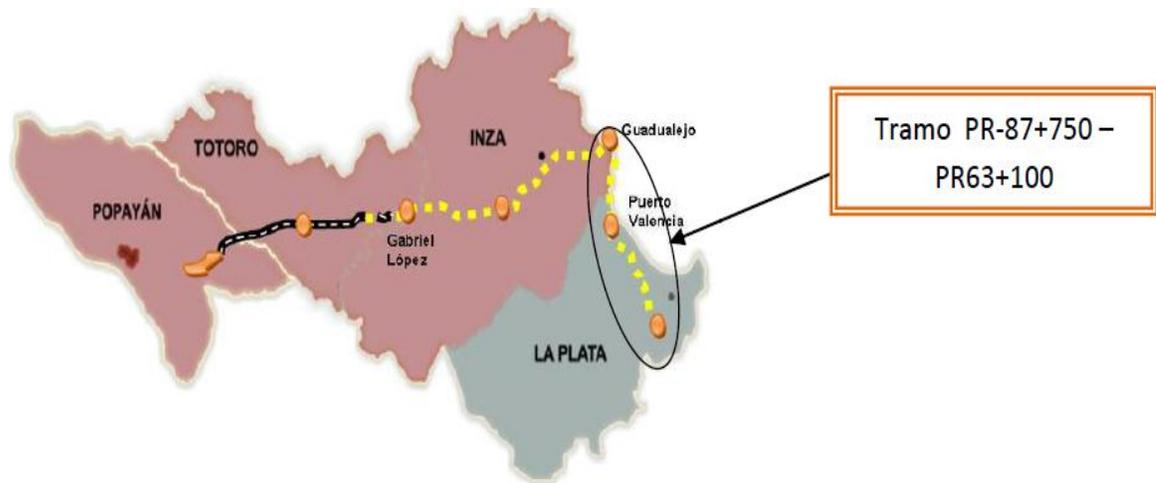
El corredor **TRANSVERSAL DEL LIBERTADOR**, se encuentra localizado al suroccidente de Colombia, ubicado en los departamentos del Cauca y Huila, comunica los municipios de Popayán, Totoró, Inzá en el Departamento del Cauca

y el municipio de la Plata, del Departamento del Huila, el cual garantizará la conexión vial del sur con los llanos orientales y el centro del país, se cataloga como una ruta alterna de conexión para los departamentos de Nariño, Putumayo, Caquetá y Cauca.

El proyecto transversal del libertador total tiene una longitud de 24 Km que van desde La Plata a Guadualejo (PR 63+100 al PR 87+075). El proyecto de los últimos 19 Km, tiene un desarrollo a media ladera en su mayoría bordeando el Río Páez y atraviesa el Río Ullucos. La vía se encuentra en los departamentos del Huila y Cauca y hace parte de la ruta 3701, (Figura 1).

La población directamente beneficiada por el proyecto se encuentra localizada sobre el corredor vial, en las veredas Laderas, Getzen y Bajo Patíco del Municipio de La Plata, Topa, Puerto Valencia y Birmania Juntas del Municipio de Inzá. De otra parte, la población indirectamente afectada beneficiada por el proyecto corresponde a los habitantes de los municipios de La Plata, Inzá, Páez y Belalcázar con la vereda Aránzazu, a quienes se les mejora su calidad de vida por la adecuación de la vía, asegurando un menor tiempo y mejores condiciones de desplazamiento en la vía.

**Figura 1. Localización del proyecto**



TRAMO TRABAJADO Fuente: Plan de Manejo Ambiental para el mejoramiento de la carretera La Plata – Valencia – Inzá - Popayán ruta 3701. 2009.

La zona de influencia del proyecto de estudio, se encuentra ubicada en el flanco oriental de la Cordillera Central en los departamentos de Huila y Cauca. Está representada litológicamente por rocas ígneas-Metamórficas de edad Paleozoico,

rocas sedimentarias de edad terciaria y depósitos recientes las cuales presentan geomorfología de pendientes abruptas, valles aluviales y planicies aluviales. Estructuralmente se encuentra definida la falla Ladera, falla tipo inverso que no representa ningún tipo de amenaza geológico por no encontrarse evidencias de reactivación. Las amenazas latentes y de mayor riesgo están relacionadas con la sismicidad frecuente de la zona consecuencia de la actividad tectónica de la placa Nazca y sudamericana así como la actividad volcánica del nevado del Huila<sup>1</sup>.

La cabecera municipal de La Plata registra una temperatura promedio de 23.5°C. El ciclo anual de precipitación se caracteriza por tener un régimen bimodal con lluvias en Junio-Septiembre y Diciembre-Enero, Siendo Abril el mes más lluvioso y Agosto el mes más seco. La precipitación media anual en la zona del proyecto es del orden de 1550 mm. La principal fuente hídrica que tiene influencia con el proyecto es el Rio Páez el cual bordea toda la vía<sup>2</sup>.

Con respecto a la flora, en la zona de influencia del proyecto se encuentran diferentes especies de árboles y arbustos distribuidos aisladamente haciendo parte de praderas y cultivos o formando pequeñas manchas de bosque secundario y rastrojos altos y bajos. Desde el punto de vista de la cobertura del suelo, en la zona se ubican tierras con protección media, con presencia de una cobertura arbórea aislada de especies exóticas y nativas, con presencia de pastos.

Actualmente, la cobertura vegetal existente se ve afectada por fenómenos de presión antrópica, que en su medida por su valor comercial conllevan a la desaparición de parte de esta vegetación, quedando tan solo material vegetal empleado como sombrío y cercas vivas. Respecto a la fauna, no se encuentran nichos de especies que puedan ser afectadas por la actividad de adecuación de la vía, aun cuando se encuentran especies domésticas para la cría y engorde de ganado vacuno (ganadería semi-intensiva).

El seguimiento y verificación del PAGA se realizo con base a las actividades a ejecutar de los programas evaluados, Anexos A, B, C, D, E, F y G.

---

<sup>1</sup> PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA LA PLATA-VALENCIA-INZÁ-POPAYÁN RUTA 3701, 2009.

<sup>2</sup> PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA PLATA – HUILA.

### **3. ACTIVIDADES DESARROLLADAS**

En el transcurso de la pasantía la cual se dio en el periodo comprendido entre el 28 de septiembre de 2011 y 3 de febrero de 2012, se realizaron dos visitas por mes al lugar de obra en el tramo La Plata – Guadualejo. La primera visita se hizo los días 18, 19 y 20 de octubre de 2011 y la última visita, se realizo los días 1, 2 y 3 de febrero de 2012. En cada visita se ejecutaron recorridos con el residente ambiental del proyecto, verificando que las actividades semanales programadas por el contratista se estuvieran cumpliendo en su totalidad, a su vez se efectuaban inspecciones a los vehículos y se realizaron observaciones a los trabajadores para comprobar que contaran con los elementos respectivos de cada actividad.

Se hicieron los informes mensuales, las actas de reunión como parte de la evaluación que la interventoría hace del cumplimiento del plan de manejo ambiental que ejecuta el contratista, con la información obtenida por parte del contratista y de la interventoría como las actas de obra, los informes semanales, y las observaciones directas de las condiciones encontradas en el terreno y la evidencia de los registros fotográficos captados por la pasante en los sitios de obra.

Mensualmente se revisaron los avances de la ejecución de medidas propuestas en los programas ambientales por parte del contratista, comparando los informes enviados por el CVL con la evidencia obtenida por la interventoría en cada visita. Estas observaciones quedaron plasmadas en los informes mensuales en los cuales se reportaban los avances y la efectividad del plan de manejo ambiental en la implementación del PAGA – INVIAS.

También se hizo seguimiento a los indicadores de cumplimiento y recomendaciones que tuvieron lugar respecto a las medidas de corrección, prevención, mitigación y compensación ambiental para el desarrollo del proyecto vial.

Se realizo seguimiento al desarrollo de las actividades constructivas por parte del contratista para llevar a cabo el objetivo del Proyecto que es “la construcción Vial de Gabriel López – La Plata”, se generaron procesos de gestión ambiental como lo son los permisos y concesiones otorgados por la autoridad ambiental respectiva del departamento en este caso la Corporación Ambiental del Alto Magdalena (CAM).

En la última etapa de la pasantía se recopilaron todos los informes antes efectuados, en los cuales se encuentra un análisis detallado del seguimiento que se realizó mes a mes a seis (6) programas de adaptación de la guía ambiental para este proyecto vial los cuales fueron:

- Programa 4. Control de erosión, estabilidad de taludes y de laderas.
- Programa 5. Manejo de la vegetación
  - *Proyecto 1. Manejo de la cobertura vegetal*
  - *Proyecto 2. Recuperación de las áreas intervenidas y compensación.*
- Programa 7. Protección de fauna.
- Programa 8. Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio.
- Programa 10. Manejo integral de aguas y residuos líquidos.
  - *Proyecto 1. Manejo de aguas superficiales*
  - *Proyecto 2. Manejo de residuos domésticos e industriales.*
- Programa 12. Manejo de maquinaria, equipos y vehículos.

Los programas 4, 10 y 12 respectivamente fueron anteriormente evaluados; por lo tanto a parte del seguimiento mensual finalmente se verificó si las recomendaciones establecidas por la interventoría con el apoyo de pasantes fueron cumplidas o no.

## 4. RESULTADOS OBTENIDOS Y SU ANALISIS

En el seguimiento realizado mes a mes de los programas evaluados se obtuvieron los siguientes resultados de acuerdo a las especificaciones de cumplimiento obligatorio estipuladas en las fichas de manejo ambiental del documento PAGA, objeto de esta pasantía, comenzando con los programas anteriormente evaluados:

### 4.1 PROGRAMA 4: CONTROL DE EROSIÓN, ESTABILIDAD DE TALUDES Y LADERAS.

Teniendo en cuenta la capacidad de uso del suelo de este tramo (Ruta 3701), las tierras se encuentran localizadas en un clima cálido muy húmedo. Esta condición hace que tenga limitaciones muy severas debido a temperaturas bajas, pendientes escarpadas, profundidad efectiva superficial, erosión severa, frecuentes movimientos en masa, abundantes afloramientos, rocosos y pedregosidad superficial, escasa y mala distribución de las lluvias, fertilidad baja por contenido de saturación de aluminio y fuerte acidez<sup>3</sup>.

Estas características se pudieron evidenciar con las visitas técnicas realizadas al tramo La Plata – Guadualejo, además hay que tener en cuenta que estos terrenos presentan condiciones geotécnicas frágiles y se ven afectados por las actividades del proyecto vial como es el caso de cortes, desmonte y descapote, excavaciones, obras de drenaje y subdrenaje, obras de estabilización, disposición de sobrantes, manejo de derrumbes, recuperación de banca y construcción de muros de protección.

Se observo el Sitio de disposición de materiales (SDM) ubicado en el PR 72+600, (Figura 2) el cual está llegando a su etapa final, por lo tanto la interventoría insistió en la supervisión constante de la adecuación de las terrazas y taludes de este SDM, ya que el diseño inicial muestra unas terrazas bien definidas de 7 m de altura, un ancho de berma de 2 m, una pendiente de 1:1.5, una distancia de 30 m del limite del talud hasta el cauce del Rio Páez y un enrocado en el pie del talud. Se observo que este diseño se cumplió parcialmente puesto que las cuatro (4) terrazas conformadas tienen una altura de 7 metros aproximadamente, la inclinación es marcada, teniendo en cuenta que hay áreas, con menos distancia al

---

<sup>3</sup> Fuente: ANDRADE Adriana. "APOYO Y EVALUACIÓN EN EL SEGUIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN EL PROCESO DE INTERVENTORÍA AMBIENTAL AL PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL (P.A.G.A), EN EL "PROYECTO VIAL EL LIBERTADOR". TRAMO LA PLATA-PTO. VALENCIA RUTA 3701", 2011.

cauce del río la cual debe ser de 30m, sobretodo en el lado norte de este en el cual la distancia es de más o menos 4m (Figura 2). Cabe recordar que del manejo técnico depende la estabilidad del terreno, ya que de lo contrario esto puede afectar los taludes del SDM. Además de esto se presenta problemas de manejo de aguas por lo que se esta generando cárcavas en lugar.

Figura 2. SDM PR 72+400



Se verificó que el contratista esta adecuando las terrazas en el SDM del K 72+600, las cuales quedaron bien definidas cumpliendo los parámetros anteriormente establecidos (Anexo H). También ya se le realizaron las actividades de cierre como la revegetalización del talud, (Figura 3) con *pasto estrella*, *caña brava* y *higuerillo* para brindarle mayor estabilidad. Se observo que se están realizando las obras de drenaje (Disipador y descole de alcantarilla), las cuales minimizarán el fenómeno de cárcavas que se están presentando en esta área, (Figura 4).

Figura 3. Revegetalización del talud K 72+600



Figura 4. Obras de arte K 72+600, dissipador y descole de alcantarilla



En los meses siguientes se pudo observar el avance en la construcción de las obras de arte del SDM del K 72+600, como los canales de conducción de agua y la alcantarilla, (Figura 5) por otro lado la siembra de plántulas que se hizo en este lugar a tenido buenos resultados, (Figura 6).

Figura 5. Canal de conducción y alcantarilla en el K 72+600



Figura 6. Siembra de plántulas en el K 72+600



Se observo que el SDM ubicado en el PR 74+600 cumplió con la capacidad propuesta de acopio y conformación del material de corte solicitado por el propietario por lo cual se da por inactivo. Se constato que no se le ha dado la pendiente porque no se sabe la altura a la cual va a quedar la vía, aunque es importante resaltar que ya se está adecuando con material orgánico y que solo se va a revegetalizar el talud. Quedan pendientes las actividades complementarias para dar cierre definitivo al sitio (Figura 7).

Figura 7. SDM PR 74+600



Se verifico que el contratista cumplió con el diseño propuesto para el cierre del SDM de PR 74+600 (Anexo I), ya que se le adecuó una sola terraza la cual se encuentra a mas de 40 metros del cauce del río Páez, evitando así la contaminación que se pueda genera por caída de material a este (Figura 8).

Figura 8. Adecuación SDM del PR 74+600



Se evidencio que no se ha realizado el manejo respectivo al talud del PR 73+180, (Figura 9) el cual se encuentra ubicado en el área de la Planta de Concreto y Trituración, este tiene importantes condiciones de inestabilidad ya que presenta unas características de corte que deja un talud sin perfilar. Como las condiciones son problemáticas en este punto ya no se van a ubicar las oficinas, taller, ni el almacén para materiales de construcción del contratista, puesto que estas obras aportan peso y el talud no esta en condiciones de soportarlo, lo cual implicaría un riesgo para los trabajadores y el entorno, por lo que la obra se esta utilizando solo como almacén de algunos materiales y el taller se ubico varios metros atrás de este lugar.

El contratista opto por la opción de impermeabilizar el talud con concreto, pero esta medida no dio los resultados esperados, ya que hubo un movimiento de remoción en masa; esto se dio por infiltración y por la pendiente tan pronunciada que este tiene, por lo tanto la interventoría se encuentra a la espera de las actividades a realizar por el contratista para el manejo de este.

Figura 9. Talud del PR 73+180



Se verifico la elaboración de una zanja de coronación para evitar la erosión del talud del PR 65+100 hasta el PR 65+300 avalado por la interventoría y en remplazo de la alcantarilla inicialmente propuesta para el manejo de las aguas superficiales.

Se observo la siembra de *pasto estrella* en el talud del PR 68+400 como medida de mitigación para brindarle estabilidad y de esta manera controlarse el proceso de erosión el cual estaba aportando material tapando los drenajes (cunetas) de la vía.

Se evidencio como el contratista opto por colocar rocas grandes en el borde de la vía desde el PR 75+300 hasta el PR 75+540 al margen izquierdo (MI) de esta, como medida de mitigación para evitar que en el momento de realizar el corte en este punto el material no cayera al río Páez y afectara su cauce natural, (Figura 10).

Figura 10. Corte en el PR 75+300 hasta el PR 75+540



En el talud ubicado en la Quebrada Cuevas en el PR 72+900, se observó la revegetalización con *caña brava* al pie de este (Figura 11), La parte superior del talud se utiliza como stock de material de sub base, el cual se verificó que posteriormente es retirado para usarlo en la pavimentación de la vía.

Figura 11. Talud Quebrada Cuevas



Desde el PR 73+600 hasta el PR 74+500 se observó la rectificación al alineamiento geométrico de la vía, la cual se realizó con el fin de evitar el sector crítico de “Patico” por la socavación que produce la banca del Río Páez. También se constató que para esto se han realizado dos cajones en el PR 73+400 y en el PR 73+800 y un corte en el PR 74+200. Se observó que al cajón del PR 73+800 se le adecuaron dos terrazas puesto que su altura es de más de siete (7) metros, lo cual ayudó a darle estabilidad al talud.

En el corte del PR 74+200 ubicado en la parte alta de la montaña, se pudo evidenciar que el material sobrante esta cayendo por la ladera ocasionando obstrucción en la vía, lo cual representa un peligro para los vehículos y los trabajadores que laboran en esa área (Figuras 12 y 13). Se le realizaron las debidas observaciones al respecto

Figura 12. Rectificación de la vía, cajón PR 73+400 y cajón PR 73+800



Figura 13. Corte en el PR 74+200



## Seguimiento a recomendaciones

- *“En los sitios donde se realizan cortes o excavaciones a media ladera con pendientes mayores al 20%, deben instalarse, por lo menos trinchos provisionales para evitar el arrastre del material que resulte de la excavación. Las condiciones del terreno, pueden permitir esta medida. Los trinchos deben ser colocados desde la banca de la vía hacia abajo. Estos se pueden construir en madera proveniente del desmonte o de los aprovechamientos forestales”.*

Esta recomendación no se cumplió ya que los trinchos no son viables puesto que los cortes tienen pendientes bastante pronunciadas, por lo tanto estos no servirían para contener un derrumbe. Por esta razón se propuso hacer jarillones de protección con el mismo material de corte y poner rocas en las márgenes de la vía, claro esta que esta medida no funciona al 100% ya que los taludes son muy altos y la vía muy angosta (Figura 14).

Figura 14. Enrocado en las márgenes de la vía



- *“Una vez concluidos los trabajos en las escombreras se procederá a los trabajos de restauración ecológica de las áreas”.*

Se verificó que esta recomendación ya fue acogida por el contratista puesto que se evidenció la siembra de *pasto estrella*, *caña brava* y *higerillo* especies nativas de la región en los SDM que se encuentran inactivos (Figura 15).

Figura 15. Actividad de restauración ecológica



- *“Para evitar su uso posterior como terreno en el cual se ubiquen estructuras, las escombreras deberán contar con señalización y sembrarse vegetación para que sean utilizadas como áreas de esparcimiento”.*

Ante esta recomendación el contratista se comprometió a dejar en el acta de cierre del SDM especificado que no se puede construir en estas áreas antes de cinco (5) años como lo estipula la norma de señalización vial, a su vez se le va a realizar un cerco como señalización preventiva.

- *“Para la clausura y entrega de la escombrera ubicada en el PR72+600, se propone, Anexo N, condiciones para dar estabilidad al talud de esta estructura. Estas hacen referencia a la metodología de revegetalización de esta estructura. El método técnico para el diseño en forma de terrazas, expone que en pendientes fuertes se debe terracear con alturas de 2 metros cada terraza. Siguiendo este precepto, entre terraza y terraza (bermas) se puede arborizar como especie de cercas vivas, siguiendo los parámetros de vegetación nativa. En la superficie de la última terraza, se propone empradizar con maní forrajero ó pasto estrella. El maní forrajero es una leguminosa que puede ser una buena opción por sus características sobresalientes, al ser resistente al pastoreo, a la sequía, se da en la sombra y por ser fijadora de nitrógeno crece en suelos pobres en nutrientes”.*

Esta recomendación no se acogió debido a que el método propuesto para dar estabilidad al talud tiene bastantes inconsistencias; por un lado este talud tiene una altura de mas o menos 28 metros lo cual implicaría realizar aproximadamente 14 terrazas y por otro lado de acuerdo a las pruebas de revegetalización,

realizadas en el tramo se obtuvo que el maní forrajero es de mas cuidado que el pasto estrella. También el enrocado se debe realizar solo en el pie del talud no entre terraza y terraza (berma).

#### 4.2 PROGRAMA 10. MANEJO INTEGRAL DE AGUAS Y RESIDUOS LIQUIDOS.

##### Trámites ambientales aplicables:

1. Resolución No. 0556 del 8 de marzo de 2010 CAM: “Por lo cual se otorga un permiso de Concesión de Aguas Superficiales por un termino de cuatro (4) años”.

En el siguiente cuadro se presentan las fuentes hídricas sobre las cuales se otorgó permiso de concesión de aguas avalado por la CAM para diferentes usos del contratista.

Cuadro 1. Relación de caudal otorgado por fuentes hídricas con permiso de la CAM

ABSCISA	NOMBRE DE LA FUENTE	VEREDA	CAUDAL OTORGADO (L/s)	USOS
K63+922	Quebrada Chapetón	Cansarrorines	0.65	Preparación de concretos y humectación de la vía
1.K64+50 0 2.K74+20 0	Río Páez	Cansarrorines	4.62	Humectación de la vía
K64+900	Quebrada San Francisco	Limite Cansarrorines y Laderas	1.3	Preparación de concretos y humectación de la vía
K66+340	Quebrada Sin Nombre	Laderas	0.39	Preparación de concretos y humectación de la vía
K66+480	Quebrada Ladera	Laderas	0.33	Preparación de concretos y humectación de la vía
K67+500	Quebrada Sin Nombre	Laderas	0.33	Preparación de concretos y humectación de la vía
K69+550	Quebrada Oritoguas	Laderas	0.65	Preparación de concretos y humectación de la vía
K71+082	Quebrada Frayle	Limite Laderas y Getzem	0.65	Preparación de concretos y humectación de la vía
K72+901	Quebrada Cuevas	Limite Laderas y Getzem	3.25	Preparación de concretos y humectación de la vía. Actividades domésticas en la planta PR73+100 MI.
K73+800	Quebrada Sin Nombre	Patico	0.65	Preparación de concretos y humectación de la vía
K75+650	Quebrada el Aguacatal	Patico	1.95	Preparación de concretos y humectación de la vía
<b>TOTAL CAUDAL OTORGADO</b>			<b>14.77</b>	

Fuente: PAGA “Transversal Del Libertador”

2. Resolución No. 3471 del 12 de Noviembre de 2010 CAM: “Por la cual se otorga un permiso de Concesión de Aguas Superficiales por un término de cuatro (4) años”.

Cuadro 2. Concesión de aguas Quebrada Cuevas

<b>QUEBRADA LAS CUEVAS, UBICACIÓN: K 72+901</b>			
<b>USOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>MODULO</b>	<b>Caudal (L/s)</b>
Preparación de concretos y humectación de la vía	50.000 M <sup>3</sup>	300 L/m <sup>3</sup>	0.12
Humectación vía	12 Km	0,33 L/s/Km	3.96
Usos domésticos	40 Hab	0,003 L/s/Hab	0.12
<b>TOTAL OTORGADO</b>			<b>4.2</b>

Fuente: PAGA “Transversal Del Libertador”

3. Resolución No. 0557 del 8 de Marzo de 2010 CAM: “Por la cual se otorga un permiso de Ocupación de Cauce por un término de cuatro (4) años”.

Cuadro 3. Ubicación obras de puentes y pontones

<b>ABSCISA</b>	<b>TIPO DE OBRA</b>
K64+900	Puente
K66+340	Puente
K66+480	Puente
K69+550	Puente
K70+985	Puente
K71+842	Pontón
K71+500	Puente
K72+901	Puente
K75+633	Puente
K76+805	Puente

Fuente: PAGA “Transversal Del Libertador”

Cuadro 4. Ubicación para obras (Box couverts)

<b>ABSCISA</b>	<b>TIPO DE OBRA</b>	<b>ABSCISA</b>	<b>TIPO DE OBRA</b>	<b>ABSCISA</b>	<b>TIPO DE OBRA</b>
K63+210	Box Couvert	K67+907	Box Couvert	K73+530	Box Couvert
K63+400	Box Couvert	K67+960	Box Couvert	K73+660	Box Couvert
K63+928	Box Couvert	K68+496	Box Couvert	K73+850	Box Couvert
K64+255	Box Couvert	K68+762	Box Couvert	K73+980	Box Couvert
K64+324	Box Couvert	K69+000	Box Couvert	K74+510	Box Couvert
K64+407	Box Couvert	K69+106	Box Couvert	K74+863	Box Couvert
K64+450	Box Couvert	K69+150	Box Couvert	K74+950	Box Couvert

Cuadro 4. (Continuación)

ABSCISA	TIPO DE OBRA	ABSCISA	TIPO DE OBRA	ABSCISA	TIPO DE OBRA
K64+595	Box Coulvert	K70+200	Box Coulvert	K75+196	Box Coulvert
K65+236	Box Coulvert	K70+274	Box Coulvert	K75+300	Box Coulvert
K65+425	Box Coulvert	K70+356	Box Coulvert	K76+600	Box Coulvert
K65+555	Box Coulvert	K70+425	Box Coulvert	K76+685	Box Coulvert
K65+850	Box Coulvert	K70+925	Box Coulvert		
K65+980	Box Coulvert	K71+240	Box Coulvert		
K66+181	Box Coulvert	K71+310	Box Coulvert		
K66+940	Box Coulvert	K71+860	Box Coulvert		
K67+000	Box Coulvert	K72+083	Box Coulvert		
K67+212	Box Coulvert	K72+175	Box Coulvert		
K67+465	Box Coulvert	K72+183	Box Coulvert		
K67+650	Box Coulvert	K73+357	Box Coulvert		
K67+763	Box Coulvert	K73+419	Box Coulvert		

Fuente: PAGA “Transversal Del Libertador”

No hay vertimiento de aguas residuales por lo tanto no se requiere de este permiso.

**4.2.1 Proyecto 1. Manejo de aguas superficiales.** Como actividades generales, para el manejo de las aguas se verificó que el contratista ha construido en las márgenes de la vía cunetas y bordillos. Se construyen Alcantarillas, Box Coulvert, Pontones y Puentes siguiendo las obligaciones establecidas en la resolución que otorgo los permisos de ocupación de cauces. En la parte alta de los taludes se evidencio que se construyen zanjas de coronación como medida para evitar la erosión e inestabilidad de estos.

En los SDM se constato que se construyen canales y disipadores para disminuir la velocidad del agua y evitar la erosión del suelo. Igualmente canales en concreto como en el patio 1 de la planta de triturados y concreto hidráulico para realizar un mejor manejo del agua pluvial.

Frente al consumo de agua se constato que el contratista no supero el consumo otorgado en el periodo de la pasantía, ya que mensualmente no debe superar los 1041 m<sup>3</sup>/mes, lo cual se verifico en el siguiente registro (Cuadro 6), en el cual se puede observar la cantidad de agua que utilizó mes a mes para cada actividad.

Cuadro 5. Consumo agua meses de pasantía 2011 - 2012

MES	HUMECTACIÓN (m <sup>3</sup> )	COMPACTACIÓN (m <sup>3</sup> )	CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO (m <sup>3</sup> )	TOTAL (m <sup>3</sup> /mes)
OCTUBRE	90	40	70	200
NOVIEMBRE	30	30	60	120
DICIEMBRE	45	35	70	150
ENERO	35	33	60	128

Fuente: Ingeniero Residente Ambiental CVL

Se verifico que el contratista cuenta con una volqueta adecuada con un tanque de almacenamiento y bomba de succión y realiza la humectación en la vía con el fin de evitar enfermedades respiratorias al personal por emisión de material particulado debido al transito de la maquinaria, a su vez cumple la función del llenado de canecas para el consumo en cada una de las comisiones de obra (Figura 16).

Figura 16. Volqueta para humectación de la vía



Se observó la colmatación de los sedimentadores de la planta, lo que dio justificación a los operadores a depositar los residuos de los mixers en diferentes partes de la vía (escombreras, taludes y drenajes) (Figura 17), se solicitó verbalmente al Ingeniero Residente Ambiental del tramo suspender estas acciones por parte de los operadores, igualmente se trato esta problemática en el comité realizado en el mes de octubre.

Figura 17. Lavado de mixer en la vía



En este periodo se verificó que el contratista realizo limpieza de la vía y alcantarillas de los tramos que se encuentran pavimentados, como actividad de prevención y manejo de aguas superficiales.

En los PR 63+922, PR 69+530 MI y PR 71+082 se encuentra ubicada la Quebrada Chapetón, (Figura 18), Oritoguas, (Figura 19) y Frayle respectivamente, en las cuales se evidencio que el material de corte por ampliación de la vía estaba afectando la fuente hídrica, generando estancamiento e invasión por material fino al cauce y afectando las características fisicoquímicas del agua y la fauna hay existente. El acomodo de este material rocoso que aun permanece sobre el cauce, se hará una vez se realice la construcción del respectivo puente, de acuerdo a lo convenido con el contratista.

Figura 18. Quebrada Chapetón



Figura 19. Quebrada Oritoguas



Para el mes de Noviembre las Quebradas Oritoguas, y Frayle, (Figuras 20 y 21), ubicadas en los PR 69+550 y PR71+082 respectivamente, se observo que estaban limpias, puesto que en este mes se presentaron fuertes crecidas las cuales rehabilitaron el cauce, por lo tanto ya no se encuentra material de corte en estas fuentes hídricas, además se realizó su debida señalización.

Figura 20. Quebrada Oritoguas sin material



Figura 21. Quebrada Frayle sin material



En el mes de diciembre la interventoría luego de la reunión que realizo el comité socio ambiental se decidió que solo se podría realizar el lavado de las canaletas de los mixers, cuando los vehículos se encontraran lejos de la planta de trituración, siempre y cuando no se haga cerca de las alcantarillas, en lugares con pendientes y al borde del talud de los SDM.

Se observó que para las actividades de corte se instalaron jarillones de protección para evitar que el material cayera al Rio Páez afectando su cauce y modificando su paisaje natural; como en el corte del PR 75+500, luego de terminadas las actividades son removidos del lugar.

Como resultado de practicar una inspección ocular a todas las fuentes hídricas de la zona de influencia del proyecto, contempladas en la Resolución No. 556 de concesión de aguas superficiales, teniendo especial importancia las quebradas en las cuales se habían desarrollado cortes y obras constructivas o se estuvieran realizando en el momento, se encontró como resultado que todas se encuentran limpias y con su cauce natural.

En la inspección de todas las estructuras incluidas en el permiso de ocupación de cauces, se verifico que todas se encontraran en un estado aceptable en cuanto a limpieza de box coulverts terminados, señalización y ausencia de escombros.

#### **4.2.2 Proyecto 2. Manejo de aguas residuales domesticas e industriales.**

- **Manejo de aguas residuales domesticas**

Se observó que se cuenta con dos sanitarios provisionales y un orinal de varios puntos en la planta con su respectiva caneca, (Figura 22) los cuales cuentan con un tanque séptico con campo de infiltración para el manejo de las aguas servidas. El contratista realiza una inspección cada 10 meses y tiempo de limpieza para un periodo de cinco (5) años. En estos momentos se encuentran en buenas condiciones de higiene y limpieza.

Figura 22. Sanitario y orinal de la planta de trituración



- **Manejo de las aguas residuales industriales**

Se evidencio que el aceite lubricante usado que proviene de los mantenimientos preventivos de vehículos y maquinaria y que son recolectados en recipientes adecuados y envasados en canecas se disponen temporalmente en un área la cual se encuentra ubicada en el patio 1 de la planta de trituración.

En los primeros meses se observo que esta zona se encontraba muy desordenada (Figura 23) y se pudo evidenciar derrame de aceite (Figura 24), la cual, a pesar de contar con grava en la superficie del suelo puede generar afectación en la vegetación circundante de la zona por acción de escorrentía.

Figura 23. Área de acopio de aceites



Figura 24. Derrame de aceite



En Diciembre se evidencio que al área de acopio de los residuos de aceite se le adecuo una mejora para disminuir el impacto generado por el derrame de estos, realizando una ampliación del techo, disposición de grava como material absorbente y la implementación de un canal en concreto para el manejo de aguas lluvias y derrames (Figura 25) este dirige todas las aguas residuales al talud ubicado en la planta y hasta ahora no se ha realizado manejo de estas, puesto que no se a adecuado una alcantarilla al final del canal.

Figura 25. Área de aceites mejorada



Se verifico que los residuos tipo: ACPM y Aceites, que se generan de los mantenimientos se siguen recolectando en canecas y se envían a Yumbo, donde se les hace la disposición adecuada, por empresas especializadas ambientalmente y autorizadas para el manejo de éste tipo de residuos, se observo que a esta área se le hace limpieza luego de que los residuos son enviados a Yumbo.

La Interventoría no conoce que empresa lo realiza por cuanto no se le ha entregado la documentación pertinente. Al contratista se le solicito presentar copias del Convenio o Contrato con la empresa encargada del transporte y disposición final de estos residuos y la licencia que la autoriza para el manejo de estos.

En la planta de argos (Figura 26) ubicada en PR 73+100 MI, en el patio 3 se verifico el funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales industriales que Argos instaló para tratar las aguas generadas en los procesos de lavado de camiones transportadores de concreto (mixers), con el fin de reutilizar las aguas en los procesos de mezcla de concreto y humectación del suelo, encontrando que en el mes de diciembre las fuertes lluvias ocasionaron

reboamiento de los sedimentadores provocando escape de agua sin tratar y encharcamiento del área (Figura 27).

Figura 26. Planta de ARGOS



Figura 27. Área de sedimentadores patio 3



En el centro de acopio de combustibles se verifico el funcionamiento de la trampa de grasas ubicada en la parte superior del área de tanques de reserva, la cual se utiliza durante el llenado de los tanques para evitar aporte de combustible al suelo, o drenajes en el proceso (Figura 28), encontrando que su funcionamiento es el adecuado para esta actividad.

Figura 28. Área de combustible y trampa de grasas



#### 4.2.3 Seguimiento a recomendaciones.

- *“Realizar la limpieza de fuentes hídricas en el menor tiempo posible. La turbiedad aportada por sobrante de cortes en las aguas es inmediata, así debería ser la limpieza también”.*

Esta recomendación se cumplió, ya que en la última revisión de cada una de las fuentes hídricas se observó que tenían su cauce natural.

- *“Hacer una verdadera planificación para una buena ejecución del plan de manejo de manera que los recursos naturales sean preservados y que todo impacto negativo sea prevenido en cuanto al manejo de las aguas de escorrentía superficial en todos los patios de la Planta de Triturados y Concreto Hidráulico”.*

Esta recomendación no fue atendida ya que el contratista manifiesta que esta planificación se había realizado al inicio de las obras y esta contemplada en el programa de adaptación de la guía ambiental PAGA.

- *“Elaborar superficie impermeable en concreto para el acopio temporal del aceite lubricante usado y demás residuos peligrosos. Este recinto no puede estar cerca de canales abiertos o tuberías de desagües. Además debe ser rodeado por cuneta o bordillo perimetral que controle derrames accidentales”.*

Finalmente se evidenció que el centro de acopio todavía no ha realizado una superficie en concreto, pero se cuenta con material absorbente como aserrín o grava para el manejo de los residuos peligrosos, por otro lado se construyó un canal en concreto y se techó el área.

#### 4.3 PROGRAMA 12. MANEJO DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y VEHICULOS

##### Normatividad aplicable

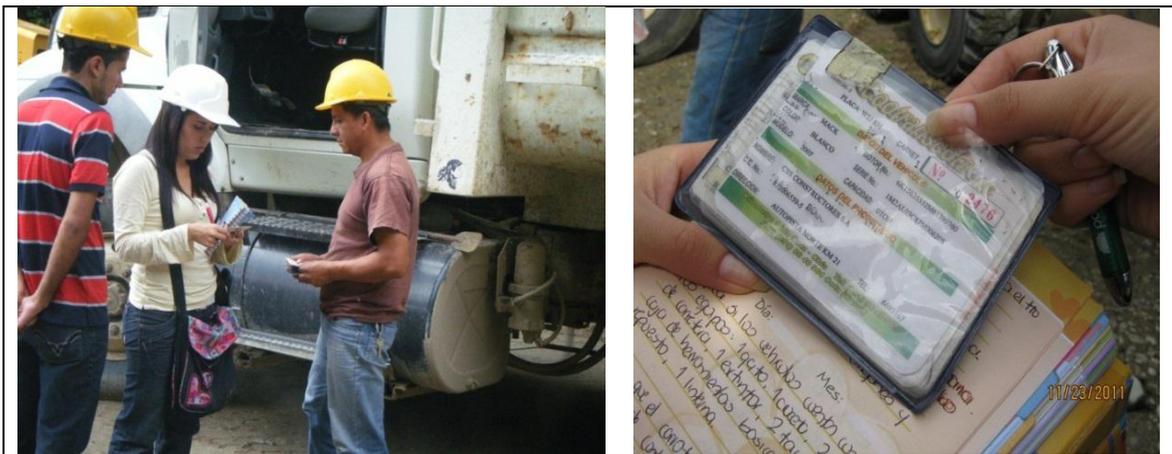
- Resolución No. 910 Junio 5 de 2008 MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL.” Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 91 del Decreto 948 de 1995 y se adoptan otras disposiciones.”

**Artículo 2. Excepciones.** Equipos o maquinaria para obras civiles (vibradores, grúas) o viales (retroexcavadoras, mezcladoras, cortadoras, compactadores, vibro compactadores, terminadoras o finishers), equipos internos para manejo de carga en la industria y terminales, equipos para minería (retroexcavadoras, cargadores, palas, camiones con capacidad superior a 50 toneladas).

**4.3.1 Operación.** Se evidencio que el contratista cuenta con maquinaria apropiada para el mejoramiento del tramo La Plata – Guadalejo. Tiene 20 maquinas, 20 volquetas doble troque y 4 volquetas sencillas, Anexo K.

Cada mes se hizo la revisión de la documentación especializada de vehículos al azar, como lo es las revisiones tecnomecánicas, certificado de emisiones de gases, Seguro obligatorio para accidentes de transito (SOAT), tarjetas de propiedad y permisos de carga actualizados. Este procedimiento se realizo con el fin de velar por garantizar el correcto funcionamiento de los vehículos pertenecientes al CVL de tal manera que se mantuviera al mínimo la emisión de material particulado y ruido a la atmosfera. Hasta la fecha el Contratista tiene toda la documentación reglamentaria de los vehículos de transporte, con excepción de uno que otro vehículo que no tenía al día algunos documentos, (Figura 29). Además se verifico que contaran con todos los equipos requeridos como extintores, gato, cruceta, señales de carretera, tacos, caja de herramientas básica, botiquín y llanta de repuesto, y si se encontraban en buenas condiciones y completos, dichos resultados se encuentran en el Anexo L.

Figura 29. Revisión de vehículos



Se observó que durante las obras constructivas, los vehículos y maquinaria se mantuvieron en buen estado de funcionamiento como: luces, pitos de reversa, llantas y mecánico en general, según información del contratista el mantenimiento se realiza cada vez que el vehículo cumple con 250 horas máquina trabajadas.

En los primeros dos meses se evidenció que el contratista no cumplió con la medida dispuesta en el PAGA con respecto a carpar con lona o plásticos fuertes las volquetas para evitar que el material caiga en la vía y produzca accidentes; respecto a esto se les hizo la observación y en los meses siguientes, esta medida fue implementada para algunas volquetas, (Figuras 30 y 31).

Figura 30. Volquetas sin carpar



Figura 31. Volqueta carpada



Se observó que solo personal autorizado y capacitado opera maquinaria en la obra, también utilizan elementos de protección personal adecuados para cada actividad (Gafas, tapa oídos y casco).

**4.3.2 Reparación y mantenimiento.** En la planta de trituración y concreto hidráulico, se observó que se está adecuando una zona de talleres para el mantenimiento general de vehículos y maquinaria. Esta medida se adoptó con el fin de evitar la contaminación del suelo por derrames de residuos generados como aceites y combustible durante las reparaciones mecánicas, por esta razón esta área tiene el suelo impermeabilizado con concreto, se le hizo la observación al contratista que este sitio debe estar techado para evitar que por acción de escorrentía estos residuos lleguen al suelo y generen contaminación al entorno. Esta área cuenta con un canal perimetral para el manejo de aguas, (Figura 32).

Figura 32. Área de talleres



Según documento PAGA, el único lugar autorizado para realizar reparación y mantenimiento de maquinaria y vehículos es en el área de talleres de la planta. Sin embargo es sabido que no siempre es posible trasladar la maquinaria hasta dicha ubicación por lo tanto se observó que esta actividad se realizó en los frentes de obra, por lo que se le recomendó al contratista que cuando esto sucediera, el personal de mecánica contara con los elementos para limpiar el suelo afectado por cambio de filtros o remplazo de aceite lubricante del motor.

**4.3.3 Abastecimiento y almacenamiento de combustible.** Se evidenció que el área donde se encuentran los tanques de almacenamiento y ubicada en el patio 1 de la Planta de trituración cuentan con buena señalización, elementos de limpieza y equipo de seguridad para control de incendio debidamente techado y ubicado en dos sitios de esta área. Tienen capa de pintura anti óxido y se ubican dentro de un recinto de cemento. Para el llenado de los tanques, se tiene una trampa de grasas para cuando se presente derrames por el acople del carro tanque abastecedor, (Figura 33).

Figura 33. Área de abastecimiento de combustible



Se observo que el contratista cuenta con un carro taller con el cual transporta el combustible, grasas y aceite lubricante a los frentes de obra, (Figura 34). Diariamente con este vehículo se realiza el tanqueo y engrase de la maquinaria, sin embargo no se tuvo la precaución de contaminar el suelo, el carro taller no acarrea elementos de limpieza en caso de derrames accidentales como ocurrió en el PR 71+510 cerca de un centro de acopio, (Figura 35).

Figura 34. Carro taller

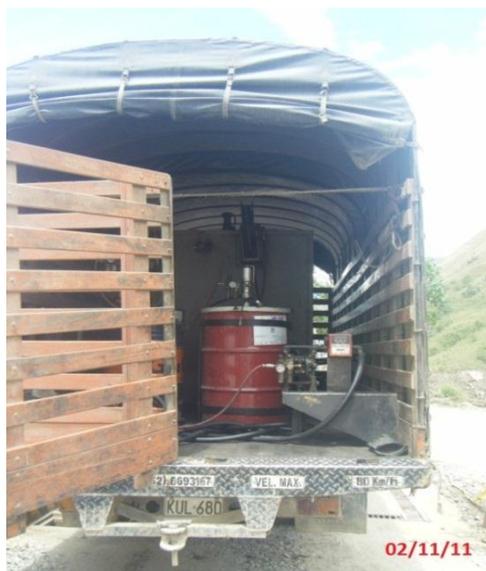


Figura 35. Derrame de aceite en la vía



#### 4.3.4 Seguimiento a recomendaciones.

- *“Proveer de elementos de limpieza y protección, así como capacitar al personal encargado de mantenimiento y reparación de maquinaria para el cuidado de los recursos en los frentes de obra”.*

El carro taller tiene geotextil, en caso de derrame los operarios los recogen con pala y los llevan a la planta, donde esta el área de aceites y hay se disponen. Además de esto se realizan continuas capacitaciones a los operadores en cuanto a los cuidados que se deben tener de los recursos naturales en cada actividad en la cual se puedan ver afectados.

- *“Conectar las cunetas del área de talleres a un sistema de tratamiento de aguas residuales. Aquí se generan residuos de lubricantes que pueden ser fácilmente arrastrados por la escorrentía superficial”.*

En esta área se adecuo un canal perimetral el cual realiza el manejo de las aguas residuales y aguas lluvias.

#### 4.4 PROGRAMA 5. MANEJO DE LA VEGETACIÓN

Este programa además de cumplir con la siguiente normatividad, tiene como estrategia crear sinergias que permitan maximizar los beneficios con el fin de cumplir con la complejidad del objetivo de mantener y evitar la pérdida de biodiversidad. Lo anterior, en el marco del manejo y gestión de los impactos directos e indirectos generados por los proyectos viales.

##### **Trámites ambientales aplicables:**

- Resolución No 0132 del 26 de Enero de 2010 CAM: “Por la cual se otorga un permiso de aprovechamiento forestal único, de 329 individuos forestales de distintas especies, con un volumen total de 112,16 m<sup>3</sup>, los cuales se encuentran localizados en el tramo K 63+100 al K 65+750 ruta 3701 La Plata – Guadualejo”.

- Resolución No 1350 del 31 de Mayo de 2010 CAM: “Por lo cual se modifica el artículo 3 de la Resolución No 0132 del 26 de enero de 2010 que otorga un permiso de aprovechamiento forestal único”
- Resolución No 1282 del 24 de Mayo de 2010 CAM: “Por la cual se otorga un permiso de aprovechamiento forestal único, de 722 individuos forestales de distintas especies, con un volumen total de 126,01 m<sup>3</sup>, los cuales se encuentran localizados en el tramo K 68+750 al K 76+818 ruta 3701 La Plata - Guadualejo”.
- Resolución No 1769 del 01 de Julio de 2010 CAM: “Por la cual se resuelve un recurso de reposición”  
**Artículo 1:** Confirmar en todas sus partes la Resolución No. 1282 de 24 de mayo de 2010, conforme a lo expuesto en la parte motiva de esta Resolución.

Los proyectos de este programa están enfocados a contribuir a evitar la pérdida de biodiversidad, la conservación de los hábitats naturales y revalorizar la importancia de la flora silvestre.

**4.4.1 Proyecto 1. Manejo de la cobertura vegetal.** Esta actividad consiste en el desmonte del terreno natural en las áreas donde se construirán las obras del proyecto y que se encuentren cubiertas de rastrojo, pastos, cultivos y bosques, entre otros.

Se evidencio la existencia de un vivero ubicado en la planta de trituración y concreto donde se están manejando especies nativas de la región como: Swingla, Gallinero e Iguay, con el fin de garantizar la adaptabilidad en los diferentes sectores intervenidos. Se tiene planeado generar programas de siembra con las comunidades y escuelas del área de influencia del proyecto, (Figura 36).

Figura 36. Vivero de la planta de trituración



El contratista realizó diversos cortes por ampliación de vía como en el PR 66+480 (Figura 37), PR 74+900 (Figura 38), PR 73+600 (Figura 39), del PR 66+500 al PR 67+000 (Figura 40) y PR 75+300, se observó que el material sobrante se almacenó en la planta de trituración para luego utilizarlo en la clausura de los predios intervenidos como los SDM. Cabe aclarar que este material corresponde a tierra orgánica y no a material vegetal.

Figura 37. Corte en el PR 66+480



Figura 38. Corte en el PR 74+900



Figura 39. Corte en el PR 73+600



Figura 40. Corte del PR 66+500 al PR 67+000



En los lugares donde el contratista realizo actividades de descapote con retroexcavadora como en el PR 66+300 (Figura 41), se observo que las ramas y el follaje obtenido se dispusieron en los SDM. Cabe resaltar que esta actividad no se debe realizar con maquinaria sino manualmente para evitar daños al entorno.

Figura 41. Descapote en el PR 66+300



Se observo como el contratista tuvo que realizar nuevamente remoción de capa vegetal y material con retroexcavadora en el PR 70+900, ya que en este lugar se había dispuesto un filtro para el manejo de aguas lluvias y escorrentía, el cual tuvo problemas de colmatación, y se tuvo que readecuar, (Figura 42). Esta clase de complicaciones no se deben presentar ya que se le generó un mayor impacto al talud, puesto que esta actividad de descapote ya se había realizado en este sitio.

Figura 42. Remoción de capa vegetal en el PR 70+900



Se observo tala de arboles desde el PR 74+500 al PR 74+750 constatando que el contratista cumplió con las obligaciones establecidas en las resoluciones que otorgaron los permisos de aprovechamiento forestal, talando únicamente los árboles que están inventariados y marcados. A la vez se evidenció que este material cayó de la vía, encontrándose cerca de la orilla del Rio Páez alterando su paisaje natural, (Figura 43) esto se presento porque no se realizó de manera adecuada, ni rápida las actividades de recolección del material maderable, el cual se utiliza en actividades constructivas como para la producción de abonos orgánicos, insumos de siembra, señalización de la vía ó se dona a la comunidad como leña.

Figura 43. Corte de arboles cerca al río Páez



Durante todo el periodo de pasantía se pudo evidenciar que el CVL no realiza almacenamiento de material vegetal para uso posterior en actividades de revegetalización, ellos solo acopian material orgánico (tierra) para luego ser utilizado en rehabilitar lugares ya intervenidos, por lo tanto esta actividad no es cumplida por el contratista.

#### **4.4.2 Proyecto 2. Recuperación de las áreas intervenidas y compensación.**

Este proyecto comprende las actividades a realizar para el restablecimiento de la cobertura vegetal de las áreas intervenidas por las instalaciones temporales, zonas de disposición final de material sobrante, taludes, derechos de vía, fuentes de materiales, entre otras.

Se observo que el aislamiento de dos predios adquiridos por el contratista donde se realizo el encerramiento con cerco de alambre y cerca viva, en el predio 2 con pino y en el de La Onda con pino, eucalipto y arrayan. Se verificó que el contratista escogió el pino siguiendo las especificaciones que dio la CAM referente a las plántulas que se debían sembrar, por otro lado el CVL contrato a una persona externa para que realizara esta actividad, la cual tuvo como opción esta especie arbórea por costos y especificaciones. Cabe resaltar que esta especie absorbe agua subterránea y disminuye el pH del suelo acidificándolo.

Se realizo la visita el 7 de diciembre a los predios Lote numero 2 y la onda, En conjunto con la CAM, la Interventoría y el CVL, se está a la espera del paz y salvo dado por la CAM, para que así el contratista de por terminada la totalidad de las medidas compensatorias, (Figura 44).

Figura 44. Visita a los predios la onda y numero 2



Se observó la empedricación realizada del PR 63+100 al PR 64+100 con especies nativas de la región, las cuales fueron resistentes y adaptables al medio, esto se realizó con el fin de recuperar el equilibrio ecológico de esta zona.

Se verificó la empedricación con *pasto estrella* de los derechos de vía, en el tramo desde el PR 64+100 hasta el PR 66+000 la cual está culminada hasta el PR 64+500, se realiza con esta especie de pasto ya que de acuerdo al documento PAGA no se está permitido sembrar especies arbóreas en estas áreas a menos que se realice a 30 m de distancia del bordillo de la vía (Figura 45).

Figura 45. Empradización del PR 64+100 al PR 64+500



#### 4.5 PROGRAMA 7. PROTECCIÓN DE FAUNA

La transformación que ha sufrido el paisaje en el transcurso de los años ha ocasionado la alteración y destrucción de los hábitats para la fauna, con lo cual, la oferta alimentaria y sitios de refugio en la zona de influencia del proyecto para la avifauna ofrecen menores posibilidades de desarrollo. Por lo anterior, las actividades de adecuación de la vía no tendrán efectos significativos sobre este recurso debido a la no intervención de nichos o hábitats.

En cercanías a la zona de influencia del proyecto, se verificó que no se encuentran nichos de especies que puedan ser afectadas por la actividad de adecuación de la vía, aun cuando se encuentran especies domesticas para la cría y engorde de ganado vacuno (ganadería semi-intensiva), las razas predominantes en el sector son el cebú y el pardo.

Se observó las capacitaciones realizadas por el residente ambiental al personal de obra mediante charlas informativas y educativas. Respecto a este programa en este periodo el contratista realizó una capacitación en cada puesto de trabajo el 11 de Noviembre de 2011 llamada “Protección de fauna silvestre”, (Figura 46). Estas se realizan cada dos (2) meses.

Figura 46. Capacitación al personal de la obra



Se verificó que los equipos de trabajo y la maquinaria no están provistos de silenciadores ya que el ruido generado por estas es mínimo, por lo tanto no sobrepasan los límites establecidos y de esta forma no se ve afectada el hábitat natural de las especies, por lo que esta medida no es necesaria.

En todo el periodo de pasantía se verificó que no se presentaron problemas de caza o compra de animales silvestres, a su vez tampoco se encontró personal con armas de fuego dentro de la obra.

En todo el periodo de pasantía, el CVL no reportó especies encontradas en ningunas de las actividades del proyecto en el tramo, por lo tanto a esta medida no se le realiza seguimiento ni hay registro de los mismos.

#### **4.6 PROGRAMA 8. INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y DESMANTELAMIENTO DE CAMPAMENTOS Y SITIOS DE ACOPIO.**

Todo proyecto requiere para su ejecución de un área para la instalación del campamento y/o acopio temporal de materiales de construcción, residuos de excavaciones, demoliciones o áreas para parqueo de maquinaria entre otras. Para la instalación de estos sitios el contratista debe localizarlos cerca de la zona donde

se están ejecutando las actividades constructivas y los sitios escogidos deberán estar fuera de las rondas de corrientes de agua, quebradas, ríos, lagunas., ó de áreas declaradas de protección ambiental o catalogadas como de alta sensibilidad y de sitios inestables.

El acopio de los materiales de construcción se realiza en la planta de concreto y trituración en el tramo, el cual es un sitio con viabilidad ambiental por parte de la CAM, además de acopios temporales en las márgenes de la vía mientras se desarrolla las actividades constructivas, se vigilo la correcta disposición y señalización de los mismos.

En este proyecto no se contemplo la instalación de campamentos debido a que la mayoría del personal que se contrato es del área de influencia del proyecto y los que no son del área arrendaron viviendas cerca de esta o en la cabecera urbana de La Plata.

#### **Trámites ambientales aplicables:**

- Resolución No 1473 de 11 de Junio de 2010 CAM: “Por lo cual se otorga un permiso de emisiones atmosféricas de fuentes fijas por un termino de cuatro (4) años”.
- Resolución No 601 del 4 de Abril de 2006 MAVDT: “Por lo cual se establece la norma de calidad del aire o de nivel de inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia”.
- Decreto 02 del 11 de Enero de 1982 MAVDT: “Por el cual se reglamenta parcialmente el titulo I de la Ley 09 de 1979 y el Decreto Ley 2811 de 1974, en cuanto a emisiones atmosféricas”.

**4.6.1 Área de acopio PR 73+200 MI planta de trituración y concreto hidráulico.** Se observó que la Planta de trituración cuenta con la infraestructura necesaria para uso de los operarios que allí laboran, se tienen construidas áreas de almacenamiento de materiales, mantenimiento de equipos, vehículos y producción de materias primas para la obra. Esta área no tiene afectación por transito de vehículos.

Se verificó que el área donde se iban a ubicar las oficinas del contratista, se esta utilizando como bodegas techadas para el acopio de cemento y otros insumos de construcción, (Figuras 47, 48, 49 y 50). Estos materiales se encuentran ubicados en el patio 1 de la Planta.

Figura 47. Cemento



Figura 48. Geotextil



Figura 49. Llantas



Figura 50. Malla para gaviones



Figura 51. Señales



Figura 52. Madera



Igualmente se verificó que los materiales como: material férreo, maderas y material reciclado, se encontraban en buenas condiciones de acopio, por las actividades de control que realiza el contratista constantemente, como mantenerlos organizados, tapados y aislados de la humedad, (Figura 53), lo cual genera que el material tenga mayor durabilidad. Se presentan problemas por el acopio de material férreo ya que se observó que el contratista los ubica en estibas para evitar que tengan contacto con el suelo, pero estas algunas veces no soportan el peso del material produciendo su oxidación y cambios fisicoquímicos al suelo.

Figura 53. Centro de acopio patio 1: Material férreo, maderas y material reciclado



En el patio 2 de la planta de trituración se encuentra el área de acopio y producción de tubos de concreto, la cual se observó que se encuentra debidamente techada y con superficie impermeabilizada para protección del material y del personal que hay trabaja, (Figura 54).

Figura 54. Área de acopio de tubos de concreto



La planta cuenta con áreas de acopio de materiales pétreos (Grava, arena y piedra) en el patio 3, utilizados para conformar la estabilidad de la vía, en este lugar se evidenció que el material triturado no se cubre (Figuras 55 y 56), esta actividad se debe realizar con polietileno para evitar contaminación y enfermedades a los operarios por exposición de material particulado, pero esta actividad no se cumple a cabalidad, ya que solo se evidenció en el mes de Diciembre (Figura 57).

Figura 55. Acopio de material crudo



Figura 56. Acopio de material triturado



Figura 57. Material de trituración cubierto



Se cumple parcialmente con el programa Seguridad, Orden y Limpieza (SOL), el cual no se cumplió en el área de producción de tubos, para el mes de Octubre, puesto que los operadores no tenían todos los Elementos de Protección Personal (EPPs) y se encontraba desordenada, en los otros sectores esta medida se cumplió parcialmente para los primeros dos meses, mejorando en gran medida al finalizar el trabajo de pasantía.

Para la planta de triturado y concreto se cumple con la gestión de los permisos ambientales, sin embargo en lo referente a la implementación de mediciones sobre ruido y emisiones atmosféricas aún no se han ejecutado. El contratista deberá buscar la forma de realizar estas medidas, con el fin de no generar requerimientos por parte de la CAM. Cabe anotar que no se han logrado realizar, puesto que la energía del sector donde se encuentra localizada la Planta, no es regular, lo que no permite instalar los dispositivos, los cuales requieren energía constante.

Se verificó que las instalaciones de la Planta se encuentran completas, a excepción de los talleres, los cuales aún falta por techarlos. Por otro lado el contratista no ha presentado los planos sobre el manejo de aguas residuales en este lugar.

**4.6.2 Centros de acopio temporal.** Se observó que las zonas donde se instalan los campamentos temporales se dejan organizadas, limpias y en adecuadas condiciones de seguridad, por lo tanto no se presentan inconvenientes ambientales en estos lugares, (Figura 58).

Figura 58. Centro de acopio temporal



Se observó que todos los centros de acopio ubicados en los patios de la Planta y en la vía cuentan con el equipo (Botiquín, camilla, brigada de emergencia y cartelera informativa) exigido por el PAGA, (Figura 59 y 60). El cemento y la madera se encuentran ubicados en repisas para evitar su deterioro y contacto del material con las aguas lluvias.

Figura 59. Equipo del centro de acopio temporal



Figura 60. Equipo del centro de acopio de la planta



## 5. CONCLUSIONES

- Se dio apoyo en el seguimiento del Plan de Manejo Ambiental, que presentó el contratista para el Proyecto Vial El Libertador, como parte de las actividades ambientales que desarrolla la Interventoría, en la aplicación de seis Programas de Adaptación de Guías Ambientales (PAGA), adaptadas específicamente en el sector crítico del corredor La Plata – Guadualejo, ruta 3701, generando como resultado observaciones de cuidado en cada uno de los programas estudiados.
- Se realizó el seguimiento a las recomendaciones anteriormente dadas por los estudiantes pasantes de Ingeniería Ambiental, de los programas del PAGA: Control de erosión, estabilidad de taludes y laderas, manejo integral de aguas y residuos líquidos y manejo de maquinaria equipos y vehículos verificando que la mayoría de estas no fueron cumplidas a cabalidad por el contratista.
- Se efectuó el seguimiento al programa 5. Manejo de la vegetación, y se encontró que se realiza la recuperación de áreas intervenidas y se cumplen con los permisos y las medidas compensatorias siguiendo con todos los requerimientos exigidos por la CAM y el PAGA, también se evidencio que se realiza el adecuado manejo de la cobertura vegetal en la zona realizando siembra de plántulas nativas de la región.
- Se verifico el proceso de ejecución del programa 7. Protección de fauna, el cual no tiene problemas ya que en la zona no se presentan efectos significativos sobre este recurso, porque no se intervienen nichos o hábitats.
- Se realizo el seguimiento del programa 8. Instalación, operación y desmantelamiento de campamentos y áreas de acopio temporal, se evidencio que el contratista realiza un buen manejo de esta ficha ya que tiene en buenas condiciones de orden, seguridad y limpieza los lugares donde se almacenan los materiales de construcción, pétreos y de reciclaje, evitando su deterioro y posible afectación al ambiente. Por otro lado en las áreas de acopio temporal se observo que después de terminadas las actividades estas zonas quedan igual o mejor a como se encontraban antes de la intervención realizada.

- El mejoramiento y la ampliación de la vía ubicada entre el PR 63+100 al PR 87+750 Tramo La Plata, es un proyecto que implica la generación de impactos considerables a algunos componentes del ambiente, cambios en las condiciones abióticas y bióticas, con la continua ejecución y desarrollo de las obras civiles, es aquí donde la interventoría en calidad de ente protector del área de influencia del proyecto actúa y manifiesta los lineamientos y medidas de manejo ambiental que junto al contratista se siguen para minimizar y controlar los impactos ambientales negativos.
- A nivel personal la realización de esta pasantía dio la posibilidad de aplicar conceptos teóricos aprendidos a lo largo de la carrera y aplicarlos en las condiciones reales encontradas en el Proyecto Vial el Libertador, con lo cual se gana experiencia, confianza y solidez para un buen futuro profesional.
- A lo largo de la pasantía se adquirieron nuevos conocimientos propios de la Ingeniería Civil aplicada en obras de infraestructura vial, lo cual fue de gran valor ya que con esto se vio como lo ambiental y civil se complementan generando un buen desarrollo sostenible.

## 6. RECOMENDACIONES

### **Programa 4. Control de erosión, estabilidad de taludes y de laderas:**

- Realizar el adecuado manejo de la parte norte del talud del SDM ubicado en el K 72+600 ya que en esta área no se realizó terracedo, lo cual puede generar caída de material al cauce del río, ya que este se encuentra a más o menos 4 metros de distancia del pie del talud.
- Ejecutar las actividades correspondientes al manejo del talud del PR 73+180 ya que tiene problemas de inestabilidad, lo cual representa un peligro para los trabajadores y vehículos que transitan por la zona.
- Adecuar de manera rápida las obras de arte en los taludes, ya que se están dando procesos erosivos de los cuales se genera caída de material, lo que está tapando los drenajes de la vía.
- Efectuar un mejor manejo del material de corte producido en el PR 74+200 por rectificación de la vía ya que este genera daño a la ladera que se encuentra en su parte inferior y problemas de obstrucción en la vía.

### **Programa 5. Manejo de la vegetación:**

- Se debe realizar el descapote de material vegetal manualmente, para evitar daños a estructuras, servicios públicos, cultivos o propiedades cuya destrucción o deterioro no están provistos, ni son necesarios para la construcción de la obra.
- Realizar actividades de almacenamiento temporal de capa vegetal, para luego ser utilizado en la empedradización de sitios intervenidos.
- Ejecutar en menor tiempo las actividades de recolección de material producidos en el corte de árboles para así evitar afectación del paisaje natural.

### **Programa 7. Protección de fauna:**

- Implementar una vez al mes capacitaciones al personal de la vía en cuanto a la protección de fauna, ya que estas se realizan muy esporádicamente.

### **Programa 8. Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y centros de acopio:**

- Hacer en el menor tiempo posible las mediciones de ruido y emisiones atmosféricas en la Planta de Trituración y Concreto Hidráulico, para de esta manera saber si se esta por encima o no de los limites permisibles.
- El material triturado debe mantener siempre cubierto con lonas o plástico para evitar la contaminación al medio ambiente y posibles afectaciones al personal por exposición de material particulado.
- En el área de aceites se cuenta con un canal en concreto el cual recolecta las aguas lluvias y los derrames que se puedan presentar de este residuo, Se recomienda implementar al final de este una alcantarilla, ya que estos vertimientos están llegando directamente al talud de la planta de trituración generando mayor inestabilidad de este.
- El área de talleres debe estar debidamente techada, para de esta manera realizar un mejor manejo de las aguas lluvias.

### **Programa 10. Manejo integral de aguas y residuos líquidos:**

- Realizar la limpieza de las fuentes hídricas en el menor tiempo posible, para disminuir la afectación en su cauce y que no se modifique su ecosistema natural.
- Adecuar en el área de aceites una superficie en concreto para evitar la contaminación del suelo por acción de escorrentía.
- Realizar inspecciones continuas de las estructuras incluidas en el permiso de ocupación de cauces para verificar en que se estado se encuentran en cuanto a limpieza, señalización y ausencia de escombros.

- Cuando se presentan derrames accidentales de aceite, acelerantes, se recomienda recoger inmediatamente con absorbentes sintéticos, trapos, aserrín o arena.
- Realizar la limpieza de la vía y alcantarillas de tramos que se encuentran pavimentados, como actividad de prevención y manejo de aguas superficiales.

**Programa 12. Manejo de maquinaria, equipos y vehículos:**

- Las rejillas ubicadas en el área de combustibles, encima de los tanques de almacenamiento de estos son muy reducidas, por lo tanto es conveniente ampliarlas.
- En el momento que el carro tanque este realizando las labores de abastecimiento a los vehículos en la vía, se recomienda que se ponga sobre el suelo un material absorbente que impida la contaminación de este en caso de derrame y que se cuente con todos los elementos de limpieza.
- Se recomienda implementar un sistema manual en el carpado de volquetas, para que esta actividad sea más fácil de realizar para el operador; como realizar una adecuación la cual consiste en la instalación de un sistema móvil en la parte inferior del volco, provisto de un tubo.
- Se deben mantener completo y en buen estado el equipo de carretera de cada vehículo y su extintor.

**Recomendaciones a futuros pasantes:**

- Dentro de las funciones del pasante se debe tener como objetivo fundamental la coordinación de las diferentes actividades y métodos de control, tendientes a propiciarse en las obras, programas, y medidas planteadas en el plan de manejo ambiental, para lograr minimizar los efectos ambientales negativos y maximizar los positivos, buscando un equilibrio entre el desarrollo de la región y la preservación de los recursos naturales.

- Es importante no desconocer de ninguna manera la gran relevancia que tiene el componente social, principalmente por su significancia en proyectos con alto impacto ambiental, ya que son las comunidades los primeros receptores de las consecuencias y los impactos positivos o negativos, que en este caso provienen de la construcción del trayecto vial.
- Es importante el aprendizaje que se da en la generación de actas, oficios, informes mensuales y trimestrales que realiza la interventoría, ya que estos se redactan con apoyo directo del pasante, brindándole la posibilidad de obtener mayor fluidez en cuanto al manejo de términos propios del área y mejor objetividad en la redacción de este tipo de documentos.

## BIBLIOGRAFÍA

ANDRADE, Adriana M. "APOYO Y EVALUACIÓN EN EL SEGUIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN EL PROCESO DE INTERVENTORÍA AMBIENTAL AL PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUIA AMBIENTAL (P.A.G.A), EN EL PROYECTO VIAL EL LIBERTADOR. TRAMO LA PLATA-PTO. VALENCIA RUTA 3701", Septiembre 2011.

CANO, Diego. "APOYO AL CONSORCIO INTERVIALES ARTERIALES EN LA INTERVENTORÍA AMBIENTAL PROYECTO VIAL "EL LIBERTADOR", PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL P.A.G.A. APLICADO AL TRAMO LA PLATA–PUERTO VALENCIA, HUILA. RUTA 3701", Septiembre 2011.

Consortio Vial el Libertador (CVL). Informes Mensuales (Octubre, Noviembre, Diciembre y Enero), 2011 – 2012.

GUIA DE MANEJO AMBIENTAL DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL, subsector vial, Instituto Nacional de Vías, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá, Octubre 2007.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE MINISTERIO DE TRANSPORTE- INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS - Guía ambiental para las actividades de construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de la infraestructura vial - Bogotá D.C. Enero 21 de 2003.

PAGA "Transversal el Libertador" Tramo PR42+000 Gabriel López al PR109+010 Guadalejo Ruta 2602 y del PR87+750 Guadalejo al PR76+818 puente Quebrada la Topa, Puerto Valencia Ruta 3701, Consorcio Interviales Arteriales, Departamento del Cauca, Tomo 1, Diciembre de 2009.

Plan de Manejo Ambiental para el mejoramiento de la carretera La Plata – Valencia - Inzá-Popayán ruta 3701. 2009

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (POT), de La Plata – Huila.

Resolución No. 910 Junio 5 de 2008 MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL:"

## ANEXOS

### Anexo A. Fichas de manejo ambiental (PAGA)

Los programas de manejo ambiental se presentaron de acuerdo con lo estipulado en la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura, Sub sector Vial del Instituto Nacional de Vías, es decir en forma de fichas, así:

	<b>PROGRAMA</b>	<b>PROYECTO</b>	<b>CÓDIGO</b>
1	DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	Conformación del Grupo de Gestión Ambiental	<b>DAGA – 1.1 – 01</b>
		Capacitación Ambiental	<b>DAGA – 1.2 – 02</b>
		Cumplimiento de los Requisitos Legales	<b>DAGA – 1.3 – 03</b>
2	MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN		<b>MIMC – 2 – 04</b>
3	EXPLOTACIÓN DE FUENTES DE MATERIALES		<b>EFM – 3 - 05</b>
4	CONTROL DE EROSIÓN, ESTABILIDAD DE TALUDES Y DE LADERAS		<b>CEET – 4 - 06</b>
5	MANEJO DE LA VEGETACIÓN	Manejo de la Cobertura Vegetal	<b>MV - 5.1 – 07</b>
		Recuperación de áreas intervenidas y Compensación	<b>MV – 5.2- 08</b>
7	PROTECCIÓN DE FAUNA		<b>PF – 7 – 10</b>
8	INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y DESMANTELAMIENTO DE CAMPAMENTOS Y SITIOS DE ACOPIO		<b>IFDCAT – 8– 11</b>
9	INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES PARA LA PLANTA DE TRITURACIÓN Y CONCRETO HIDRÁULICO		<b>IFDPTAC – 9 – 12</b>
10	MANEJO INTEGRAL DE AGUAS Y RESIDUOS LÍQUIDOS	Manejo de aguas superficiales	<b>MIARL – 10.1 – 13</b>
		Manejo de residuos Domésticos e Industriales	<b>MIARL – 10.2 – 14</b>
11	MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	Manejo y Disposición de residuos sólidos diferentes a escombros y lodos.	<b>MIRS – 11.1 – 15</b>
		Manejo y Disposición final de escombros y lodos	<b>MIRS – 11.2 – 16</b>
12	MANEJO DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y VEHÍCULOS		<b>MMEV – 12– 17</b>
13	PLAN DE GESTIÓN SOCIAL	Atención e Información a la Comunidad	<b>GS – 13.1 – 18</b>
		Participación Institucional y Comunitaria	<b>GS – 13.2 – 19</b>
		Protección al patrimonio cultural y monumentos	<b>GS – 13.3 - 20</b>
		Manejo de predios en el área de influencia directa	<b>GS – 13.4 – 21</b>
		Contratación de Mano de Obra	<b>GS – 13.5 – 22</b>
		Gestión Socioeconómica con las organizaciones Comunitarias e Institucionales	<b>GS – 13.6 – 23</b>
14	HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Higiene, Seguridad y Salud Ocupacional	<b>HSISO – 14.1 - 24</b>
		Señalización	<b>HSISO – 14.2 – 25</b>

## Anexo B. Programa 4: Control de erosión, estabilidad de taludes y laderas

### FICHA : CEET – 4 – 06

#### ACCIONES A EJECUTAR

##### 1. Descapote:

La remoción del suelo se hará preferible e inmediatamente después de retirada la capa vegetal, evitando así la exposición prolongada a la acción erosiva de la lluvia. En el caso de presentarse fenómenos erosivos o de activación o de movimientos de remoción en masa, se construirán obras o se aplicarán medidas que eviten la intensificación de estos procesos y la recuperación del área afectada. Los diseños de las obras propuestas se basarán en estudios específicos y puntuales.

El material que resulte del descapote se almacenará en un sitio cercano al lugar de donde se recuperó o se vaya a utilizar.

##### 2. Excavaciones:

En los sitios donde se realicen cortes o excavaciones a media ladera con pendientes mayores al 20%, se instalarán trinchos provisionales para evitar el arrastre del material que resulte de la excavación. Estos serán colocados desde la banca de la vía hacia abajo. Los trinchos serán construidos en madera proveniente del desmonte o de los aprovechamientos forestales a ejecutarse.

Se construirán obras para el manejo adecuado de las aguas superficiales y sub-superficiales y estructuras de contención, con el fin de proteger los taludes en aquellos sitios donde la escorrentía puede generar procesos de erosión concentrada, para facilitar la retención de los sedimentos y el auto relleno de las cárcavas. Todo el tramo es susceptible de realizar cortes debido a la ampliación de la vía.

##### 3. Taludes:

En las zonas donde se requiera variar la pendiente de los taludes por regeometrización de la vía o por conformación de zonas inestables, se construirán obras de control de escorrentía como rondas de coronación, cunetas, canales recolectores y descoles con disipadores de energía.

En los taludes en cortes de cajones se revegetalizarán y construirá geodrenes y cunetas para la evacuación del agua de escorrentía y de esta manera evitar erosiones y deslizamientos futuros.

##### 4. Terraplenes:

Se realizarán protecciones en las patas del talud como colchones de piedras y obras de control de escorrentía para la estabilización de los terraplenes en zonas húmedas o susceptibles a inundaciones periódicas.

Se ejecutarán las labores de empradización mediante el empleo de material orgánico de descapote, si existe, o pastos de la región.

## Anexo C. Programa 5: Manejo de vegetación

### Proyecto 1: Manejo de la cobertura vegetal

FICHA : MV – 5.1 – 07
ACCIONES A EJECUTAR
<p><b>1. Manejo de materiales de descapote y desmonte.</b></p> <p>Los trabajos de descapote se realizarán solamente en las áreas requeridas para las obras del proyecto principalmente en el área donde se instalará la planta de concreto hidráulico y triturado. Se realizará preferiblemente de forma manual y en caso de obtener material de buena calidad, se apilará pasto sobre pasto, tierra sobre tierra. La altura no superará los 1.5 metros y se colocará sobre una superficie plana que impida su compactación. La capa vegetal se almacenará y se protegerá para ser reutilizada posteriormente en la recuperación de las áreas intervenidas por el proyecto.</p> <p>Los materiales provenientes del descapote que no fueron reutilizados para la recuperación de áreas intervenidas por las obras serán retirados hacia los sitios autorizados para disposición final de residuos sólidos, en este caso, el sitio autorizado que se tiene se encuentra ubicado en el PR73+180 M.I.</p>
<p><b>2. Manejo de vegetación: Aprovechamiento forestal</b></p> <p>Se levantaron inventarios forestales al 100% de la vegetación aledaña a las áreas donde se llevará a cabo la ampliación de la vía, identificando de manera detallada la vegetación arbórea y/o arbustiva localizada en el área de intervención.</p> <p>Para la realización de esta actividad, se tuvieron en cuenta los requerimientos de la Corporación Autónoma del Alto Magdalena CAM, ente responsable de emitir el correspondiente Permiso de Aprovechamiento Forestal; en este sentido se surtió el trámite y se radico el Formato único de Aprovechamiento forestal con los correspondientes anexos requeridos para obtener el respectivo Permiso.</p> <p><b>Talas</b></p> <p>Para la ejecución de la tala se deben tener en cuenta las siguientes medidas, indicando en primera instancia que se deben garantizar las normas de seguridad industrial como el uso adecuado de los elementos de protección personal relacionados con estas labores, además de contar con la supervisión de un especialista forestal quien ejecutará la actividad de tala.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Talar únicamente los árboles aprobados, para no afectar más vegetación de la requerida durante la ejecución de las obras.</li><li>▪ Teniendo en cuenta que los trabajos serán realizados sobre una vía que comunica a áreas municipales, cuando se considere necesario se procederá controlar el tránsito vehicular y peatonal con el fin de prevenir cualquier tipo de daño a los vehículos y lesiones a los peatones.</li><li>▪ Cuando se requiera transportar los residuos de tala, se debe contar con el permiso de movilización que otorga la autoridad ambiental competente, en caso que el material vegetal sea donado a personas de la comunidad, el receptor del material será el responsable del trámite de este permiso.</li></ul> <p><b>Tumba:</b> Para el apeo de los árboles deben tenerse en cuenta la dirección del corte de caída se encuentre en el mismo sentido de la caída definida.</p> <p><b>Aprovechamiento:</b> Posterior al apeo del árbol se debe proceder con el descope, que consiste en separar la copa del fuste, garantizando que el componente maderable se conserve; a continuación se realiza el trozado del fuste, para lo cual se miden secciones apropiadas y con la utilización de la motosierra se obtienen secciones homogéneas.</p> <p><b>Limpieza del área:</b> Posterior a la tala se debe proceder con la limpieza del área en la cual se apeó el árbol, en términos generales como se indicó en otra ficha de manejo, los componentes de madera deben ser reutilizados en la obra o suministrados a terceros previa concertación.</p>
<p><b>3. Disposición Final de Residuos Vegetales</b></p>

**FICHA : MV – 5.1 – 07**

Esta actividad se refiere a las labores de cargue, transporte y disposición final de los residuos generados por el Aprovechamiento Forestal, en los cuales se produce madera, follaje y ramas que pueden o no tener un uso posterior en la obra o para la comunidad.

Los productos obtenidos del aprovechamiento forestal, no podrán ser comercializados, y como destino se considera la entrega a las Comunidades, Organizaciones Sociales, Administraciones municipales.

El material vegetal de desecho (ramas y hojas) generado por la actividad de tala, deberá ser, en lo posible, entregado a la comunidad para la producción de abonos orgánicos, insumos para siembra, propagación u otras actividades propias de la reforestación.

Por otro lado, las ramas y el follaje que no presten ningún servicio o que no tengan ningún uso, deberán ser trasladados a los sitios de disposición de sobrantes.

Finalmente, la capa de suelo obtenida del descapote será en lo posible reutilizada para dar terminado a las zonas intervenidas, extendiéndola en la superficie para proceder a implementar las labores de empradización y reforestación.

## Proyecto 2: Recuperación de áreas intervenidas y compensación

**FICHA : MV – 5.2 – 08**

**ACCIONES A EJECUTAR**

Este proyecto comprende las actividades para el restablecimiento de la cobertura vegetal, mediante planes de arborización y empradización en las áreas intervenidas por las actividades constructivas, como son las áreas donde funcionaron las instalaciones provisionales, zonas de disposición final de material sobrante, taludes, derechos de vía, fuentes de materiales, entre otras; una vez se llegue a la etapa de desmantelamiento y abandono.

A parte de realizar la recuperación de áreas intervenidas por el proyecto, se formulará y ejecutará un proyecto independiente de reforestación el cual contribuirá a la campaña mundial "Plantemos por el Planeta" bajo el lema **CONSTRUYENDO VIAS, PLANTANDO ÁRBOLES** en el desarrollo de la política ambiental del INVIAS.

La CAM como medidas compensatorias exigió en general para el tramo, el aislamiento de predios estratégicos o la compra de predios (97 ha en total). Una vez el Consorcio con aval del INVIAS decida que medida compensatoria va a ejecutar, informará a la CAM para definir sitios y especies para formular y ejecutar el proyecto.

### Crterios para arborización paisajística

- Identificar los sitios que pueden ser de interés paisajístico y de recuperación ecológica.
- No se plantará ningún tipo de árbol en la parte interna de las curvas para no disminuir el margen de visibilidad del conductor.
- Se puede plantar material vegetal en la parte exterior de las curvas, de tal manera, que este señale el inicio y el final de la misma.
- Antes de iniciar la plantación es importante tener en cuenta la proximidad de líneas eléctricas, telefónicas y construcciones para establecer la visibilidad de plantar árboles.
- Cerca a los portones de entrada a las fincas se recomienda, de ser posible, mantenerlos libres de árboles a una distancia no menor de 12 m a cada lado. Los árboles no deben ocultar las señales de tránsito.
- El material vegetal se plantará en épocas de lluvias para evitar que por falta de riego continuo se pierda.
- La arborización se llevará a cabo teniendo en cuenta especies nativas resistentes y adaptables al medio con el fin de recuperar el equilibrio ecológico de la zona. Para esto se solicita apoyo a la CAM.
- El material vegetal se obtendrá en los viveros de la zona con antelación para garantizar un porcentaje óptimo de prendimiento y no debe requerir cuidados especiales en cuanto al control de plagas.
- Se recomienda utilizar plantas de variadas especies, con el fin de recuperar el equilibrio biológico de la zona.
- Para las especies vegetales a utilizar, se tendrán cuenta criterios de selección tendientes a obtener resultados óptimos: como el tipo de cubrimiento esperado, la resistencia de las plántulas a condiciones climáticas adversas, la disponibilidad del material en la zona, los cuidados y mantenimientos, las distancias de siembra, sistema radical, porte, altura máxima, morfología, cobertura aérea, diámetro de copa, la forma de propagación, la resistencia a la polución, debido a la operación vehicular y la dominancia frente a otras especies.
- Plantar los árboles lo más retirado posible de las bermas, la distancia depende del porte del árbol y a unos 0.60 m, del cerco hacia la vía para evitar que las raíces causen daños en el pavimento, interfieran con la

**FICHA : MV – 5.2 – 08**

visibilidad y comprometan la seguridad del usuario vial. Si no existe espacio suficiente no se debe considerar como un área apta para arborizar.

- La altura de las plantas en el momento de su establecimiento es un factor determinante en el éxito de la plantación, siendo recomendable como mínimo 1 m de altura; tamaños menores son muy susceptibles a las condiciones ambientales mientras que tamaños por encima de 1.50 pueden dañarse durante la recolección y trasplante, y el requerimiento de agua es más exigente.

**Recuperación de áreas intervenidas en fuentes de materiales**

Según las medidas establecidas en las licencias ambientales para la explotación de fuentes de materiales, se realizará la recuperación de las intervenidas. El proceso de recuperación se iniciará simultáneamente con la explotación, es decir que a medida que se va alterando el medio biofísico se vayan ejecutando las medidas contempladas para la recuperación como perfilaciones de taludes, terraplenes, rellenos, reforestaciones.

El recubrimiento vegetal se enfocará a imitar la composición vegetal natural que se encuentra en el área de influencia directa de la fuente, aprovechando la capacidad de regeneración natural que tiene el ecosistema intervenido o definiendo las actividades de repoblamiento de coberturas vegetales mediante tratamientos florísticos de empradización y reforestación, de acuerdo a las recomendaciones descritas anteriormente en este programa.

**Anexo D. Programa 7: Protección de fauna**

**FICHA : PF – 7– 10**

**ACCIONES A EJECUTAR**

**Programas de capacitación y educación ambiental**

El Consorcio antes de la iniciación de las obras y con el apoyo del Especialista ambiental y Residente Ambiental, realizará charlas informativas y educativas con sus trabajadores, orientadas a la preservación de los recursos naturales con énfasis en el conocimiento de las especies de fauna endémica y en peligro de extinción presentes en la zona.

Las capacitaciones contempla los siguientes temas:

- Normas generales de conducta dentro de la obra.
- Especies de fauna silvestre en la zona del proyecto y su función en el ecosistema.
- Manejo de la fauna silvestre en el área de influencia del proyecto.
- Información general sobre especies en veda, extinción, endémicas, etc.
- Leyes normativas sobre protección de fauna y las sanciones existentes para quienes las infrinjan.
- 

**Prohibición de las actividades de caza y comercialización:**

- Prohibirá la caza o pesca de cualquier especie de fauna –nativa, endémica, migratoria o exótica presente en la zona del proyecto, así como la compra a terceros de animales silvestres.
- Se prohibirá el porte y uso de armas de fuego dentro de la obra, con excepción del personal de vigilancia expresamente autorizado para ello.

Se establecerán sanciones para el incumplimiento de las restricciones de caza; esto obedecerá a Políticas del Consorcio, sin perjuicio de las demás sanciones que ordena la ley.

## Anexo E. Programa 8: Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio

<b>FICHA : IFDCAT – 8 – 11</b>
<b>ACCIONES A EJECUTAR</b>
<p><b>1. Instalación de áreas temporales</b></p> <p>No se contempla la instalación de campamentos debido a que la mayoría del personal será contratado del área de influencia del proyecto y los que no son del área arrendarán viviendas cerca de esta o en la cabecera urbana de La Plata.</p> <p>Las instalaciones temporales para acopio de materiales, talleres y oficinas se ubicarán en el PR73+180 MÍ el cual es un sitio con viabilidad ambiental por parte de la CAM. Se está adecuando el sitio para la instalación de la planta de concreto hidráulico y trituración. Se cuenta con el permiso de emisiones atmosféricas otorgado por la Resolución CAM 1473 de 2010.</p> <p>Para la adecuación del lote se tendrán en cuenta las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. El descapote se realizará sólo en el área estrictamente necesaria para la construcción de la infraestructura –oficinas, almacén, talleres–. El material retirado será utilizado para cubrir en lo posible zonas erosionadas aledañas al sitio.</li><li>b. Se evitará al máximo los cortes de terreno, rellenos y remoción de la vegetación existente y antes de la instalación se levantarán actas de vecindad respectivas en la zona.</li></ul> <p>En el sitio escogido no será necesario llevar a cabo ningún tipo de aprovechamiento ya que los árboles que se encuentran en el predio se utilizarán para que brinden sombra debido a que en ese lugar se instalarán las oficinas. Igualmente, el Consorcio cumple con uno de sus objetivos específicos el cual es la optimización del uso de los recursos naturales.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>c. El área contemplada para la instalación de la planta de concreto hidráulico, trituración, talleres. Oficinas y sitios de almacenamiento temporal de materiales no cuenta con servicios de alcantarillado ni acueducto. Por lo anterior, se solicitaron los respectivos permisos de concesión de aguas en la CAM. Esta entidad expidió la Resolución 556 por medio de las cuales se otorgan los permisos correspondientes.</li><li>d. Se prohíbe el vertimiento de aguas residuales domésticas a los cuerpos de agua cercanos, para esto se construirán sistemas adecuados para el vertimiento y disposición de los residuos líquidos y sólidos generados de los baños y cocinas del campamento –pozos sépticos, etc. –. Debido a que no se cuenta con sistemas de alcantarillado se instalará un sistema de tratamiento séptico compuesto por tanque séptico en polietileno y con descarga final a campo de infiltración o lecho filtrante según las condiciones del terreno.</li><li>f. En caso de llegar a construir campamento, este se construirá con material prefabricado y con instalaciones destinadas al aseo personal y cambio de ropa de los trabajadores.</li><li>g. Se instalarán en el área de taller y sitio de acopio de materiales, sistemas de manejo y disposición de grasas y aceites –cunetas, sedimentadores, trampa de grasas–, conforme lo establece el programa de manejo integral de aguas y residuos líquidos.</li></ul> <p><b>2. Funcionamiento de áreas temporales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Durante la operación de las plantas, oficinas y almacén, se prevé la generación de residuos sólidos. Estos residuos que se generen tanto los reutilizables y/o reciclables –empaques, papeles y plásticos – y residuos industriales.</li><li>b. Se ejecutará el Programa SOL: Seguridad, Orden y Limpieza, el cual se hará seguimiento cada mes.</li><li>c. Se señalará en su totalidad diferenciando cada una de las áreas del mismo las cuales estarán estipulados en el diseño de la planta. Tendrán señales tales como, salidas de emergencia, ubicación de</li></ul>

**FICHA : IFDCAT – 8 – 11**

extintores, almacén, uso de elementos de protección personal y todas aquellas que se requieran para la prevención de accidentes, de acuerdo al panorama de riesgos y plan de contingencia.

- d. En la zona se contará con equipos para control de incendios – extintores –, el número de estos estará determinado por el área a proteger y el tipo de extintor será de acuerdo a la clase de fuego que se pueda generar. Estarán ubicados en sitios estratégicos, señalizados y a la altura adecuada.
- e. Se contará con material de primeros auxilios tales como botiquín, camilla fija con soporte, colchoneta, almohada pequeña, inmovilizadores de miembros inferiores, superiores y cuello etc. Se ejecutará el programa de Higiene y Salud ocupacional.
- f. Se contará con un baño para cada 15 trabajadores, diferenciados por sexos y dotados de todos los elementos necesarios de aseo personal. Entre ellos se contará con una ducha para casos de emergencia. Dichos baños podrán ser fijos o portátiles según las condiciones del proyecto. Para el tratamiento de las aguas residuales domésticas se instalará sistema de tratamiento séptico en material prefabricado.
- g. En cuanto a los sitios temporales de acopio para el almacenamiento de los diferentes materiales de construcción, estos cumplirán las siguientes exigencias:
  - El piso se protegerá colocando tablestacado en el que se irá apilando el material por utilizar. Todo material que genere emisiones de partículas permanecerá totalmente cubierto con lonas o plástico o en su defecto el contratista ejecutará la medida necesaria para evitar la dispersión de partículas en las zonas de acopio temporal de materiales granulares.
  - En el caso de los acopios de materiales granulares se aislará totalmente la zona con malla fina sintética con el fin de aislar las demás áreas y en lo posible contará con canales perimetrales que no permitan arrastre de sedimentos. Dichos materiales estarán debidamente cubiertos.
  - Las zonas de materiales estarán debidamente señalizados y acordonados.

**3. Desmantelamiento de las instalaciones temporales**

- Una vez se terminen las obras de construcción se desmantelará el campamento y se recuperará la zona intervenida para dejarla igual o en mejores condiciones a como se encontró.
- Todas aquellas obras de infraestructura o redes de servicio usadas serán desmontadas.
- Si en algún momento la comunidad o la alcaldía de la zona solicita que las instalaciones sean donadas al municipio, esto tendrá que ser aprobado por la Interventoría.
- Para el cierre ambiental el consorcio entregará a la Interventoría el paz y salvo de recibo a satisfacción por parte del dueño del predio. Sin este documento no se podrá liquidar el contrato.
- Los sitios de acopio temporal de materiales se dejarán en iguales o mejores condiciones que las iniciales, realizando como mínimo la revegetalización de las áreas utilizadas.

## Anexo F. Programa 10: Manejo integral de aguas y residuos líquidos

### Proyecto 1. Manejo de aguas superficiales

<b>FICHA: MIARL – 10.1 – 13</b>
<b>ACCIONES A EJECUTAR</b>
<p>El abastecimiento de agua se hará de las fuentes hídricas aprobadas por la Resolución No 556 de 2010. Estas fuentes se relacionan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Chapetón en el PR63+922</li><li>- Río Páez en el PR64+500</li><li>- San Francisco en el PR64+900</li><li>- Sin Nombre en el PR66+340</li><li>- Ladera en el PR66+480</li><li>- Sin Nombre en el PR67+500</li><li>- Oritoguas en el PR69+550</li><li>- Frayle en el PR71+082</li><li>- Cuevas en el PR72+901</li><li>- Sin Nombre en el PR73+800</li><li>- Río Páez en el PR74+200</li><li>- Aguacatal en el PR75+650</li></ul> <p>En cuanto a los permisos de ocupación de cauces para el mejoramiento, ampliación y construcción de nuevas obras de drenaje, puentes y/o pontones, la CAM expidió la Resolución No 557 del 8 de Marzo de 2010 por la cual se otorgan todos los permisos para la realización de las obras.</p> <p>Para las actividades de captación de aguas y construcción de obras sobre cauces naturales se tendrán en cuenta las siguientes medidas:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>a. Mediante el uso de un vehículo tipo carro tanque provisto de una bomba de succión de alto poder de captación de agua la cual se hará desde la vía, puente o área donde no se intervenga la ronda o lecho de la quebrada, esta medida se implementará ya que el uso del recurso no será constantemente utilizado.</li><li>b. De acuerdo al concepto emitidos por la Resolución No 556, el contratista se compromete a cumplir cada una de los procedimientos y requerimientos que se exijan. Igualmente estará dispuesto a realizar los pagos correspondientes a la tasa retributiva y otros necesarios.</li></ol> <p><b>1. Obras sobre Cauces Naturales.</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>a. Como medida de prevención se instalarán trinchos y en caso contrario mallas de textil en áreas susceptibles de erosión o necesidad de contención del suelo o de materiales laterales provenientes de las obras cercanas a las fuentes hídricas, para evitar el aporte de material sobrante de la obra al afluente.</li><li>b. Para la prevención y protección de personal de mano de obra, se armará un campamento cuando la obra sea en la vía esta se cubrirá con un techo, para mitigar el efecto de los rayos solares. Igualmente este tipo de cubrimiento ayudará a la protección de obras como excavaciones y protegerá de la humedad el material de obra en especial el cemento que estará cubierta con plástico desde el piso.</li><li>c. Construir obras temporales para la captación y manejo de las aguas como zanjas y canales con pendiente moderada, base amplia y poco profundas, con el objeto de evitar que se registren velocidades erosivas, dependiendo de este último criterio se recomienda un revestimiento en concreto, piedra pegada, mortero o vegetación.</li></ol> <p>Para el Plan de Manejo Ambiental aplicado a este tipo de actividades como construcción, ampliación de puentes y pontones se realizará mediante la aplicación de las fichas contempladas en la guía</p> <p><b>Acciones generales a desarrollar en el Tramo:</b></p> <p>Supervisar en forma permanente el desarrollo de la obra en la vía y especialmente las obras en los cruces de</p>

**FICHA: MIARL – 10.1 – 13**

quebradas y/o ríos, con el objeto de prevenir y/o mitigar impactos por contaminación de los cuerpos con aporte de residuos sólidos o grasas o aceites entre otros.

La disposición de los residuos no está permitida arrojarlas sobre las fuentes hídricas. El material de las excavaciones para la construcción de obras de drenaje en cercanías de cauces naturales se dispondrán lejos de la fuente hídrica, evitando que sea arrastrado por aguas de escorrentía superficial.

Debido a que el lavado de maquinaria y/o equipos genera residuos de lubricantes o hidrocarburos se prohibirá dicha actividad sobre las fuentes, evitando así contaminar los cuerpos de agua.

Se prohíbe el vertimiento en cuerpos hídricos o en sus rindas, residuos líquidos o de tipo industrial como solventes, aceites usados, pinturas u otros materiales relacionados con el proyecto.

En caso de contingencia o accidente, se adelantarán labores de limpieza inmediatamente y se realizarán las correcciones apropiadas, conforme lo establezca en un documento aprobado por la Interventoría.

**Proyecto 2: Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales**

**FICHA: MIARL – 10.2 – 14**

**ACCIONES A EJECUTAR**

**1. Manejo de aguas residuales domésticas**

Para el tratamiento de las aguas residuales domésticas se instalará un sistema séptico compuesto por un tanque séptico en polietileno y con descarga a campo de infiltración o lecho filtrante según las condiciones del suelo.

Se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Se instalarán donde no haya tráfico vehicular dado que las tapas no están diseñadas para soportar el peso de los vehículos.  
  
Evitar productos químicos, blanqueadores, desinfectantes, fertilizantes o derivados del Petróleo, gasolina, disolventes, aceites, etc. Estas sustancias matarían las bacterias que biodegradan la materia orgánica.
- El sistema se puede obstruir si se dejan caer en él objetos como bolsas plásticas, papeles, preservativos, toallas higiénicas, trapos, etc.
- La inspección del tanque séptico se hará mínimo cada seis meses para controlar la altura de la capa de lodos y el espesor de las natas. El control de la altura de lodos se realizará utilizando un medidor con una vara de dos metros, con metro y medio forrado en tela clara o estopa. Se introduce verticalmente la parte forrada de la vara entre los lodos ubicados en el primer compartimiento de pozo y se deja allí por cinco minutos y luego se retira lentamente. Se mide la parte de la vara que sale untada de lodos. Si la altura de los lodos es mayor a 40 cm, es hora de hacer mantenimiento del pozo séptico y del filtro anaeróbico, si éste existe.
- Cuando se vaya a realizar el mantenimiento se elabora un cucharón amarrando una vara de dos metros a un tarro plástico o metálico de galón. Se retiran las natas y las grasas que flotan en el agua. Si forman una masa o una pasta dura, se deben sacar con una pala.
- Si están diluidas en el agua, retirarlas con el cucharón. Se saca el lodo del tanque dejando una capa de 10 cm en el fondo con el fin de conservar el cultivo de bacterias para el próximo tratamiento de las aguas residuales. Se prohíbe descargarlos en una corriente de agua, caño seco o campo abierto. Estos lodos podrán ser utilizados como abono siempre y cuando se mezclen con tierra, hierba o basura orgánica.

**Para realizar la limpieza de los pozos sépticos se ejecutarán las siguientes medidas:**

- No utilizar fósforos o antorchas para iluminar el interior del tanque, dado que los gases allí concentrados pueden explotar o producir llama.

**FICHA: MIARL – 10.2 – 14**

- Para mayor seguridad, en el momento de limpiar el tanque es conveniente estar acompañado.
- Por ningún motivo utilizar detergentes o desinfectantes para lavar el pozo séptico y los otros sistemas de tratamiento, ya que estas sustancias matan las bacterias que son las que descomponen los desechos.
- Se utilizarán botas de caucho, guantes y mascarilla para la limpieza. Quien ejecute la limpieza se bañará con agua y jabón suficientes para evitar el contagio de enfermedades.
- Los excedentes de los lodos y natas del pozo deben ser enviados al relleno sanitario.
- Se debe encerrar el área con una cinta de seguridad para señalar la zona de los trabajos.

**2. Manejo de las aguas residuales industriales:**

- En el área del taller se instalará un tanque el cual tendrá un filtro para recoger el aceite y la grasa resultante de esta área.
- El piso en áreas donde se almacenen combustibles y lubricantes, así como en sitios donde se realice reparación de maquinaria y equipo que necesite lubricantes o combustibles será en concreto o cubierto con un material impermeable y con una cuneta perimetral en concreto o en material impermeable, la cual estará conectada al sistema de recolección y tratamiento de aguas residuales industriales.
- En las áreas dedicadas a las labores de mantenimiento se dispondrá de viruta de aserrín como medio absorbente de aceites, lubricantes y grasas.
- No se verterán aceites usados y demás materiales a los cuerpos de agua, ni se dispondrán directamente sobre el suelo.

Los vertimientos industriales serán producto del manejo de las aguas de lavado de las mixer en cada planta de concreto hidráulico móvil. Para el manejo de dichas aguas se contará con sedimentadores y cunetas. El agua tratada se enviará a la planta, la cual contará con un sistema de recirculación para usarla nuevamente en el proceso. No habrá vertimiento de agua residual industrial.

**3. Se ejecutarán las siguientes acciones en el frente de obra:**

- Se prohibirá el lavado, reparación y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria en la obra. Esto se realizará en centros autorizados para tal fin.
- Si se presentan derrames accidentales de aceites, acelerantes, se recogerán inmediatamente con absorbentes sintéticos, trapos, aserrín, arena, etc.
- Se prohibirá la utilización de aceites usados como combustibles de mecheros, antorchas, etc., ya que su uso está prohibido por la legislación protectora del recurso aire.
- En caso de requerirse abastecimiento de combustible para la maquinaria y/o equipos en el frente de obra, éste se realizará mediante la utilización de un carro tanque –carro cisterna.

## Anexo G. Programa 12: Manejo de maquinaria, equipos y vehículos

FICHA: MMEV – 12– 17
ACCIONES A EJECUTAR
<p>Las labores de mantenimiento se hará a todos los equipos y están clasificadas en tres grupos así:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>a. <b>Mantenimiento rutinario de inspección</b>, es decir, chequeos visuales y de funcionamiento que se realizan para determinar posibles fallas o deterioro de los componentes para el correcto funcionamiento del trabajo diario. Esta labor se realizará a diario y el encargado será el operador del equipo o maquinaria a utilizar. De los resultados de estas inspecciones pueden salir programaciones de mantenimiento preventivo.</li><li>b. <b>Mantenimiento preventivo</b>, este mantenimiento incluye insumos que son de carácter obligatorio como son los cambios periódicos de aceite, filtros y mangueras. El mantenimiento preventivo de la maquinaria se realizará aproximadamente cada 200 horas acumuladas de trabajo –según horómetro– dependiendo las especificaciones técnicas del fabricante. Sólo se realizarán mantenimientos preventivos, correctivos o de fuerza mayor a la maquinaria o equipos dentro-de la obra y se llevará a cabo en un lugar autorizado por la Interventoría.</li><li>c. <b>Mantenimiento correctivo</b>, se refiere al mantenimiento que de acuerdo con la hoja de vida de cada equipo es necesario realizar; como por ejemplo: reparaciones, ajustes etc., según sea el caso.</li></ol> <p>Toda la maquinaria y vehículos cuentan con extintores multipropósito de mínimo 5 lb de capacidad. Su carga está vigente y se encuentra instalado en un lugar visible y de fácil acceso. Toda la maquinaria y vehículos cuentan con pito y luces de reversa. Al operario se le proporcionarán todos los elementos de protección personal que sean necesarios para realizar su trabajo.</p> <p>Los equipos, maquinarias y vehículos, sólo serán manejados por personal capacitado y formado para ello. El operador de cualquier equipo de trabajo no permitirá que otros trabajadores se acerquen a distancias que puedan suponer un riesgo de accidente, por atropello golpes, proyección, corte, etc.</p> <p>Los equipos de trabajo deben utilizarse adecuadamente, y solamente para los fines a los que están destinados. Esta es una obligación específica para todos los trabajadores. La maquinaria no podrá utilizarse para transporte de personal ni como medio de elevación.</p> <p>Los certificados de emisiones de gases y SOAT de los vehículos de la obra deben estar vigentes y por ley se debe garantizar como mínimo buen funcionamiento de frenos, sistema de dirección, sistemas de suspensión, estado adecuado de llantas, vidrios y espejos.</p> <p>Los vehículos tendrán los equipos de prevención y seguridad reglamentados como lo son: un gato, una cruceta, dos señales de carretera, un botiquín de primeros auxilios, un extintor, dos tacos, una caja de herramienta básica, llanta de repuesto y linterna.</p> <p>Los vehículos que transportan materiales tendrán incorporados en su carrocería los contenedores o platoes apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, de forma tal que evite el derrame, pérdida parcial del material y escurrimiento de material durante el transporte. Es decir, que el contenedor o platón estará en perfecto estado de mantenimiento. La carga será acomodada de tal manera que su volumen esté a ras o menor del borde superior del platón o contenedor. Además, las puertas de descargue de los vehículos, permanecerán adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte.</p> <p>Las volquetas se cubrirán totalmente y la carpa bajará por lo menos 30 cm del borde superior del “volco” para evitar la caída de materiales por la vía.</p> <p><b>Abastecimiento y almacenamiento de combustible</b></p> <p>El abastecimiento de combustible en obra se hará exclusivamente con carro tanque autorizado para tal fin. Cuando se requiera hacer abastecimiento de combustible en los frentes de obra se ejecutarán las siguientes acciones:</p> <p>El almacenamiento de combustible se realizará en zonas con buena ventilación preferiblemente con techos altos y en áreas usadas específicamente para este fin. Esta área estará alejada de oficinas y zonas administrativas.</p>

**FICHA: MMEV – 12– 17**

El carro tanque portará equipos de control de incendios –extintores– de acuerdo con el tipo y la cantidad de combustible transportado, y estarán en un sitio visible y de fácil acceso.

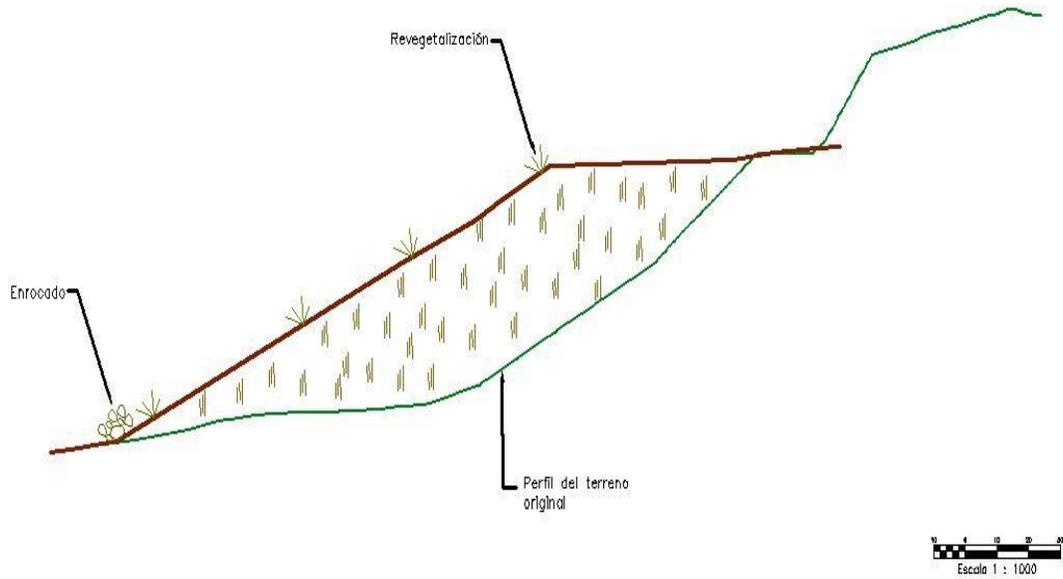
En el momento de abastecimiento se pondrá sobre el suelo un material que no permita la contaminación de este en caso de derrame, y se contará con un material absorbente. Se dispondrá adecuadamente de acuerdo a la ficha Manejo integral de residuos sólidos.

**Traslado de maquinaria**

De acuerdo con las leyes nacionales la maquinaria rodante destinada exclusivamente a la construcción y conservación de obras, de acuerdo con sus características técnicas y físicas no pueden transitar por las vías de uso público o privadas abiertas al público; de tal forma que la maquinaria rodante de construcción para transitar por una vía abierta al público lo debe hacer a través de vehículos apropiados –cama baja–, es decir, no puede auto desplazarse.

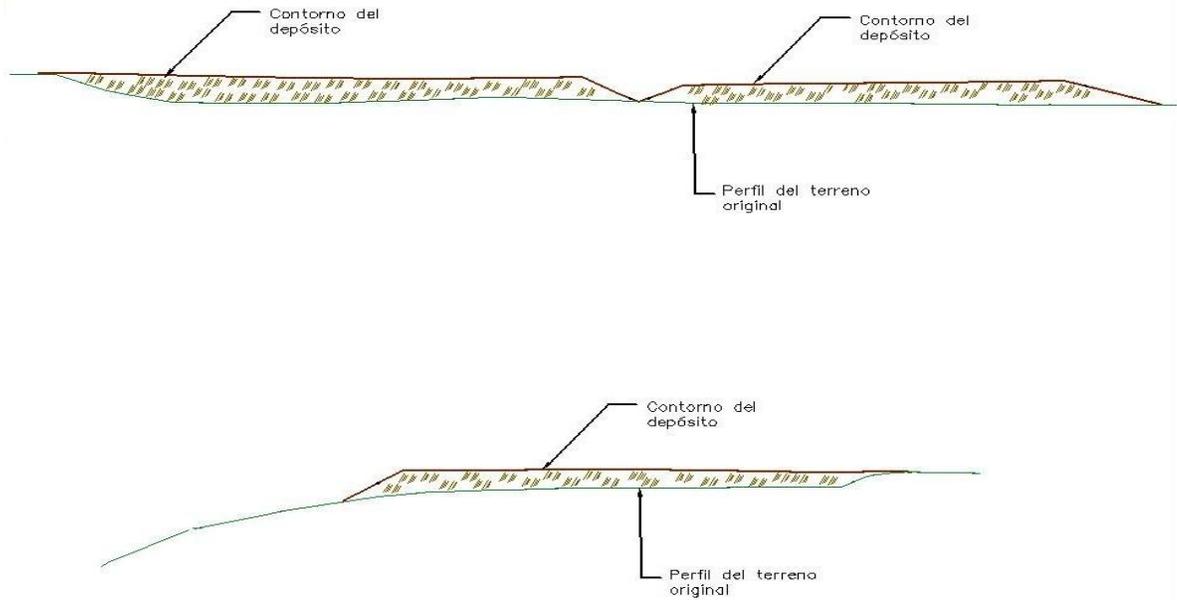
En cumplimiento de la normatividad existente por la cual se fijan los requisitos y procedimientos para conceder los permisos para transporte de cargas indivisibles, extra pesadas, extra dimensionadas y las especificaciones de los vehículos destinados a este clase de transporte, en la vías a cargo de la Nación será el INVIAS el encargado de conceder los permisos necesarios estableciendo los parámetros para la concesión de permisos que son: longitud, anchura y altura.

## Anexo H. Diseño del perfil del SDM en el PR 72+400



Fuente: Consorcio Intervales Arteriales

## Anexo I. Diseño del perfil del SDM en el PR 74+600



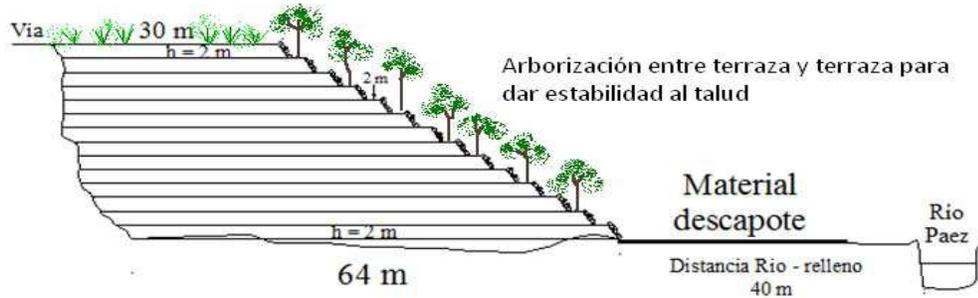
Fuente: Consorcio Intervales Arteriales

Anexo J. Propuesta de cierre para la escombrera del PR 72+600

Empradiación con pasto  
estrella o maní forrajero

CORTE TRANSVERSAL DEL DEL  
DEPÓSITO DE MATERIAL

TERRAZAS



TÍTULO: CORTE TRANSVERSAL DEPÓSITO DE MATERIAL E 72 + 600		PROYECTO: <b>TRANSVERSAL DEL LIBERTADOR</b>	
CONTRATA: CONSORCIO DEL LIBERTADOR	UBICACIÓN: VEREDA PATIÑO - MUNICIPIO DE LA PLATA DEPARTAMENTO DEL TULUÁ	ESCALA: N/A	
REPRESENTANTE: GUSTAVO ANDRÉS ANDRÉS	FECHA: Agosto de 2011		

Fuente: ANDRADE Adriana. "APOYO Y EVALUACIÓN EN EL SEGUIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN EL PROCESO DE INTERVENTORÍA AMBIENTAL AL PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUIA AMBIENTAL (P.A.G.A), EN EL "PROYECTO VIAL EL LIBERTADOR". TRAMO LA PLATA-PTO. VALENCIA RUTA 3701", 2011.

Anexo K. Inventario de equipos del CVL tramo La Plata

MAQUINA - VEHICULO	CANTIDAD
Bulldozer CAT D6	2
Bulldozer CAT D9	1
Excavadoras CAT 320C	1
Excavadora CAT 330C	1
Excavadora CAT 336D	2
Retrocargadores CAT 428	1
Motoniveladoras CAT 140H	2
Vibrocompactadores 12 Ton	2
Cargador CAT 950E	1
Volquetas Dobletroque 15M3	20
Volquetas Sencillas	4
Mixer 7 m <sup>3</sup>	4
Carro tanque	1
Compresor Ingersoll-Rand	1
Bus	1
Carro taller	1
Martillo de Impacto	1

Fuente: Consorcio Intervales Arteriales

Anexo L. Seguimiento mes a mes de la documentación y equipos de los vehículos del CVL

OCTUBRE					
TIPO	PLACA	TECNOMECA	SOAT	EQUIPO	OBSERVACIÓN
Volqueta	SQI 395	Se encontraban todos al día		Completo	Todos estuvieron inactivos los días 1, 2, 3 y 28.
Volqueta	SQI 396			Completo	
Volqueta	SQI 397			Completo	
Volqueta	SQI 407			Completo	
Volqueta	SQI 403			Falta cruceta	
Volqueta	XZB 958			Completo	
Volqueta	PZB 231			Completo	
Mixer	WSJ 827			Falta conos	
Mixer	WSJ 830			Completo	
Volqueta	PZB 235			Completo	
Volqueta	SQL 039			Completo	
Volqueta	KUN 725			Falta linterna	
Volqueta	SDN 543			Completo	
Mixer	WSJ 831			Completo	
Mixer	SYN 308			Completo	
Volqueta	SWI 755			Falta linterna	
Volqueta	KUN 722			Completo	

NOVIEMBRE							
TIPO	PLACA	TECNOMECA	SOAT	EQUIPO	OBSERVACIÓN		
Volqueta	KUN 724	Se encontraban todos al día		Completo	Inactivos los días 4, 5, 6 y 7.		
Volqueta	SMO 948			Completo			
Volqueta	SDM 842			Falta caja de herramientas			
Volqueta	SMI 141					Enviada a Yumbo	
Volqueta	SDN 801					Enviada a Yumbo	
Volqueta	SMI 145					Enviada a Yumbo	
Volqueta	USB 909					Falta caja de herramientas	Inactivos los días 4, 5, 6 y 7.
Volqueta	SQI 391					Falta linterna	
Mixer	WSJ 837					Faltan conos	
Mixer	WSJ 830					Completo	
Mixer	WSJ 831					Completo	
Mixer	SYN 308					Completo	
Volqueta	SQI 395					Falta caja de herramientas	
Volqueta	SQI 397					Completo	
Volqueta	SQI 407					Completo	
Volqueta	PZB 231					Completo	
Volqueta	PZB 236						Reparación

DICIEMBRE							
TIPO	PLACA	TECNOMECA	SOAT	EQUIPO	OBSERVACIÓN		
Volqueta	SQI 395	Se encontraban todos al día			Enviada a Yumbo		
Volqueta	PZB 236					Enviada a Yumbo	
Volqueta	SWI 755					Enviada a Yumbo	
Volqueta	KUN 722					Falta botiquín	El día 25, 30 y 31 estuvieron inactivos
Volqueta	SQI 403					Completo	
Volqueta	XZB 958					Completo	
Volqueta	PZB 231					Falta botiquín	
Volqueta	USE 909					Falta conos	
Volqueta	SQI 391					Completo	
Volqueta	SDM 172					Extintor averiado	
Volqueta	SQL 039					Completo	
Volqueta	KUN 725					Completo	
Volqueta	SDN 543					No tiene extintor	

DICIEMBRE					
TIPO	PLACA	TECNOMECC	SOAT	EQUIPO	OBSERVACIÓN
Mixer	WSJ 831			Completo	
Mixer	SYN 308			Falta botiquín	
Mixer	WSJ 827			Completo	
Mixer	WSJ 830			Completo	

ENERO							
TIPO	PLACA	TECNOMECC	SOAT	EQUIPO	OBSERVACIÓN		
Volqueta	SMI 145	Se encontraron todos al día.		Falta botiquín, caja de herramientas	Inactivos los días 1 hasta 10.		
Volqueta	SQI 395			Completo			
Volqueta	KUN 725			Falta botiquín, caja de herramientas			
Volqueta	SQI 396					Enviada a yumbo	
Volqueta	SQI 407					Enviada a yumbo	
Volqueta	SDN 801					Falta botiquín, caja de herramientas y cruceta	Inactivos los días 1 hasta 10.
Carro taller	KUL 680					Completo	
Volqueta	NVE 412					Completo	
Volqueta	SQI 397					Botiquín y caja de herramientas	
Volqueta	SMI 141					Caja de herramientas y llanta de repuesto	
Volqueta	SQI 403					Completo	
Mixer	WSJ 837					Completo	
Mixer	WSJ 830					Completo	
Mixer	WSJ 831					Completo	
Mixer	SYN 308	Vencido 2011/04/25		Completo			
Volqueta	XZB 958			Falta botiquín y caja de herramientas			
Volqueta	PZB 231			Completo			