

**APOYO TÉCNICO AL CONSORCIO VIAL LIBERTADOR EN LA
INTERVENTORIA AMBIENTAL EN EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PLAN
DE MANEJO AMBIENTAL A LOS PROGRAMAS DE CONTROL DE EROSIÓN,
ESTABILIDAD DE TALUES, LADERAS, EL MANEJO INTEGRAL DE AGUAS,
RESIDUOS LÍQUIDOS Y MANEJO DE MAQUINARIAS, EQUIPOS, VEHÍCULOS
EN LA TRASVERSAL DEL LIBERTADOR TRAMO GABRIEL LÓPEZ-
GUADUALEJO RUTA 2602 MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL P.A.G.A**

DANIEL MARCEL SOTO ANDRADE



**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
POPAYÁN
2011**

**APOYO TÉCNICO AL CONSORCIO VIAL LIBERTADOR EN LA
INTERVENTORIA AMBIENTAL EN EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PLAN
DE MANEJO AMBIENTAL A LOS PROGRAMAS DE CONTROL DE EROSIÓN,
ESTABILIDAD DE TALUES, LADERAS, EL MANEJO INTEGRAL DE AGUAS,
RESIDUOS LÍQUIDOS Y MANEJO DE MAQUINARIAS, EQUIPOS, VEHÍCULOS
EN LA TRASVERSAL DEL LIBERTADOR TRAMO GABRIEL LÓPEZ-
GUADUALEJO RUTA 2602 MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL P.A.G.A**

DANIEL MARCEL SOTO ANDRADE

**Trabajo de grado en la Modalidad Pasantía para optar al
título de Ingeniero Ambiental**

**Director:
Ing. Luis Jorge González.
Docente Departamento de Hidráulica**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
POPAYÁN
2011**

Notas de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Popayán, septiembre de 2011

CONTENIDO

	Pág.
INFORMACIÓN GENERAL DE LA PASANTÍA.	10
INTRODUCCIÓN	11
1. OBJETIVOS	13
1.1 OBJETIVO GENERAL	13
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	14
3. MARCO REFERENCIAL	15
3.1 PROGRAMA 4. CONTROL DE EROSIÓN, ESTABILIDAD DE TALUDES Y LADERAS	15
3.1.1 Objetivo	15
3.1.2 Actividades que lo producen e impactos a manejar	15
3.1.3 Metas indicadores de cumplimiento	16
3.2 PROGRAMA 10. MANEJO INTEGRAL DE AGUAS Y RESIDUOS LÍQUIDOS	16
3.2.1 Objetivo	16
3.2.2 Actividades que las producen impactos a manejar	16
3.2.3 Metas indicadores de cumplimiento	17
3.3 PROGRAMA 12. MANEJO DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y VEHÍCULOS	18
3.3.1 Objetivo	18
3.3.2 Actividades que lo producen e impactos a manejar	18
3.3.3 Meta indicadores de cumplimiento	18
4. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA RECEPTORA	19
4.1 RESEÑA	19
4.2 MISIÓN	19
4.3 CONTACTO	19
4.4 ORGANIGRAMA	21
5. METODOLOGÍA	20

5.1	DISEÑO METODOLÓGICO	20
5.2	HORARIO DE TRABAJO	21
6.	PRODUCTOS CUALITATIVOS Y CUANTITATIVOS REALIZADOS	22
7.	ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PASANTÍA	23
8.	RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PASANTÍA Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	24
8.1	PROGRAMA 4. CONTROL DE EROSIÓN, ESTABILIDAD DE TALUDES Y DE LADERAS	24
8.1.1	Actividades que lo generaban	24
8.1.2	Impactos manejados	24
8.2	PROGRAMA 10: MANEJO INTEGRAL DE AGUAS Y RESIDUOS LÍQUIDOS.	35
8.2.1	Manejo de aguas superficiales	35
8.2.1.1	Actividades que lo generaban	35
8.2.1.2	Impactos manejados	36
8.2.2	Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales	45
8.2.2.1	Actividades que lo generaban	46
8.2.2.2	Impactos manejados	46
8.3	PROGRAMA 12. MANEJO DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y VEHÍCULOS	56
9.	RECOMENDACIONES	62
10.	CONCLUSIONES	63
	BIBLIOGRAFÍA	65
	ANEXOS	66

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Avance de obra civil realizadas por el contratista para el Control de Erosión, Estabilidad de Taludes y Laderas en los meses de Marzo y Abril.	26
Cuadro 2. Avance de obra civil realizadas por el contratista para el Control de Erosión, Estabilidad de Taludes y Laderas en los meses de Mayo y Junio.	26
Cuadro 3. Permisos de concesión de aguas	36
Cuadro 4. Resumen de las obligaciones generadas por concesión de aguas CRC	37
Cuadro 5. Box coulverts solicitados para permisos de ocupación de cauces ante la CRC	42
Cuadro 6. Puentes y Pontones solicitados para permisos de ocupación de cauces ante la CRC	43
Cuadro 7. Obras sobre cauces	44

LISTA DE GRAFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Ensayo Estabilización de Taludes realizada por Empaques del Cauca en el tramo Gabriel López – Guadualejo.	33
Gráfica 2. Indicadores de cumplimiento en las medidas ambientales de la ficha de Control de Erosión, Estabilidad de Taludes y Laderas en la ruta 2602 tramo Gabriel López – Guadualejo.	34
Gráfica 3. Taludes y Laderas identificadas para estabilizar con obras de bioingeniería en el tramo Gabriel López – Guadualejo	35
Gráfica 4. Cumplimiento en la ejecución de Obras de arte, las cuales cuentan con permiso de ocupación de cauces – CRC.	54
Gráfica 5. Indicadores de cumplimiento en las medidas ambientales durante la pasantía para el Manejo Integral de Aguas y Residuos Líquidos en la ruta 2602 tramo Gabriel López – Guadualejo	55
Gráfica 6. Cumplimientos de la documentación exigida por la interventoría en los diferentes meses	60
Gráfica 7. Indicadores de cumplimiento en las medidas ambientales durante la pasantía para el Manejo de Maquinaria, Equipos y Vehículos en la ruta 2602 tramo Gabriel López – Guadualejo	61

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
Fotografía 1. PR 42+ 710 al PR 42+ 780	28
Fotografía 2. PR80+330 Puente Guanacas	31
Fotografía 3. Sitio de Disposición de Material (SDM) Córdoba PR72+300 – R72+600	32

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Registro fotográfico	67
Anexo B. Control de Erosión, Estabilidad de taludes y laderas mediante la propagación de la especie PennisetumClandestinum (kikuyo)	76
Anexo C. Informe mensual del mes de marzo presentado al Ing. Luis Jorge Gonzales sin registro fotográfico.	86
Anexo D. Informe mensual del mes de abril presentado al Ing. Luis Jorge Gonzales sin registro fotográfico.	88
Anexo E. Informe mensual del mes de mayo presentado al Ing. Luis Jorge Gonzales sin registro fotográfico.	90

INFORMACIÓN GENERAL DE LA PASANTÍA.

Título:

APOYO TÉCNICO AL CONSORCIO VIAL LIBERTADOR EN LA INTERVENTORIA AMBIENTAL EN EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL A LOS PROGRAMAS DE CONTROL DE EROSIÓN, ESTABILIDAD DE TALUES, LADERAS, EL MANEJO INTEGRAL DE AGUAS, RESIDUOS LÍQUIDOS Y MANEJO DE MAQUINARIAS, EQUIPOS, VEHÍCULOS EN LA TRASVERSAL DEL LIBERTADOR TRAMO GABRIEL LÓPEZ-GUADUALEJO RUTA 2602 MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL P.A.G.A

Estudiante:

Daniel Marcel Soto Andrade.

Dirección y asesoría:

- Ingeniero Luis Jorge González.
Docente
Universidad del Cauca
- Ecóloga Yolima Hoyos
Profesional ambiental
Consortio Interviales Arteriales

Lugar de Pasantía:

Ruta 2602, Gabriel López- Puerto Valencia

Lapso de realización de la pasantía:

5 de abril de 2011 al 5 de agosto de 2011

Tipo de proyecto:

Pasantía

Financiación:

Consortio Interviales Arteriales
Universidad del Cauca

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se realizó con el fin de ofrecer un apoyo técnico a la Interventoría para el seguimiento y verificación del plan de manejo ambiental del Proyecto Vial el Libertador, en los programas de manejo y control de erosión, estabilidad de taludes, laderas, el manejo integral de aguas, residuos líquidos y manejo de maquinarias, equipos, vehículos en la Traversal del Libertador tramo Gabriel López – Puerto Valencia ruta 2602.

El apoyo técnico al Consorcio Vial Libertador se realizó mediante las fichas del Programa de Adaptación de la Guía Ambiental, P.A.G.A (Guía de Manejo Ambiental para las obras de rehabilitación, mejoramiento, mantenimiento y pavimentación del subsector vial) las cuales se utilizaron para este proyecto; se mantuvo el debido y continuo registro fotográfico, se elaboró informes mensuales los cuales fueron entregados al Director de la pasantía y a la Interventoría, se ejecutó visitas permanentes a la obra donde se prestó un acompañamiento a la Interventoría.

El proyecto “Transversal del Libertador” se encuentra ubicado en el sur-occidente del país cuyo tramo objeto corresponde a La Plata-Valencia-Guadualejo-Inzá-Gabriel López-Totoró que forma parte de la Red Nacional de Carreteras.

El proyecto se realizó en el Departamento del Cauca el cual cuenta con una inmensa biodiversidad en flora y fauna, con una riqueza incalculable de nacimientos de agua sobre todo en zonas de amortiguación como lo es el páramo; debido a esto fue necesario brindar un acompañamiento permanente, porque la ejecución de una obra de esta magnitud puede ocasionar daños irreversibles al entorno como cambios en la elevación de las aguas subterráneas, erosión y sedimentación de ríos y lagos, degradación del paisaje entre otros.

El corredor se ubica en la Región Alto Andina sobre la Cordillera Central y Occidental. El recorrido inicia en el municipio de la Plata (PR63+100) Ruta 3701 perteneciente al Departamento del Huila, se desplaza del sur del Huila hacia el sur-occidente del Cauca pasando por Puerto Valencia, Guadualejo, Inzá y Gabriel López en el PR42+000 de la Ruta 2602.

En los 110.70 km de recorrido aproximado se atraviesan alturas que van desde 1.850 m.s.n.m en el Municipio de La Plata hasta 4.000 m.s.n.m en el paso por el páramo Guanacas, cruzando todo tipo de terreno, especialmente ondulado y montañoso con bosques naturales.

“El PAGA presentado corresponde al tramo que comprende desde el PR42+000 en Gabriel López hasta el PR109+010 Sector Guadualejo de la Ruta 2602, y del PR87+750 en Guadualejo al PR76+818 en el puente de la Quebrada La Topa en Puerto Valencia de la Ruta 3701 el cual es el punto que divide al Departamento del Cauca con el Huila. El trayecto comienza en el PR42+000 a 3.055 m.s.n.m ubicado en el Corregimiento de Gabriel López, municipio de Totoró y continua hacia el Páramo de Guanacas a 3.400 m.s.n.m también en el Corregimiento de Gabriel López, en donde alcanza su máxima altura; luego desciende a Inzá a 1.754 m.s.n.m, y continúa su descenso hacia la población de Guadualejo en límites con el Municipio de Páez, que se encuentra a una altura estimada de 1.200 m.s.n.m. Del sector de Guadualejo se conduce por la vía que lleva hasta La Plata, Huila atravesando el Corregimiento de Juntas llegando a Puerto Valencia a una altura de 1.169,16 m.s.n.m y culminando el tramo de estudio en el Puente de la Quebrada La Topa a una altura de 1.169,6 m a nivel de la vía”. (Informe Gestión Socio-Ambiental y Siso Periodo enero-Febrero de 2011 Consorcio Vial Libertador, p. 4)

1. OBJETIVOS

A continuación se presentara los objetivos que garantizaron el buen desarrollo de la pasantía.

1.1 OBJETIVO GENERAL

Apoyar el seguimiento y verificación de la aplicación del P.A.G.A (Programa de Adaptación de la Guía Ambiental), en las diferentes actividades constructivas del Proyecto Vial el Libertador, y la ejecución de las medidas ambientales por parte del contratista, encaminadas al Manejo y control de Erosión, Estabilidad de Taludes y laderas, Manejo Integral de Aguas y Residuos Líquidos y Manejo de Maquinaria, Equipos y Vehículos del Tramo Gabriel López – Puerto Valencia, Ruta 2602.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar el control del manejo de Erosión, Estabilidad de Taludes y Laderas.
- Realizar el seguimiento al Manejo Integral de Aguas y Residuos Líquidos.
- Evaluar las medidas ambientales aplicadas al programa manejo de Maquinarias, Equipos y Vehículos.
- Plantear propuestas de mejoramiento a las medidas ambientales implementadas por el contratista en el PAGA, con miras de mitigar y/o minimizar los impactos negativos que puedan generar las actividades constructivas.
- Realizar informes mensuales que serán presentados al Director de la Pasantía y al Consorcio Interviales Arteriales.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El objeto del proyecto corresponde a los estudios y diseños, gestión social, predial, ambiental mantenimiento, mejoramiento y construcción del proyecto “transversal del libertador”.

El tramo para el cual corresponde este PAGA inicia en el PR42+000 en el Corregimiento de Gabriel López en el Municipio de Totoró pasando por el Sector de Córdoba (PR71+000), Puente Guanacas (PR80+300), Inzá (PR90+200) hasta Guadalejo (PR109+010 Ruta 2602 y del Sector Guadalejo en el PR 87+750 al PR 76+818 Puente Quebrada La Topa, Puerto Valencia Ruta 3701).

Teniendo en cuenta la descripción de proyectos según la “Guía de Manejo Ambiental de proyectos de Infraestructura Vial-INVIAS”¹ se desarrolla actividades relacionadas con:

- a) **Mejoramiento:** hace referencia a la ampliación de la vía actual.
- b) **Rehabilitación:** hace referencia a la rehabilitación y mantenimiento de obras de drenaje vial, las cuales estarán sujetas a los estudios hidráulicos, hidrológicos y de socavación.
- c) **Pavimentación:** se realiza la pavimentación de la vía actual y su ampliación en concreto hidráulico
- d) **Mantenimiento rutinario:** se realiza conservación continua de las zonas laterales e intervenciones de emergencia de la banca.
- e) **Mantenimiento preventivo:** se realiza reparación de algunas obras de arte y construcción de otras.
- f) **Construcción, rehabilitación y mantenimiento de puentes:** se construyen dos puentes sobre la Quebrada Guanacas y Rio Ullucos.

¹Guía de Manejo Ambiental de proyectos de Infraestructura Vial-INVIAS P.A.G.A “Transversal del Libertador, Popayan- Cauca, septiembre 2010, p. 7

3. MARCO REFERENCIAL

En un nuevo esfuerzo por documentar los avances en gestión ambiental y social de los proyectos a cargo del Instituto Nacional de Vías, se hace entrega a los usuarios y público en general de este instrumento denominado Guía de manejo ambiental para las obras de rehabilitación, mejoramiento, mantenimiento y pavimentación del subsector vial, el cual tiene como propósito fundamental mejorar la planeación, seguimiento y control ambiental y social durante las diferentes etapas del ciclo de los proyectos que no requieren de licencia ambiental para su ejecución. El P.A.G.A. cuenta con doce (12) fichas de las cuales solo se hará el seguimiento y verificación de tres (3) fichas mencionadas y explicadas brevemente a continuación.

3.1 PROGRAMA 4. CONTROL DE EROSIÓN, ESTABILIDAD DE TALUDES Y LADERAS

3.1.1 Objetivo. Definir las obras, medidas y actividades para controlar el flujo del agua de escorrentía y para prevenir y controlar la generación de procesos erosivos y la desestabilización de los taludes de corte y terraplén que se pueden presentar por la ejecución del proyecto.

3.1.2 Actividades que lo producen e impactos a manejar

Actividades	Impactos a manejar
Desmonte y descapote.	Contaminación del agua
Excavaciones varias.	Contaminación de acuíferos
Obras de drenaje y subdrenaje.	Activación o generación de procesos erosivos o degeneración en masa
Obras de estabilización y protección geotécnica	Contaminación de suelos
Disposición de sobrantes.	Perdida del suelo
Manejo de derrumbes y recuperación de banca.	Pérdida de la vegetación
Construcción de muros de protección.	Afectación áreas sensibles ambientales
Rocería y desmonte manual.	Alteración calidad visual.
	Afectación movilidad.

	Conflictos con comunidades e instituciones.
--	---

3.1.3 Metas indicadores de cumplimiento

- Construir el 100% de las obras de ingeniería obras de drenaje y contención, que contribuyan a estabilizar los taludes y/o laderas afectados por procesos de remoción en masa.
- Recuperar y proteger el 80% de las caras expuestas de los taludes y/o laderas afectadas por procesos erosivos y/o movimientos en masa con la aplicación de medidas de bioingeniería en aquellas zonas donde sea posible la aplicación de estas técnicas.
- N° de taludes y/o laderas identificadas para estabilizar con obras de Ingeniería/ N° de taludes y/o laderas intervenidas por la ejecución del proyecto.
- Área recuperada –cara expuesta de taludes y/o laderas- con obras de bioingeniería / Área a recuperar –cara expuesta de taludes y/o laderas.

3.2 PROGRAMA 10. MANEJO INTEGRAL DE AGUAS Y RESIDUOS LÍQUIDOS

3.2.1 Objetivo. Definir las medidas para cumplir con las normas legales vigentes para la captación, transporte y uso del agua, de tal manera que prevenga, minimice y/o controle los impactos que se producen sobre el recurso hídrico.

3.2.2 Actividades que las producen impactos a manejar

Actividades	Impactos a manejar
Excavación y/o demolición.	Contaminación del agua.
Colocación de material granular.	Contaminación de acuíferos.
Imprimación, colocación de concreto asfáltico, sellado de fisuras, bacheo, fresado y reciclaje.	Alteración capacidad del acuífero.
Colocación de tuberías.	Afectación zonas de recarga hídrica.

Obras geotécnicas.	Activación o generación de procesos geodinámicos.
Obras sobre cauces naturales.	Afectación áreas sensibles ambientales
Limpieza de obras de arte.	Incremento de demanda de recursos naturales.
Colocación de concreto rígido.	Conflictos con comunidades e instituciones
Construcción y rehabilitación de puentes.	
Funcionamiento de infraestructuras temporales para campamentos, sitios de acopio, plantas de trituración, asfalto o concreto.	

3.2.3 Metas indicadores de cumplimiento

- Ejecutar el 100% de las medidas previstas en este programa y que aplican para el proyecto.
- El 100% del volumen de agua utilizada debe contar con el permiso correspondiente.
- Mantener los estándares de calidad del agua dentro de los parámetros permisibles de la norma o de los valores de referencia de la línea base.
- Número de actividades ejecutadas/ Número de actividades programadas en el mes x 100.
- Volumen de agua captada y/o utilizada / Volumen de agua concesionada o proyectada.
- Valor parámetros evaluados = valor parámetros permisibles según norma o = valor parámetros obtenidos en la línea base.

3.3 PROGRAMA 12. MANEJO DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y VEHÍCULOS

3.3.1 Objetivo. Este programa tiene por objeto definir las acciones a ejecutar para manejar los impactos generados por la operación y mantenimiento de la maquinaria, equipos y vehículos y cumplir con la legislación nacional vigente.

3.3.2 Actividades que lo producen e impactos a manejar

- Todas aquellas que implican la operación de maquinaria, equipos y vehículos.
- Contaminación del agua
- Contaminación de acuíferos
- Contaminación del aire
- Aumento en decibeles de ruido
- Pérdida del suelo
- Contaminación del suelo
- Alteración uso actual del suelo
- Afectación áreas sensibles ambientales
- Afectación de la cobertura vegetal
- Afectación especies endémicas
- Alteraciones actividades económicas
- Afectación salud trabajadores
- Conflictos con comunidades e instituciones.

3.3.3 Meta indicadores de cumplimiento

- Cumplir por lo menos con el 90% de los requerimientos propuestos en la ficha.
- Tener o accidentes por el manejo de la maquinaria y equipos.
- Número de actividades ejecutadas /Número de actividades programados.
- Número de accidentes por causa del manejo de maquinaria, equipos y vehículos/ Número de accidentes sucedidos en el periodo.

4. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA RECEPTORA

A continuación se hace una breve descripción de la empresa receptora
Consortio: forma de agrupación monopolista; se da cuando un grupo de monopolistas domina muchas empresas por medio de nexos financieros, convenios sobre patentes y licencias, acuerdos sobre comunidad de intereses, uniones personales, etc².

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

4.1 RESEÑA

La firma CONSORCIO INTERVIALES ARTERIALES, 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 nuestro granito de arena al crecimiento del País, a través, del cumplimiento de objetivos y metas de la Interventoría en cada una de sus procesos

4.2 MISIÓN

Contribuir con el desarrollo sostenible de la región mediante la ejecución de Interventoría del “Proyecto Vial del Libertador”, con talento humano idóneo y tecnología de punta enfocados hacia el aumento de la satisfacción del nuestro cliente INVIAS.

4.3 CONTACTO

Calle 22 Norte # 8-50 Barrio Ciudad Jardín
Teléfono: 8369056

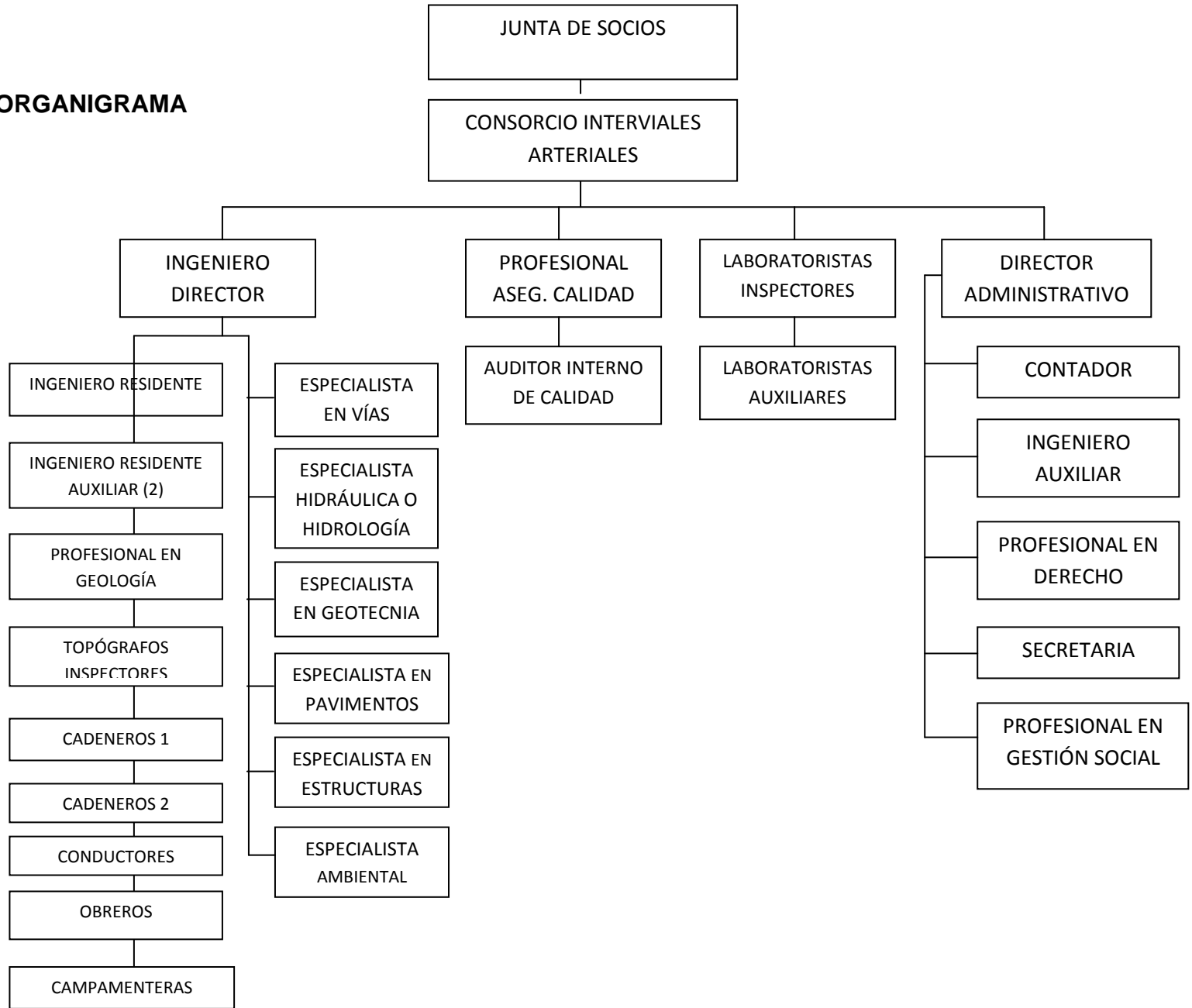
² Diccionario Eumed. Diccionario de Economía Política. Disponible en:
<http://www.eumed.net/cursecon/dic/bzm/c/consorcio.htm>

Fax: 8202798

E-mail: intervialesarteriales@gmail.com

Ing. Martha Cecilia Ordoñez Ocampo. Representante legal

4.4 ORGANIGRAMA



5. METODOLOGÍA

Para una apropiada culminación de la pasantía fue necesaria la aplicación de una adecuada metodología, la cual será explicada a continuación.

5.1 DISEÑO METODOLÓGICO

Para el presente trabajo de pasantía, cuyo objetivo general estuvo enfocado al seguimiento y evaluación en la aplicación de la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura Subsector vial de INVIAS -PAGA- adaptada al El proyecto “Transversal del Libertador” fue necesario realizar una serie de fases que conlleven a la culminación satisfactoria del mismo.

Fase 1. Revisión bibliográfica. Mediante los documentos existente en el Consorcio Interviales arteriales acerca del proyecto y material suministrado por docentes de la Universidad Del Cauca.

Fase 2. Reconocimiento de El proyecto Transversal “El Libertador” Tramo PR42+000 Gabriel López al PR109+010 Puerto Valencia Ruta 2602. Se Realización 10 visitas técnicas de interventoría ambiental al proyecto vial en el tramo Gabriel López – Guanacas en compañía de la Ingeniera Ambiental Residente del Contratista, los días 10 y 25 de marzo, 8 de abril, 4 y 20 de mayo, 10 y 22 de junio, 8 y 22 de Julio y 5 de agosto de 2011. La finalidad en el desarrollo de estas visitas, fue verificar el cumplimiento por parte del contratista de las diferentes medidas ambientales aplicadas a las actividades constructivas del Proyecto contempladas en el P.A.G.A.

Fase 3. Recolección de datos. Se elaboraron 10 actas una por cada salida al frente de la obra con sus respectivas observaciones, análisis y avances de cumplimiento de las medidas ambientales. Dichas Actas cuentan con un registro fotográfico y unas medidas de cumplimiento.

Fase 4. Se confrontaron los datos recogidos con la información proporcionados por el contratista. Con las actas realizadas con cada visita y con los informes proporcionadas por el contratistas, se encontró veracidad en los datos suministrados por el contratista Consorcio Vial Libertador (CVL).

Fase 5. Se realizó un seguimiento mediante las fichas del PAGA ajustadas al proyecto Transversal “El Libertador” con una serie de recomendaciones que se le hace al contratista.

Fase 6. Se llevó un registro fotográfico de las visitas realizadas.

Fase 7. Realización de informes. Se realizó un informe mensual de los hallazgos encontrados en la obra, los cuales fueron al director de la pasantía y a la Interventoría.

5.2 HORARIO DE TRABAJO

El horario de trabajo para la realización de las actividades propuestas por el pasante, fue de 8:00 a.m. a 12:30 p.m. y luego en la tarde de 2:00 p.m. a 6:30 p.m., lo que corresponde a 8 horas diarias, de Lunes a Sábado, contando con 48 horas semanales. Teniendo en cuenta que son necesarias las visitas a las obras constructivas según lo vea pertinente la Interventoría Ambiental durante la duración del proyecto, estipulado en 4 meses.

6. PRODUCTOS CUALITATIVOS Y CUANTITATIVOS REALIZADOS

A continuación se presentara de manera detallada los productos cualitativos y cuantitativos desarrollados durante la pasantía.

- Registro fotográfico.
- Informe mensual el cual fue proporcionado al Director de la pasantía y a la Interventoría.
- Levantamiento de 10 bitácoras una con cada visita realizada.
- Realización de 10 actas de las vistas ejecutadas.
- Realización de 4 informes mensuales.
- Se contribuyó a la mitigación, prevención, compensación y se corrigió los problemas ambientales que se ocasionaron en la Transversal del Libertador Tramo PR42+000 Gabriel López al PR76+818 Guadalejo Ruta 2602.
- Publicación de los resultados obtenidos a la Universidad Del Cauca
- Se exploró en un campo laboral los cargos ambientales, con miras a habilitar más opciones de estudio dentro de sus ramas de investigación y aplicación.

7.

7. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PASANTÍA

Para una adecuada culminación de la pasantía fue necesario realizar una serie de actividades mencionadas a continuación.

- ✓ Revisión de la documentación existente en la empresa receptora
- ✓ Revisión del P.A.G.A
- ✓ Visitas realizadas con la presencia de la interventoría ambiental
- ✓ Registro fotográfico
- ✓ Levantamiento de actas
- ✓ Elaboración de oficios
- ✓ Realización de informes mensuales presentados a la ecóloga Yolima Hoyos, interventora ambiental.
- ✓ Elaboración de informes mensuales presentados al Ing. Luis Jorge González, director de la pasantía.

La realización de la pasantía fue una experiencia muy estimulante debido a que se confronta en la práctica lo aprendido durante la carrera y aportó nuevos conocimientos, contribuyó en adquirir más seguridad al emitir un concepto como profesional; al igual interactuar a través de las relaciones laborales.

Finalmente la pasantía fue la oportunidad esperada desde hace mucho tiempo para poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera.

Conocimientos adquiridos en las materias de Climatología, Hidrología, Hidráulica, Gestión Ambiental, Geología, Contaminación I, Contaminación II, Contaminación III, fueron indispensables para una buena culminación de la pasantía, además el ingenio desarrollado a lo largo de vida estudiantil en la Universidad del Cauca, ayudando a solucionar diversas problemáticas encontradas en el trabajo de campo.

8. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PASANTÍA Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el transcurso de la pasantía se recogieron una serie de información la cual será presentada y analizada a continuación.

8.1 PROGRAMA 4. CONTROL DE EROSIÓN, ESTABILIDAD DE TALUDES Y DE LADERAS

Para la realización del control de erosión, estabilidad de taludes y laderas fue necesario identificar los puntos críticos, sitios de cortes, derrumbes que se presentaron a lo largo de la vía, una vez fueron identificados el contratista realizo obras, medidas y actividades para controlar el flujo del agua de escorrentía, para prevenir y controlar la generación de procesos erosivos y la desestabilización de los taludes de corte, terraplén que se pudieron presentar por la ejecución del proyecto. Así como también se identificaron las actividades que lo generan y los impactos producidos, para que el contratista los pueda manejar en forma adecuada.

8.1.1 Actividades que lo generaban

- ✓ Desmonte y descapote.
- ✓ Excavaciones varias.
- ✓ Obras de drenaje y subdrenaje.
- ✓ Obras de estabilización y protección geotécnica.
- ✓ Disposición de sobrantes.
- ✓ Manejo de derrumbes y recuperación de banca.
- ✓ Construcción de muros de protección.
- ✓ Rocería y desmonte manual.
- ✓ A continuación se presentaran las obras de arte, derrumbes y cortes que sean realizadas en los diferentes meses.

8.1.2 Impactos manejados

- ✓ Contaminación de aguas superficiales.
- ✓ Activación o generación de procesos erosivos o de generación en masa.
- ✓ Contaminación del suelo.
- ✓ Pérdida del suelo.
- ✓ Pérdida de la vegetación.
- ✓ Afectación áreas sensibles ambientales.
- ✓ Alteración calidad visual.

- ✓ Afectación movilidad.
- ✓ Conflictos con comunidades e instituciones.

Mes de Marzo- Abril

Cuadro 1. Avance de obra civil realizadas por el contratista para el Control de Erosión, Estabilidad de Taludes y Laderas en los meses de Marzo y Abril.

Tramo Gabriel López-Puerto Valencia-avance de obra	
1	Se realizó la limpieza del punto crítico de Córdoba y del sector de Guanacas manteniendo la transitabilidad de la vía.
2	Se cumplió excavación entre el K47+660 al K47+910 margen izquierda
3	En el sector de Guanacas se ejecutó excavación entre el K79+500-720 margen derecha
4	Se comenzó excavación para pilotes del puente Chuscales
5	Se continuó con el vaciado de cunetas entre el K42 y K44 margen derecha e izquierda
6	Se construyeron dos box, uno en el K50+724 y otro en el K53+900
7	Se realizaron obras de arte en los siguientes sitios: K53+180 – K46+905 – K46+800 – K47+250 – K47+950 – K47+565 Y dissipadores de energía en los siguientes puntos: K53+800 – K53+750 – K52+495
8	Se hizo vaciado de la zapata del lado Gabriel López en el Puente Guanacas y se está con la construcción de las columnas del mismo lado.
9	Se realizó la conformación del material para encapotar taludes entre los PR54 y PR55

Fuente: Propia del estudio

Mes de Mayo – Junio

Cuadro 2. Avance de obra civil realizadas por el contratista para el Control de Erosión, Estabilidad de Taludes y Laderas en los meses de Mayo y Junio.

Tramo Gabriel López-Puerto Valencia-avance de obra	
	Mayo de 2011
1	<u>Obras de arte</u> Caja de alcantarilla K43+550 MI Aletas MI box K50+724 Construcción cunetas K44+002.24 – K44+109.82 MD, del K44+230.4 al K44+334.17 MD, del K44+342.49 al 526 MD, del K45+044.35 al K45+205 MD.
2	<u>Derrumbes</u> K23+000 K46+460 K46+650

	K47+510 K79+305 al K79+430 K81+000 K87+000
3	<u>Cortes</u> K47+650 al K47+740 MI K79+350 al K79+440 MD (40% en material común y 60% en material en roca) K79+440 al K79+560 MD (15% en material común y 85% en material en roca)
Junio de 2011	
1	<u>Obras de arte</u> Construcción cunetas K46+078.2 al K46+158 MD, del K46+190 al K46+243.5 MD, K46+236.68 al K46+287 MI, del K47+033.3 al K47+148.95 MI, del K50+749.7 al K50+926.1 MI Construcción de filtros entre el K51+270 y el K51+830 MD y MI
2	<u>Derrumbes</u> K47+510 MI K79+360 MD
3	<u>Cortes</u> K47+620 al K47+860 MI K79+360 al K79+410 MD (40% en material común y 60% en material en roca) K46+300 AL K46+390 MI
4	<u>Estabilización de sub-base granular</u> K50+928.1 al K51+460.6 MI K51+610 al K51+759.4 MI

Fuente: Propia del estudio

A continuación se hará un recuento de los datos recogidos para los meses de Marzo, Abril, Mayo, Junio y julio del presente año en cuanto a la ficha contemplada en el P.A.G.A Control de Erosión, estabilidad de taludes, laderas.

Programa 4: Control de Erosión, Estabilidad de Taludes, Laderas

El Contratista da inicio a una prueba de Revegetalización en el PR 42+ 710 al PR 42+ 780, en noviembre de 2010, con la asesoría de la Empresa de Empaques del Cauca, estas pruebas consistieron en el establecimiento de tres parcelas de prueba. Se hicieron perforación, tres boquillas con un diámetro de 7 cm y una profundidad de 5 cm el cual fue rellenado con suelo compuesto (tierra negra, fibrocelulosa, calformat), en ellos se efectuó la diseminación de tres especies (avena forrajera, rey grassterrabrend, pasto azul).

Los resultados no fueron los esperados debido a que el viento erosionó el talud, no se realizó la humectación adecuada, los animales de la zona (Caballos) se alimentaban del pasto que salía; a pesar de estos inconvenientes se observa el cubrimiento de la cobertura vegetal en la parte de arriba y en la base del talud donde la humedad es buena y la exposición al viento es mínima.

Desde el punto de vista ecológico, esta prueba no fue viable, ya que probablemente, surge una competencia entre las especies ya establecidas y las de prueba, además de los factores ambientales que influyeron en esta. En esta área de prueba se evidencia, buen aporte de material orgánico y buena distribución de las especies ya establecidas. Se recomendó permitir la recuperación natural de estas áreas que demuestran poder hacerlo y tener en cuenta otras áreas con diferentes características como las de menor contenido de material orgánico, menor influencia de animales y no disponer de varias especies en una sola área; además estas deberán ameritar un tratamiento especial por carecer de buenas condiciones.

Fotografía 1. PR 42+ 710 al PR 42+ 780



Fuente: Propia del estudio

Periodo Marzo de 2011.

La medida ejecutada por el Contratista en el programa 4 del P.A.G.A, consiste en la aplicación de pruebas de Revegetalización, en donde se tuvieron en cuenta especies nativas de la región; dicha ejecución se realizó en coordinación y asesoría de la Empresa Empaques del Cauca.

En el comité socio ambiental realizado el 3 de marzo de 2001, se trató temas relacionados como las pruebas de Revegetalización, las cuales no dieron los resultados esperados. Se informó a la Interventoría la suspensión de las pruebas, dicha instancia solicitó reanudarlas. El Contratista argumenta que la empresa empaques del Cauca realizará ajustes a la prueba para tratar de finalizarla, teniendo en cuenta que para esta se seleccionarán áreas de mayor importancia y para este programa. Para ello se tendrá en cuenta taludes donde el horizonte orgánico sea menor y poder evaluar el comportamiento de las semillas en otro sustrato.

Periodo Abril y Mayo de 2011.

Las pruebas de empradización de taludes, aún se encuentran suspendidas; la Interventoría está aún a la espera de la reanudación de estas actividades. En las consideraciones de los informes mensuales y bimestrales, se ha reiterado, la importancia de ejecutar dichas actividades simultáneamente a las obras civiles, ya que para poder realizar un seguimiento a la adaptación de estas especies de prueba se deberá dedicar el mismo tiempo que se le dedicaría al proyecto.

El Contratista, cumplió esta medida de manera parcial, en la adecuación de los derechos de vía, conformando con tierra negra en aquellos las áreas ya construidas (pavimentadas). Especialmente en K49+500.

Periodo Junio de 2011.

De acuerdo a los Informes Bimestrales del periodo Mayo-Junio del 2011, la Interventoría, solicitó en las consideraciones emitidas, un informe de las pruebas de revegetalización y reinicio de las actividades de estabilidad de taludes, pero a la fecha aún no se ha obtenido una respuesta oficial.

El día 15 de junio, la residente ambiental del contratista, hizo contacto telefónico con el señor Carlos Mazabuel de la Empresa EMPAQUES DEL CAUCA, con el objetivo de retomar las pruebas de empradización de taludes, se programó reunión para el 20 de junio del año en curso, con el objetivo de dar solución a la prueba de Revegetalización fallida, realizada en el PR 42+710 al PR 42+780, y reiniciar actividades de control de erosión, estabilidad de taludes y laderas.

Periodo Julio de 2011.

El día 21 de julio el señor Carlos Alberto Mazabuel representante de la Empresa Empaques del Cauca y Ingeniera Residente Diana Marcela Valencia, se reunieron en las instalaciones del Contratista (SAU), en dicha reunión el señor Carlos

Mazabuel, explicó de manera verbal el porqué del fracaso de la prueba realizada y se comprometió a dar en los próximos días en forma escrita el concepto ambiental, también dio a conocer las intenciones de retomar las pruebas; así mismo, se determinó el PR 46+300, para realizar dichas pruebas, donde las condiciones del terreno son más exigentes y el área a revegetalizar es mucho mayor.

Nota. Se anexa la propuesta “Control de Erosión, Estabilidad de taludes y laderas mediante la propagación de la especie Pennisetum Clandestinum (kikuyo)” la cual se llevará a cabo en el mes de Agosto de 2011, realizada los estudiantes de Ingeniería Ambiental de la Universidad del Cauca Daniel Marcel Soto y Luis Alberto Carabalí, con la ejecución en conjunto con Empaques del Cauca y el seguimiento y control de la prueba y cuyos resultados serán dados a conocer a la Universidad del Cauca. (Ver anexo B).

Punto Críticos de Importancia en el Manejo de Control de Erosión, Estabilidad de Taludes y Laderas.

Puente Guanacas

Debido a la intensa deforestación y actividades de corte, este sitio se ha convertido en un lugar de mucho cuidado y constante monitoreo. Se realiza un recuento de los hallazgos encontrados a lo largo de la pasantía.

Mes de marzo.

- ✓ Tala de los arboles según inventario forestal aprobado por la CRC.
- ✓ Se realiza actividad de corte y ampliación de la banca.
- ✓ Deslizamientos leves.

Mes de abril.

- ✓ Debido a la actividad antrópica en el lugar se producen movimientos de tierra y de vegetación parte de este material inhabilita la vía y otra parte cae al río Guanacas.
- ✓ Se verifica la utilización de los EPP`s, (Casco, Guantes, Botas, Arnés) por parte de los operarios, se evidencia que si utilizan estos elementos, sin embargo, se recomienda mayor supervisión de esta medida.
- ✓ Material arbóreo depositado en el río Guanacas, se recomienda hacer el respectiva limpieza del cauce del río y tomar las medidas correctivas para que este hecho no vuelva a ocurrir. Se recomienda la instalación de jarillones y sistemas de protección de la fuente hídrica.

Mes de Mayo.

- ✓ Se evidencian aportes en mayor proporción de material de corte en el cauce del río, se reitera la instalación de los sistemas de protección. El Contratista argumenta que la banca es muy estrecha y el talud muy alto, lo que no permite dicha instalación.
- ✓ Para este periodo, en el Puente Guanacas debido a la ola invernal se presentó un derrumbe en la vía, inhabilitándola parcialmente. El Contratista actúa, liberando esta vía.

Mes de Junio

- ✓ En el PR80+330, puente Guanacas, se continúa con actividad de corte para la ampliación de la banca, nuevamente se observó que parte del material se derrumba y cae al cauce aportando sedimentos y material de deforestación como troncos de árboles. Se recomienda que dichos materiales sean retirados y construir barreras de contención o jarillones a lo largo de la margen vial. De acuerdo a lo anterior, se desprende material rocoso de gran tamaño y lodos, esto es un riesgo para los operarios de las maquinas, trabajadores del lugar y personas que transitan por la vía. Se solicita hacer recomendaciones continuas a los trabajadores de utilizar EPP, arnés para trabajo en alturas y mantener adecuada señalización de riesgos en el lugar.

Fotografía 2. PR80+330 Puente Guanacas



Fuente: Propia del estudio

Sitio Crítico Córdoba(SDM) PR72+300- PR72+600.

Debido al fuerte invierno y a la falta de mecanismos de control se presentaron inconvenientes a lo largo de los meses de Marzo, Abril, Mayo, Ocasionando escorrentías fuertes que ponían en riesgo la estabilidad del terreno en el sitio de disposición de materiales de Córdoba el más grande que se ha asignado para este tramo. Solo en los meses de junio y julio se pudo realizar los correctivos necesarios debido a que el continuo invierno y lo delicado del terreno no permitían realizar con éxito las medidas correctivas.

Fotografía 3. Sitio de Disposición de Material (SDM) Córdoba PR72+300 –R72+600



Fuente: Propia del estudio

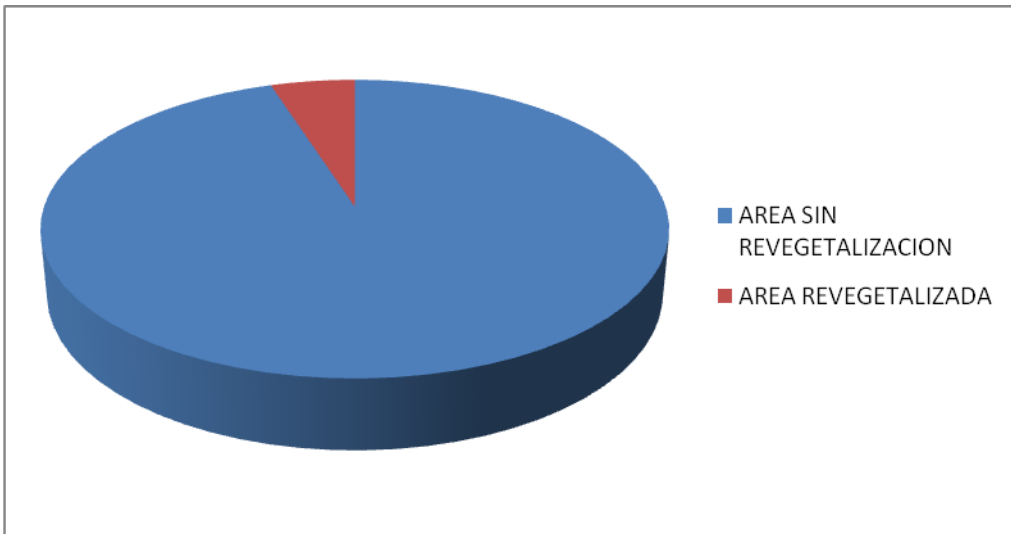
Análisis del Programa 4. Control de Erosión, Estabilidad de Taludes y Laderas.

Para la ficha de Control de Erosiones, Estabilidad de Taludes y Laderas es muy poco lo que se ha avanzado en la ejecución de actividades de revegetalización; sin embargo hay un avance notorio en la construcción de filtros y gaviones, como mecanismos que ayudan a mitigar la erosión de los taludes especialmente en las escombreras ubicados PR42+300, PR42+900, PR 43+000, PR 43+800, 45+630, PR 45+620. Además, como sistema de manejo de taludes se pueden mencionar las terrazas elaboradas en los diferentes cortes en altas pendiente como las del PR46, PR47, PR50+550. Estas terrazas reducen el peso del terreno, lo cual previene o minimiza los derrumbes, teniendo en cuenta que este tipo de actividades constructivas generan susceptibilidad en los taludes.

Empaques del cauca ha realizado una serie de pruebas para la restauración de taludes sin ningún resultado, argumentando que fue debido a la mala preparación

del suelo compuesto y a la falta de riego. En el mes de agosto del 2011, se repetirá este ejercicio en áreas de difíciles condiciones, como aporte de material orgánico. Se determinó el talud ubicado en el PR 46+300 el cual cuenta con un área a revegetalizar de 250 m²; si dicha prueba da los resultados esperados se desarrollará el mismo ejercicio en los diferentes taludes generados por los cortes de este tramo.

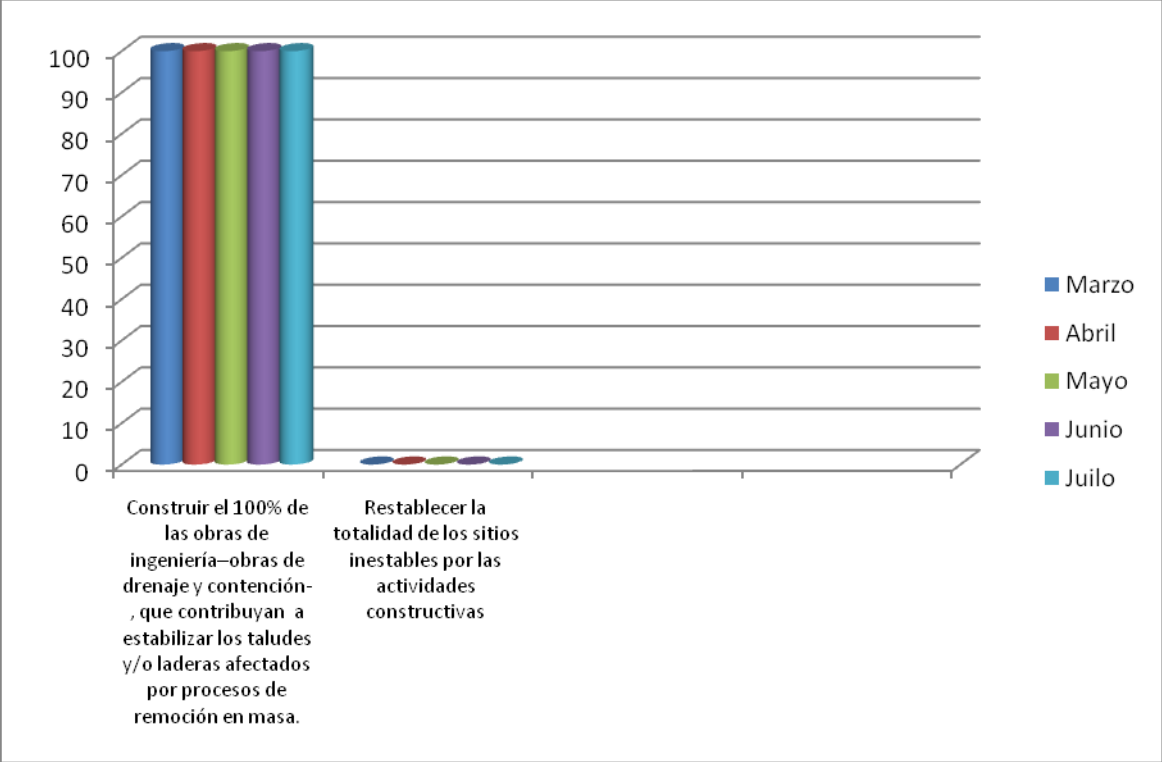
Gráfica 1. Ensayo Estabilización de Taludes realizada por Empaques del Cauca en el tramo Gabriel López – Guadualejo.



Fuente: Propia del estudio

El mayor éxito del ensayo se presentó en la parte baja y alta del talud donde la humedad era mayor y el grado de exposición al viento era mínimo. En porcentaje la prueba obtuvo un 5 % de éxito, teniendo en cuenta que el suelo donde se realizó la prueba tenía un alto contenido de tierra orgánica facilitando así la adicción de nutriente.

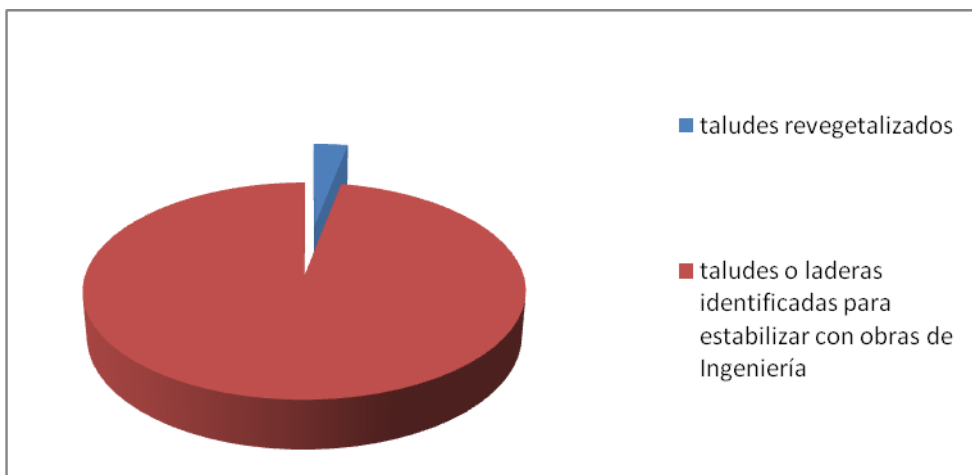
Gráfica 2. Indicadores de cumplimiento en las medidas ambientales de la ficha de Control de Erosión, Estabilidad de Taludes y Laderas en la ruta 2602 tramo Gabriel López – Guadualejo.



Fuente: propia de estudio

Hasta la fecha se ha realizados en un 100% las obras de ingeniería (obras de drenaje y contención) programadas para estos meses por otro lado en la restauración total de los sitios inestables por actividades constructivas no se ha tenido ningún avance.

Gráfica 3. Taludes y Laderas identificadas para estabilizar con obras de bioingeniería en el tramo Gabriel López – Guadualejo



Fuente: Propia del estudio

Las obras de ingenierías aplicadas para la recuperación de taludes en este proyecto es mínima. Los taludes que se han recuperado han sido por procesos naturales y son de menor importancia en cuanto al área recuperada. En porcentaje se ha recuperado el 0.3 % de los taludes de forma natural.

8.2 PROGRAMA 10: MANEJO INTEGRAL DE AGUAS Y RESIDUOS LÍQUIDOS.

8.2.1 Manejo de aguas superficiales. Para la evaluación y el control de esta ficha fue fundamental identificar las actividades que lo generaban y los impactos a manejar. A continuación se hará un listado de cada uno de ellos.

8.2.1.1 Actividades que lo generaban

- ✓ Excavación y/o demolición
- ✓ Colocación de material granular
- ✓ Imprimación, colocación de concreto hidráulico
- ✓ Colocación de tuberías
- ✓ Obras geotécnicas
- ✓ Obras sobre cauces naturales
- ✓ Limpieza de obras de arte
- ✓ Construcción y rehabilitación de puentes

8.2.1.2 Impactos manejados

- ✓ Contaminación del agua
- ✓ Activación o generación de procesos geodinámicos
- ✓ Incremento de demanda de recursos naturales
- ✓ Conflictos con comunidades e instituciones

Requerimientos Ambientales de las Concesiones de Aguas

Este tipo de obras, requieren la tramitabilidad de permisos ambientales emitidos por las entidades Ambientales correspondientes, para este tramo le correspondió a la Corporación Autónoma del Cauca - CRC. A continuación se realiza una descripción detallada de la gestión realizada por el Contratista y el estado de los trámites ante la CRC.

✓ Permisos concesión de aguas

Este permiso consiste en la aprobación ambiental, para la utilización del recurso hídrico, en las diferentes actividades constructivas del proyecto; dado lo anterior el contratista cumple con estos permisos. Estos permisos están ubicados en sitios específicos a lo largo del tramo, en donde se encuentran fuentes Hídricas, de las cuales el contratista hizo uso del recurso agua. A continuación se relacionan los sitios aprobados para hacer uso del recurso hídrico.

Para el sistema de captación de agua cuando no era constante, se hacía el uso de un carrotanque provisto de una bomba incorporada a su propia carrocería con suficiente capacidad para succionar desde vía o puente o una zona donde no se intervenía la ronda o lecho de la quebrada. Este sistema es muy eficaz debido a que redujo la posibilidad de contaminar el recurso hídrico por un escape accidental de aceites o combustibles. Como alternativa limpia, generalmente se ha utilizado el sistema de hacer la captación conectando mangueras desde la parte alta de la quebrada con el fin de verter por gravedad hacia las canecas dispuestas cerca al punto de captación para llenar el depósito del carrotanque.

Cuadro 3. Permisos de concesión de aguas

RUTA	ABSCIS A	FUENTE HÍDRICA
Ruta 2602	K45+250	Chuscales
Ruta 2602	K51+800	La Marquesa
Ruta 2602	K53+880	Sin nombre

Ruta 2602	K67+000	sin nombre
Ruta 2602	K72+100	Córdoba
Ruta 2602	K80+250	Guanacas
Ruta 2602	K83+080	Sin nombre
Ruta 2602	K92+000	sin nombre
Ruta 2602	K98+800	San Andrés
Ruta 3701	K85+290	Río Páez
Ruta 3701	K82+150	Sin nombre
Ruta 3701	K76+818	La Topa

Fuente: Propia del estudio

Por otra parte, para la construcción o ampliación de obras de arte y puentes y pontones, el contratista cuenta con permisos de ocupación de cauce expedidos por la CRC.

Cuadro 4. Resumen de las obligaciones generadas por concesión de aguas CRC

Permiso Ambiental	Actividad sujeta a pago	Cumplimiento de obligación
Resolución 258 de 2010 concesión de aguas Quebrada Chuscales	<p>-Enriquecimiento con cobertura vegetal (Revegetalización) en los contornos de los sitios de captación.</p> <p>-Formular y ejecutar un proyecto de reforestación proteccionista, con participación comunitaria e institucional que incluya el aislamiento de nacimientos de agua y aumento de cobertura forestal mediante regeneración natural y plantación de árboles.</p> <p>-Se establecerán 2 Ha en reforestación en el sitio de nacimiento de agua en asocio con la comunidad, alcaldía y entidades locales.</p>	<p>Art.4.</p> <p>1. Conservar e incrementar la cobertura vegetal en el sitio de captación.</p> <p>7. mantener con cobertura vegetal las áreas forestales protectoras, ósea: los nacimientos de fuente de agua en una extensión por lo menos de cien (100) metros a la redonda, medidos a partir de su periferia y una faja no inferior a treinta (30) metros de ancho paralela a la línea de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas, arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos y depósitos de agua y en los terrenos con pendientes superiores al 100% (45⁰) y que tengan relación con las fuentes a aprovechar.</p>
Resolución 259 de 2010 concesión de aguas Quebrada San Andrés	<p>-Formular y ejecutar un proyecto de reforestación proteccionista, con participación comunitaria e</p>	<p>Art 4.</p> <p>7. mantener con cobertura vegetal las áreas forestales</p>

Permiso Ambiental	Actividad sujeta a pago	Cumplimiento de obligación
	<p>institucional que incluya el aislamiento de nacimientos de agua y aumento de cobertura forestal mediante regeneración natural y plantación de árboles.</p> <p>Se establecerán 2 Ha en reforestación en el sitio de nacimiento de agua en asocio con la comunidad, alcaldía y entidades locales.</p>	<p>protectoras, ósea: los nacimientos de fuente de agua en una extensión por lo menos de cien (100) metros a la redonda, medidos a partir de su periferia y una faja no inferior a treinta (30) metros de ancho paralela a la línea de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas, arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos y depósitos de agua y en los terrenos con pendientes superiores al 100% (45⁰) y que tengan relación con las fuentes a aprovechar.</p>
<p>Resolución 262 de 2010 concesión de aguas Quebrada sin nombre K85+290</p>	<p>-Formular y ejecutar un proyecto de reforestación proteccionista, con participación comunitaria e institucional que incluya el aislamiento de nacimientos de agua y aumento de cobertura forestal mediante regeneración natural y plantación de arboles</p> <p>Se establecerán 2 Ha en reforestación en el sitio de nacimiento de agua en asocio con la comunidad, alcaldía y entidades locales.</p>	<p>Art 4.</p> <p>7. mantener con cobertura vegetal las áreas forestales protectoras, ósea: los nacimientos de fuente de agua en una extensión por lo menos de cien (100) metros a la redonda, medidos a partir de su periferia y una faja no inferior a treinta (30) metros de ancho paralela a la línea de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas, arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos y depósitos de agua y en los terrenos con pendientes superiores al 100% (45⁰) y que tengan relación con las fuentes a aprovechar</p>
<p>Resolución 263 de 2010 concesión de aguas Quebrada La Marquesa</p>	<p>-Enriquecimiento con cobertura vegetal (Revegetalización) en los contornos de los sitios de captación.</p> <p>-Formular y ejecutar un proyecto de reforestación proteccionista, con participación comunitaria e institucional que incluya el aislamiento de nacimientos de agua y aumento de</p>	<p>Art 4.</p> <p>8. conservar e incrementar la cobertura vegetal en el sitio de captación.</p> <p>9. mantener con cobertura vegetal las áreas forestales protectoras, ósea: los nacimientos de fuente de agua en una extensión por lo menos de cien (100) metros a la redonda, medidos a partir de su periferia y una faja no inferior a treinta (30) metros</p>

Permiso Ambiental	Actividad sujeta a pago	Cumplimiento de obligación
	<p>cobertura forestal mediante regeneración natural y plantación de árboles.</p> <p>-Se establecerán 2 Ha en reforestación en el sitio de nacimiento de agua en asocio con la comunidad, alcaldía y entidades locales.</p>	<p>de ancho paralela a la línea de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas, arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos y depósitos de agua y en los terrenos con pendientes superiores al 100% (45⁰) y que tengan relación con las fuentes a aprovechar.</p>
<p>Resolución 271 de 2010 concesión de aguas Quebrada Sin nombre en el k83+080 margen derecha</p>	<p>-Formular y ejecutar un proyecto de reforestación proteccionista, con participación comunitaria e institucional que incluya el aislamiento de nacimientos de agua y aumento de cobertura forestal mediante regeneración natural y plantación de árboles.</p> <p>-Se establecerán 2 Ha en reforestación en el sitio de nacimiento de agua en asocio con la comunidad, alcaldía y entidades locales.</p>	<p>mantener con cobertura vegetal las áreas forestales protectoras, ósea: los nacimientos de fuente de agua en una extensión por lo menos de cien (100) metros a la redonda, medidos a partir de su periferia y una faja no inferior a treinta (30) metros de ancho paralela a la línea de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas, arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos y depósitos de agua y en los terrenos con pendientes superiores al 100% (45⁰) y que tengan relación con las fuentes a aprovechar.</p>
<p>Resolución 272 de 2010 concesión de aguas Quebrada sin nombre en el k72+099 (restaurante) margen derecha.</p>	<p>-Formular y ejecutar un proyecto de reforestación proteccionista, con participación comunitaria e institucional que incluya el aislamiento de nacimientos de agua y aumento de cobertura forestal mediante regeneración natural y plantación de árboles.</p> <p>-Se establecerán 2 Ha en reforestación en el sitio de nacimiento de agua en asocio con la comunidad, alcaldía y entidades locales.</p>	<p>Art 4. 7. mantener con cobertura vegetal las áreas forestales protectoras, ósea: los nacimientos de fuente de agua en una extensión por lo menos de cien (100) metros a la redonda, medidos a partir de su periferia y una faja no inferior a treinta (30) metros de ancho paralela a la línea de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas, arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos y depósitos de agua y en los terrenos con pendientes superiores al 100% (45⁰) y que tengan relación con las fuentes a aprovechar</p>

Permiso Ambiental	Actividad sujeta a pago	Cumplimiento de obligación
Resolución 275 de 2010 concesión de aguas Quebrada sin nombre en el K82+150 margen derecha o izquierda vía La Plata-Guadualejo.	<p>-Formular y ejecutar un proyecto de reforestación proteccionista, con participación comunitaria e institucional que incluya el aislamiento de nacimientos de agua y aumento de cobertura forestal mediante regeneración natural y plantación de árboles.</p> <p>-Se establecerán 2 Ha en reforestación en el sitio de nacimiento de agua en asocio con la comunidad, alcaldía y entidades locales.</p>	<p>Art 4. 7. mantener con cobertura vegetal las áreas forestales protectoras, ósea: los nacimientos de fuente de agua en una extensión por lo menos de cien (100) metros a la redonda, medidos a partir de su periferia y una faja no inferior a treinta (30) metros de ancho paralela a la línea de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas, arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos y depósitos de agua y en los terrenos con pendientes superiores al 100% (45⁰) y que tengan relación con las fuentes a aprovechar</p>
Resolución 281 de 2010 concesión de aguas Quebrada sin nombre en el K53+879 margen derecha	<p>-Formular y ejecutar un proyecto de reforestación proteccionista, con participación comunitaria e institucional que incluya el aislamiento de nacimientos de agua y aumento de cobertura forestal mediante regeneración natural y plantación de árboles.</p> <p>-Se establecerán 2 Ha en reforestación en el sitio de nacimiento de agua en asocio con la comunidad, alcaldía y entidades locales.</p>	<p>Art 4. 7. mantener con cobertura vegetal las áreas forestales protectoras, ósea: los nacimientos de fuente de agua en una extensión por lo menos de cien (100) metros a la redonda, medidos a partir de su periferia y una faja no inferior a treinta (30) metros de ancho paralela a la línea de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas, arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos y depósitos de agua y en los terrenos con pendientes superiores al 100% (45⁰) y que tengan relación con las fuentes a aprovechar</p>
Resolución 281 de 2010 concesión de aguas Quebrada sin nombre en el K76+818 margen derecha	<p>-Formular y ejecutar un proyecto de reforestación proteccionista, con participación comunitaria e institucional que incluya el aislamiento de nacimientos de agua y aumento de cobertura forestal mediante regeneración natural y plantación de árboles.</p>	<p>Art 4. 7. mantener con cobertura vegetal las áreas forestales protectoras, ósea: los nacimientos de fuente de agua en una extensión por lo menos de cien (100) metros a la redonda, medidos a partir de su periferia y una faja no inferior a treinta (30) metros</p>

Permiso Ambiental	Actividad sujeta a pago	Cumplimiento de obligación
	<p>-Se establecerán 2 Ha en reforestación en el sitio de nacimiento de agua en asocio con la comunidad, alcaldía y entidades locales.</p>	<p>de ancho paralela a la línea de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas, arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos y depósitos de agua y en los terrenos con pendientes superiores al 100% (45⁰) y que tengan relación con las fuentes a aprovechar</p>
<p>Resolución 282 de 2010 concesión de aguas Quebrada sin nombre en el k76+818 margen derecha.</p>	<p>Formular y ejecutar un proyecto de reforestación proteccionista, con participación comunitaria e institucional que incluya el aislamiento de nacimientos de agua y aumento de cobertura forestal mediante regeneración natural y plantación de árboles.</p> <p>-Se establecerán 2 Ha en reforestación en el sitio de nacimiento de agua en asocio con la comunidad, alcaldía y entidades locales.</p>	<p>Art 4. 7. mantener con cobertura vegetal las áreas forestales protectoras, ósea: los nacimientos de fuente de agua en una extensión por lo menos de cien (100) metros a la redonda, medidos a partir de su periferia y una faja no inferior a treinta (30) metros de ancho paralela a la línea de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas, arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos y depósitos de agua y en los terrenos con pendientes superiores al 100% (45⁰) y que tengan relación con las fuentes a aprovechar</p>
<p>Resolución 283 de 2010 concesión de aguas Quebrada Inzá en el K92+00 margen derecha</p>	<p>Formular y ejecutar un proyecto de reforestación proteccionista, con participación comunitaria e institucional que incluya el aislamiento de nacimientos de agua y aumento de cobertura forestal mediante regeneración natural y plantación de árboles.</p> <p>-Se establecerán 2 Ha en reforestación en el sitio de nacimiento de agua en asocio con la comunidad, alcaldía y entidades locales.</p>	<p>Art 4. 7. mantener con cobertura vegetal las áreas forestales protectoras, ósea: los nacimientos de fuente de agua en una extensión por lo menos de cien (100) metros a la redonda, medidos a partir de su periferia y una faja no inferior a treinta (30) metros de ancho paralela a la línea de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas, arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos y depósitos de agua y en los terrenos con pendientes superiores al 100% (45⁰) y que tengan relación con las</p>

Permiso Ambiental	Actividad sujeta a pago	Cumplimiento de obligación
		fuentes a aprovechar

Fuente: Propia del estudio

✓ **Permisos de ocupación de cauces**

Este tipo de permisos, corresponden a la aprobación por parte de la CRC, de la ejecución de Obras de Arte, en las diferentes áreas en donde existen fuentes Hídricas y en donde el Contratista contractualmente debe ejecutar obras civiles (alcantarillas, box Couvert, pontones y puentes).

De acuerdo a lo anterior, La CRC, emitió Resolución No 023 de 2010, mediante la cual otorgó el permiso de Ocupación de Cauces, para la construcción de alcantarillas y Box Couverts y la Resolución No 029 de 2010 otorgo los permisos para la construcción de puentes, pontones y viaductos. Cumpliendo con lo requerido ambientalmente por el Contratista.

Los permisos de ocupación de cauce se tienen para las siguientes obras:

Cuadro 5. Box couverts solicitados para permisos de ocupación de cauces ante la CRC

No.	Abscisa	No.	Abscisa	No.	Abscisa	No.	Abscisa
1	K50+730	16	K69+862	31	K74+064	46	K90+113
2	K53+115	17	K70+179	32	K74+107	47	K90+274
3	K53+913	18	K70+375	33	K79+860	48	K90+340
4	K54+767	19	K70+600	34	K79+994	49	K90+450
5	K64+194	20	K70+845	35	K80+596	50	K90+640
6	K64+784	21	K71+350	36	K81+222	51	K94+490
7	K65+615	22	K72+099	37	K82+141	52	K98+979
8	K66+970	23	K72+290	38	K82+323	53	K99+625
9	K67+715	24	K72+400	39	K83+528	54	K100+320
10	K67+762	25	K72+640	40	K84+111	55	K100+809
11	K69+037	26	K72+961	41	K85+080	56	K102+626
12	K69+338	27	K73+083	42	K86+584	57	K104+344
13	K69+556	28	K73+703	43	K87+425	58	K104+344
14	K69+659	29	K73+920	44	K87+940	59	K104+885
15	K69+735	30	K73+980	45	K88+544		

Fuente: Propia del estudio

Cuadro 6. Puentes y Pontones solicitados para permisos de ocupación de cauces ante la CRC

Puentes	
Ruta 2602	
No	Abscisa
1	K44+950 Q. Chuscales
2	K 49+110 Q. Juntas
3	K51+590 Q. La Marquesa
4	K64+030 Rio Sucio
5	K66+760 Pontón
6	K69+116 Pontón
7	K80+390 Q. San Agustín
8	K80+330 Q. Guanacas Viaducto
9	K94+200 Rio Ullucos Viaducto
10	K98+880 Q. San Andrés

Fuente: Propia del estudio

Obras sobre Cauces Naturales.

En las resoluciones No 023 y 029 de 2010 que otorgan los permisos de ocupación de cauces, no se exige la realización de monitoreos de calidad del agua.

En el caso que se requirió la canalización o desviación del cuerpo de agua, el Contratista lo realizó respetando los diseños presentados ante la autoridad ambiental. Con el objeto de minimizar los impactos ambientales, la construcción de las obras se hacía en época seca, así como adoptaron medidas de manejo ambiental durante la construcción de las estructuras por ejemplo, instalar trinchos para la contención del suelo o materiales laterales previniendo la erosión y aporte de sedimentos a los cuerpos de agua, techaban el área de trabajo, protegiendo a los obreros del contacto directo con el sol, se protegía la excavación en época de invierno, facilitando el fraguado de las estructuras entre otros, construían obras temporales para la captación y manejo de las aguas como zanjas y canales con pendiente moderada, con base amplia y poco profundas, con el objeto de evitar que se registraran velocidades erosivas, dependiendo de este último criterio se recomendaba un revestimiento en concreto, piedra pegada, mortero o vegetación.

El manejo ambiental que se aplicó a las actividades de construcción y ampliación de puentes y pontones se realizó basado en estas mismas fichas; igualmente se

tomaron en cuenta las recomendaciones pertinentes dadas por el especialista ambiental del contratista para este tipo de manejo.

Cuadro 7. Obras sobre cauces

Puentes						
Ruta 2602						
No.	Abscisa	Nombre de la fuente hídrica	Descripción de la obra	Longitud (m)	Altura (m)	Ancho(m)
1	K44+950 Q. Chuscales	.Q. Chuscales	Elevar la rasante sobre la estructura actual y ejecutar la ampliación hacia la derecha con respecto al alineamiento existente. Por lo que se proyecta construir una súper estructura sin demoler la existente adecuando los estribos para la ampliación	7.0	6.70	9.0
2	K 49+ 110 Q. Juntas	Q. Juntas	Elevar la rasante sobre la estructura actual y ejecutar la ampliación hacia la derecha con respecto al alineamiento existente. Por lo que se proyecta construir una súper estructura sin demoler la existente adecuando los estribos para la ampliación	9.86	5.70	9.0
3	K51+590 Q. La Marquesa	Q. La Marquesa	Elevar la rasante sobre la estructura actual y ejecutar la ampliación hacia la derecha con respecto al alineamiento existente. Por lo que se proyecta construir una súper estructura sin demoler la existente adecuando los estribos para la ampliación	4.0	5.10	9.0
4	K 64+030	Rio sucio	Según el diseño	16.90		9.0

	Rio sucio		geométrico planta perfil, la selección transversal sobre el puente completa el eje y la nueva corona de calzada desplazada por fuera de la vía existente, de esta manera se abandona la estructura actual y se construye una nueva.			
5	K66+760 pontón	Q.S.N	Se abandona la estructura existente y se construye una nueva.	5.0	6.30	9.0
6	K66+116 pontón		Se proyecta la construcción de un puente	5.0	6.30	9.0
7	K80+390 Q. San Agustín	Q. San Agustín	Ampliación del puente con respecto al alineamiento existente, por lo que se proyecta construir una nueva superestructura.	4.0	4.55	9.0
8	K80+330 Q. Guanacas	Río Guanacas	Se abandona la estructura existente y se construye una nueva.	66.50	8.20	9.0
9	K94+200 Río Ullucos	Río Ullucos	Se abandona la estructura existente y se construye una nueva.	66.50	4.20	9.0
10	K98+880 Q. San Andrés	Q. San Andrés	Se abandona la estructura existente y se construye una nueva.	11.0	4.20	9.0

Fuente: Propia del estudio

8.2.2 Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales. Este es un subproyecto del programa de 10 “Manejo Integral de Aguas y Residuos Líquidos”, el cual busca establecer medidas que puedan controlar y mitigar los impactos generados por los vertimientos residuales resultantes del funcionamiento de campamentos y talleres requeridos para ejecución de los proyectos. Plantear soluciones individuales para cada uno de los sitios donde se generan aguas residuales.

Para esto es fundamental conocer las actividades que lo generaban y los impactos a manejar.

8.2.2.1 Actividades que lo generaban

- ✓ Operación de Instalaciones temporales
- ✓ Funcionamiento de infraestructuras temporales para campamentos, sitios de acopio, plantas de trituración y concreto hidráulico
- ✓ Excavación y/o demolición
- ✓ Imprimación, colocación de concreto hidráulico
- ✓ Colocación de concreto rígido
- ✓ Colocación de tuberías
- ✓ Obras geotécnicas
- ✓ Obras sobre cauces naturales
- ✓ Limpieza de obras de arte

8.2.2.2 Impactos manejados

- ✓ Contaminación del agua
- ✓ Contaminación de acuíferos
- ✓ Alteración capacidad del acuífero
- ✓ Afectación zonas de recarga hídrica
- ✓ Activación o generación de procesos geodinámicos
- ✓ Contaminación del suelo
- ✓ Afectación áreas sensibles ambientalmente
- ✓ Conflictos con comunidades e instituciones
- ✓ Afectación a la salud de los trabajadores

Para el manejo de aguas residuales se siguieron por parte del contratista todos los lineamientos y parámetros de diseños establecidos en la normatividad ambiental vigente.

Manejo de aguas residuales domésticas

En el sitio en el PR75+500 MI, donde se está instalando la planta de trituración y concreto hidráulico no hay conexión al alcantarillado por lo que se instalará un sistema de tratamiento de aguas residuales prefabricado compuesto por trampa de grasas, tanque séptico y con descarga a lecho filtrante.

Con el Oficio CRC 150.03.01-05110 de fecha 10 de Junio de 2010, se otorgó el Plan de cumplimiento para permiso de vertimientos para el predio donde se está

instalando la Planta de Trituración y Concreto Hidráulico en el PR75+500 MI, Ruta 2602. Este exige la presentación de un informe de caracterización de vertimientos con frecuencia anual, reportando cargas contaminantes y eficiencias de remoción.

El sistema de tratamiento de aguas incluiría los siguientes componentes:

Se proyecta un sistema doméstico prefabricado en polietileno con las unidades: 4 tanques sépticos de 2000 L y 3 lechos filtrantes en grava y arena de 22 m² excavados en el terreno. Estarán dispuestos independientemente para las zonas de sanitarios, talleres y duchas. Se estiman tres descargas del efluente final tratado sobre el predio debido a que no hay cuerpo receptor cercano. La zona de talleres tendrá un depósito de residuos grasos, con canaleta de recolección de fugas.

La infraestructura proyectada es:

- ✓ (4) Tanques Sépticos de 2000 L.
- ✓ (3) Lechos Filtrantes de 5.4*4*1.5 m.
- ✓ (1) Depósito de residuos grasos
- ✓ (1) Sedimentador Primario.
- ✓ (1) Sedimentador Secundario con Trampa de Grasas.
- ✓ (2) Sedimentadores Secundarios.
- ✓ (2) Tanques de almacenamiento y recirculación.
- ✓ Cámaras de inspección a la entrada del sistema.

Se realizó un mantenimiento periódico (mínimo cada seis meses) a la trampa de grasas. Las grasas resultantes de su mantenimiento se llevarán a Yumbo para su adecuado tratamiento.

Manejo de las aguas residuales industriales

Las aguas industriales se generan principalmente en las zonas de talleres, plantas procesadoras de materiales y la planta de concreto hidráulico. El manejo de estas aguas residuales que se les hizo fue a través de una trampa de grasas y un Sedimentador.

- ✓ Tanto las aguas residuales de cada taller como las aguas lluvias y de escorrentía de este sector eran interceptadas y pasadas por la trampa de grasas, para finalmente ser entregadas a los sedimentadores.
- ✓ El piso en áreas donde se almacenaban combustibles y lubricantes, así como en sitios donde se realizaba reparación de maquinaria y equipo que necesite lubricantes o combustibles estaban en concreto, con una cuneta perimetral en concreto, la cual estaba conectada al sistema de recolección y tratamiento de aguas residuales industriales.

- ✓ En las áreas dedicadas a las labores de mantenimiento se disponía de viruta de aserrín como medio absorbente de aceites, lubricantes y grasas.
- ✓ Se tiene totalmente prohibido verter aceites usados y demás materiales a los cuerpos de agua, ni disponerlos directamente sobre el suelo. Se contempla la posibilidad de entregar los aceites usados a la empresa ASERHI LTDA en Popayán para que realicen el respectivo tratamiento, actualmente es llevado a Yumbo.

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, que contará con recirculación para usarla nuevamente en el proceso. No habrá vertimiento de agua residual industrial, actualmente está en construcción.

A lo largo de los meses se estuvo controlando y vigilando que no se realizaran las siguientes acciones:

- ✓ Se prohibió el lavado, reparación y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria en la obra. Esto se realizará en centros autorizados para tal fin.
- ✓ Se impidió derrames accidentales de aceites, en el caso de que existieran se recogían inmediatamente con absorbentes sintéticos, trapos, aserrín, arena, etc.
- ✓ Se prohibió la utilización de aceites usados como combustibles de mecheros, antorchas, etc., ya que su uso está prohibido por la legislación protectora del recurso aire.
- ✓ Se llevó un registro de todos los derrames presentados, indicando la fecha, el sitio y la medida correctiva aplicada.
- ✓ En caso de requerirse abastecimiento de combustible para la maquinaria y/o equipos en el frente de obra, éste se realizaba mediante la utilización de un carrotanque (carro cisterna) que cumpla con la norma NTC para transporte de sustancias peligrosas y las disposiciones contenidas en la normatividad ambiental vigente.
- ✓ Se prohibió los vertimientos de aceites usados y demás materiales a los cuerpos de agua o su disposición directamente sobre el suelo. En caso de que en la obra se generen este tipo de residuos se entregarán a entidades autorizadas como la empresa ASERHI LTDA en Popayán.

Actividades realizadas en los avances de obras civiles por parte del contratista para el Manejo Integral de Aguas y Residuos Líquidos para el periodo.

Marzo y Abril de 2011

Para estos meses se realizaron obras de arte y disipadores de energía.

Se realizan obras de arte (alcantarillas) en los siguientes sitios:

- K53+180 – K46+905
- K46+800 – K47+250
- K47+950 – K47+565

Disipadores en los siguientes puntos:

K53+800 – K53+750 – K52+495

Mayo de 2011.

Se realizaron las siguientes obras de arte:

- Caja de alcantarilla K43+550 MI
- Aletas MI box K50+724

Construcción cunetas

- K44+002.24 – K44+109.82 MD.
- K44+230.4 al K44+334.17 MD.
- K44+342.49 al 526 MD.
- K45+044.35 al K45+205 MD.

Junio de 2011.

Se realizaron las siguientes obras de arte:

Construcción cunetas

- K46+078.2 al K46+158 MD.
- K46+190 al K46+243.5 MD.
- K46+236.68 al K46+287 MI.
- K47+033.3 al K47+148.95 MI.
- K50+749.7 al K50+926.1 MI.

Construcción de filtros entre el K51+270 y el K51+830 MD y MI

De acuerdo a lo anterior, se puede deducir, que el Contratista hasta la fecha ha ejecutado en un 40 % las obras de arte, lo cual desde el punto de vista ambiental, cumple con el objeto de encausar la aguas superficiales a las principales fuentes hídricas del tramo, mejorando la problemática en el sentido de contaminación del recurso hídrico y mejoramiento de la vía.

A continuación se hará un recuento de los datos recogidos para los meses de Marzo, Abril, Mayo, Junio y julio del presente año en cuanto a la ficha contemplada en el P.A.G.A "Manejo Integral de Aguas y Residuos Líquidos".

Periodo Marzo de 2011.

- ✓ Almacenamiento del combustible en la planta, esta planta cuenta con áreas de abastecimiento, las cuales están dotadas de los diferentes sistemas de trampa de grasas y área en concreto, sin embargo se evidencia derrames y fugas directamente sobre el suelo descubierto, lo que demuestra que la medida ambiental de acondicionamiento no da abasto, puesto que el área es muy reducida, teniendo en cuenta la demanda de combustible del proyecto, en otras palabras, el Contratista si cuenta con la adecuación de áreas necesarias, pero se recomienda ampliarlas. Estas áreas deben tener una base en concreto y cerca del área deben almacenar aserrín o arena como material absorbente. Se evidencia aceite directamente en el suelo.
- ✓ El Contratista cuenta con permisos de concesión de aguas, lo que le permite hacer uso de esta, sin embargo, a la fecha no cuenta con un permiso que le permita abastecerse del recurso cerca de la planta. Estas instalaciones requieren de tramitar el permiso, ya que en ellas se instalaran las diferentes baterías sanitarias.
- ✓ El Proyecto cuenta con un carro tanque, que sirve de vehículo, para el riego de aguas en sectores donde se necesitan, cabe aclarar que este tramo por permanecer la mayor parte de año en lluvia, solo se hace necesario el riego, en áreas ya construidas (pavimentadas), puesto que se presentan riesgo de accidentalidad, debido a los diferentes derrumbes de material en estos tramos, lo que genera una área lisa por el lodo presente. Este vehículo es el encargado en lavar estas áreas.
- ✓ En el PR 51+590, donde se encuentra ubicada la Quebrada La Marquesa, se evidencia material que se ha caído entre los estribos del puente y la malla instalada para prevenir este tipo de eventos, igualmente se observa este tipo de material a margen izquierdo. La Interventoría solicito mediante Acta No. retirar inmediatamente este material que ha caído en las márgenes de la fuente, conformar y adecuar el material dispuesto y suspender el depósito de estos residuos en estas áreas y al margen de la vía.

Periodo Abril de 2011.

- ✓ Para la Planta de Concreto y Triturado de este tramo se construye un pozo séptico que recolectará las aguas servidas de las baterías sanitarias. Así mismo ARGOS instala sistema de sedimentación, estas áreas serán

destinadas para el lavado de maquinaria como los mixer y herramienta usada en los proceso de uso de concreto.

- ✓ La Planta se encuentra en adecuación, sin embargo, aún se evidencia que las áreas de acopio de aceite usado que son muy reducidas, lo que permite que el suelo adyacente siga siendo contaminado por derrame de estas sustancias.
- ✓ Se comienza excavación para pilotes del puente Chuscales PR44+950. Se realiza seguimiento a esta actividad, con el fin de controlar que los operadores no permitan caída de material al cauce del río.

Periodo Mayo de 2011.

- ✓ Debido a las condiciones del terreno y a las obras que se están ejecutando en el Puente Guanacas, nuevamente se solicita instalar jarillones o sistema de protección a la fuente hídrica presente en el área, se evidencian aportes en mayor proporción de material de los corte y de los movimientos de tierra que se generan y no se han instalado ningún tipo de protección.
- ✓ En el PR 51+590, Quebrada La Marquesa, se evidencian obras de mejoramiento como enrocado y limpieza de las mallas, se recomienda mediante Acta No. 3 mejorar la disposición de materia orgánica depositada en la margen izquierda y no contaminar este material con material de construcción, ya el objetivo de disponer este material es generar cobertura vegetal y mejorar estas áreas.
- ✓ En el PR 49+ 800 se presenta una ampliación del puente Juntas, cuentan con una adecuada señalización y con una malla de aislamiento. Recomendamos se hagan continuo mantenimiento a las mallas de la quebrada Juntas.
- ✓ En el puente Chuscales, se inició la obra de ampliación, esta obra cuenta con adecuada señalización, malla de aislamiento, puntos ecológicos y un cuarto pequeño utilizado como almacén de materiales.

Periodo Junio de 2011.

- ✓ En el PR80+330, puente Guanacas se continúa con actividad de corte para la ampliación de la banca, se observó que parte del material se derrumba y cae al cauce aportando sedimentos y material de deforestación como troncos de árboles. Se reitera el retiro de estos materiales del cauce del río.
- ✓ En la planta de triturados de ARGOS PR75+500 MI, se evidencia el avance en la construcción del sitio de acopio de combustibles y aceites usados, se

construyó la trampa de grasas, canaletas, piso en concreto, techo provisional y está ya se encuentra en funcionamiento. Además se adecuó en el lugar una estación de residuos sólidos con las canecas clasificadas. Se está en espera de colocar techo con teja de eterníty aislar las áreas.

- ✓ De acuerdo a lo anterior, las instalaciones construidas como trampas de grasas y sedimentadores en la planta de Triturado, da cumplimiento a las medidas ambientales de acuerdo al PAGA y permite minimizar el impacto que puedan provocar el mal manejo de estos residuos.
- ✓ Los sedimentadores de Argos presentan inundación debido a la carencia de drenajes, se solicitó al Contratista, hacer obras de evacuación del agua (drenajes) y recircular está para el lavado de los mixer.
- ✓ Las canaletas y trampas de grasas están terminadas y en funcionamiento, estás se encuentran distribuidas en las áreas del taller y de las áreas de abastecimiento de combustible.
- ✓ En el PR 49+ 800, se realiza una ampliación del puente Juntas y se cuenta con una adecuada señalización y malla de aislamiento.
- ✓ El día 28 de Junio, se realizó un recorrido con funcionario de la C.R.C., Regional Inzá, se visitaron las 7 (siete) fuentes hídricas, que tienen autorizados permisos de concesiones de agua, y que hasta el momento se encuentran activas, así mismo se presentó ante la Corporación la renuncia de cinco de estas fuentes, las cuales fueron aceptadas por la C.R.C. por no estar siendo usadas, como es el objetivo del permiso.
- ✓ En el PR75+300, se adelanta actividades de adecuación para la construcción de un tanque de almacenamiento de agua. Es importante recalcar que este recurso, será utilizado para las diferentes actividades de la planta. Cabe anotar que el Contratista, solicitó el respectivo permiso, como se requirió anteriormente.
- ✓ El Contratista, se encuentra ejecutando aún las obras mencionadas en el tema de los permisos de ocupación de cauces ante la CRC, con el fin de mejorar el manejo del Recurso Hídrico superficial existente a lo largo del tramo, esto ha permitido encausar las aguas que provocan socavación y deterioro de la vía, además de que la falta o mejoramiento de estas obras ocasiona contaminación o aportes de materiales que pueden cambiar la turbidez del agua en los diferentes afluentes; y dando cumplimiento a los permisos solicitados, hasta la fecha, se han construido 57 alcantarillas nuevas, 20 ampliaciones de alcantarillas existentes y dos Box Couvert.

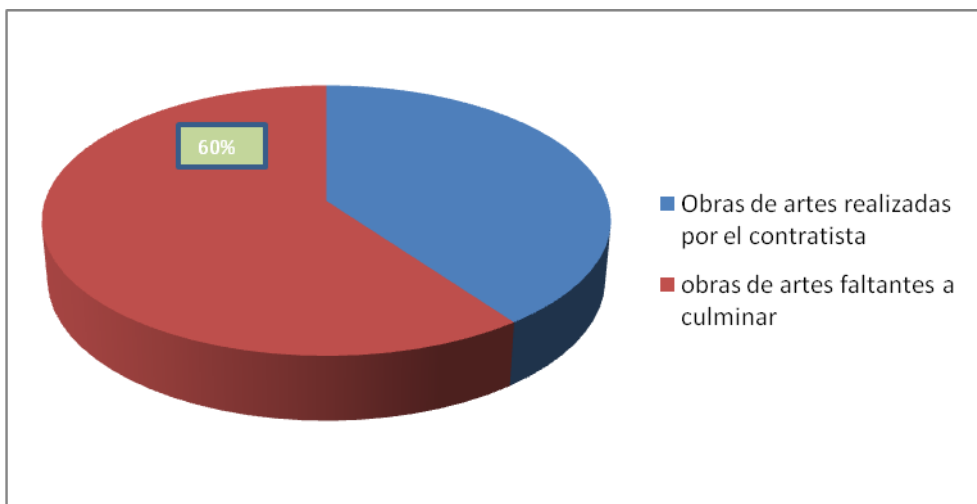
- ✓ Para este período se está construyendo filtro francés en geotextil no tejido, a los lados de la vía, en el PR 51+590, sector de la Quebrada La Marquesa. Cabe anotar que el objetivo de estos filtros es en causar el agua proveniente de la montaña o subterránea, a las diferentes obras de arte como alcantarillas, además permite proteger la subrasante de la vía que se encuentra en construcción. Estas obras se encuentran bien señalizados y aisladas.

Periodo Julio de 2011.

- ✓ En la Quebrada la Marquesa se evidencia la adicción de sólidos suspendidos producto de las actividades de fundición de losas. Se recomienda mejorar el sistema de drenaje para que no se presente este inconveniente.
- ✓ El deterioro y la falta de mantenimiento de las mayas se hace evidente sobre todo en la M.D. de la quebrada la Marquesa. Se sugiere hacer el cambio y mantenimiento respectivo a estas mayas periódicamente.
- ✓ En la Planta (PR75+500), se continua con la construcción de un tanque de almacenamiento de agua con aproximadamente 6.000 litros de capacidad para uso doméstico de la Planta.
- ✓ En el puente Guanacas se han adelantado medidas en la remoción del material arbóreo depositado por actividades de corte o por derrumbes derivados de esta actividad, se sugiere al Contratista no ceñirse solo a desalojar este material del rio, si no darle utilidad para la obra y transportar el resto de residuos orgánicos al SDM para cumplir con el PAGA.
- ✓ La letrina del puente Guanacas no cumple con las mínimas condiciones de higiene, evidenciando un inadecuado mantenimiento y manipulación de la misma.

Análisis del Programa 10. Manejo integral de aguas y residuos líquidos.

Gráfica 4. Cumplimiento en la ejecución de Obras de arte, las cuales cuentan con permiso de ocupación de cauces – CRC.



Fuente: Propia del estudio

Para el manejo integral de aguas, el Contratista debe contractualmente elaborar obras de arte (alcantarillas, pontones, Box Couvert, pontones y puentes), para ello solicito a la CRC, la aprobación de estas obras, mediante la expedición de resoluciones que dan vía al Proyecto a ejecutar estas obras, para ello la CRC, expidas en las resoluciones No. 023 y 029 de 2010 mencionadas anteriormente. Hasta la fecha el contratista ha ejecutado el 40% de las obras.

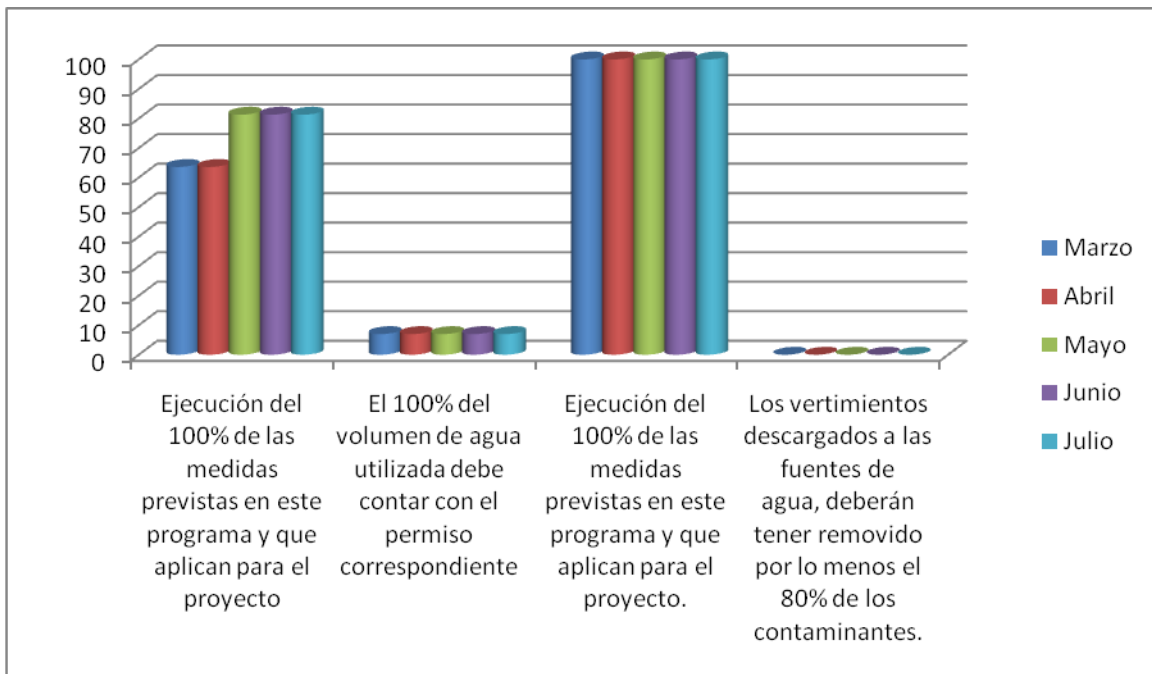
De acuerdo a lo anterior, la ejecución de las obras deja ver su necesidad, ya que esta región es muy importante por la riqueza del recurso hídrico, el cual no contaba con infraestructura para conducirlos a fuentes principales. Es importante recalcar que el hecho de ejecutar actividades constructivas de esta índole, genera un impacto ambiental temporal en el momento de su ejecución, pero si bien es cierto el aporte positivo se verá una vez terminadas las obras. De tal manera que el apoyo que se aportó por parte del pasante, considero el seguimiento y asesoría en el manejo de medidas ambientales que permitieran minimizar el impacto e integrarla dentro del Programa que se tiene implementado por parte del Contratista. Es por ello que en esta medida se enfatizó en mantener los drenajes bien definidos, en mejorar y limpiar las malla de protección de las fuentes hídricas, lo cual se fue mejorando en el transcurso del tiempo.

En cuanto a la evaluación del manejo de aguas superficiales de las fuentes con permisos de concesión de aguas, se tiene que: El volumen de agua que fue proyectada para el proyecto fue de 71.16 m³, de la cual solo se utiliza 5 m³ del volumen de agua hasta la fecha se continuo extrayendo el mismo volumen.

En los meses correspondientes a Mayo, Junio, Julio de las 11 actividades programadas para el cumplimiento de esta ficha solo 9 fueron realizadas, los que nos arroja un 81,3% de cumplimiento en la ejecución. Ver gráfica 5.

En todo el periodo de estudio, se demostró que el cumplimiento de vertimientos se manejo al 100%, puesto que fue evidente que todos los sistemas de tratamiento de aguas residuales como sedimentador y trampa de grasas fueron instalados en las diferentes áreas de la Planta y cumplieron su objetivo, sin embargo se recomendó, mejorar en los drenajes del sedimentador de ARGOS.

Gráfica 5. Indicadores de cumplimiento en las medidas ambientales durante la pasantía para el Manejo Integral de Aguas y Residuos Líquidos en la ruta 2602 tramo Gabriel López – Guadualejo



Fuente: Propia del estudio

8.3 PROGRAMA 12. MANEJO DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y VEHÍCULOS

Este programa tuvo por objeto definir las acciones a ejecutar para manejar los impactos generados por la operación y mantenimiento de la maquinaria, equipos y vehículos y cumplir con la legislación nacional vigente.

Inventario de la maquinaria equipo y vehículo en el frente de obra

- ✓ 32 volquetas.
- ✓ 8 Mixer de Argos diarios (estos Mixer pertenecen a Argos)
- ✓ 1 bus escalera
- ✓ Trooper (desplazamiento Residente de Obra)
- ✓ Carrotanque
- ✓ 2 mulas(temporal)
- ✓ Camión de combustible (abastecedor *in situ* de combustible)
- ✓ 1 Cama baja
- ✓ 5 bulldozer
- ✓ 9 retroexcavadoras

Al inicio de las labores cotidianas los operarios de equipos y maquinaria realizaban un mantenimiento rutinario de inspección el cual consistió en un chequeo visual y de funcionamiento que se llevó a cabo para determinar posibles fallas o deterioro de los componentes para el correcto funcionamiento del trabajo diario. De los resultados de estas inspecciones podían salir programaciones de mantenimiento preventivo.

El mantenimiento preventivo incluye insumos que son de carácter obligatorio como: los cambios periódicos de aceite, filtros y mangueras. El mantenimiento preventivo de la maquinaria se realizaba aproximadamente cada 200 horas acumuladas de trabajo dependiendo las especificaciones técnicas del fabricante. Sólo se realizó mantenimientos preventivos, correctivos o de fuerza mayor a la maquinaria o equipos dentro de la obra y se llevaron a cabo en un lugar autorizado por la Interventoría.

Los mantenimientos correctivos, se referían a que de acuerdo con la hoja de vida de cada equipo es necesario realizar; como por ejemplo: reparaciones, ajustes, según sea el caso.

La interventoría ha autorizado sitios específicos o talleres para hacer esta labor los cuales cuentan con un personal capacitado para esta actividad. Son zonas que están adaptadas para desempeñar esta labor las cuales están conformadas por:

- ✓ Zona de residuos sólidos
- ✓ Baños
- ✓ Suelo hecho en Cemento para evitar la contaminación directa en el suelo
- ✓ Aserrín (material absorbente) en caso de contingencia.
- ✓ Zona de residuos industriales (grasas y aceite)
- ✓ Señalización adecuada.

Los residuos ordinarios los recolectan semanalmente la junta de acueducto y aseo de Gabriel López, mientras que la chatarra es vendida y los residuos industriales (grasas y aceites usados) son llevados a yumbo donde se le hizo el debido proceso de tratamiento.

Los lugares establecidos para esta actividad por la interventoría son:

- ✓ PR 42+500 (Montallantas)
- ✓ PR 46+200 (Antiguo taller)
- ✓ PR 75+200 (Planta de trituración)

A continuación se hará un recuento de los datos recogidos para los meses de Marzo, Abril, Mayo, Junio y Julio del presente año en cuanto a la ficha contemplada en el P.A.G.A Manejo de Maquinaria, Equipos y Vehículos.

Periodo de Marzo de 2011

En este mes se hace un acompañamiento a la interventoría en el control y monitoreo donde fueron exigidos:

- ✓ 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.
- ✓ Certificados de emisiones de gases y SOAT de los vehículos de la obra vigentes.
- ✓ Pito y luces de reversa.
- ✓ Extintores multipropósitos de mínimo 5 lb de capacidad, su carga deberá estar vigente y estará en un lugar visible y de fácil acceso

Esta inspección es realizada una vez por mes

Arrojando los siguientes resultados en el mes de marzo.

Revisión tecnico-mecanica del parque automotor.

- Placa: SMO 939, Extintor vencido (febrero 2011).
- Placa: SMI 144, Extintor vencido (Oct 2010).
- Placa: PZB 328, Certificado de Gases vencido (Feb 13 2010).
- Placa: PZB 328, Ausencia de Extintor.
- Placa: PZB 232, Ausencia de Extintor.
- Placa: PZB 232, Certificado de Gases vencido (2010-10-26).
- Placa: PZB 232, Ausencia de Botiquín de Primeros Auxilios.
- Placa: PZB 254, Ausencia de Certificado de Gases.
- Placa: PZB 254, Ausencia de Extintor.
- Placa: PZB 254, Ausencia de Botiquín de Primeros Auxilios.
- Placa: PZB 254, No Presento Pase de Conducción.
- Placa: SMI 138, Ausencia de Extintor.
- Placa: KUL 279, Ausencia de Botiquín de Primeros Auxilios.
- Placa: SMI 139, SOAT vencido.
- Placa: SMI 139, Certificado de Gases vencido
- Placa: SMI 156, Ausencia Equipo de carretera.
- Placa: SMI 140, Ausencia de Extintor.
- Placa: WSJ 967, SOAT vencido. (2011-03-15)
- Placa: SMI 147, Ausencia de Extintor.
- Placa: SQI 404, Ausencia de Extintor.
- Placa: GUM 152, Ausencia de Extintor.
- Placa: GUM 152, Ausencia de Botiquín de Primeros Auxilios.

Periodo Abril de 2011

De acuerdo al seguimiento y control de mantenimiento de maquinaria y equipos, para este mes se logró parcialmente la actualización de algunos documentos de las volquetas, como: los SOAT y Certificado de gases.

Periodo Mayo de 2011

Nuevamente se verificó la existencia de la documentación actualizada de los vehículos como son: EL SOAT y Certificado de Gases. Este compromiso había sido adquirido en la visita de Interventoría el pasado 04 de mayo de 2011.

Periodo Junio de 2011

Se comprobó la actualización de los documentos (SOAT, certificado de Gases) de los vehículos (volquetas) que prestan servicio al proyecto del Libertador. Dando por cumplido el compromiso de esta medida.

Periodo Julio de 2011

Para este periodo el Contratista destinó un vehículo encargado de recoger a los obreros y dejarlos en el frente de obra el cual luego los recogería a las 6 pm para llevarlos al casco urbano.

Flujo vehicular diario

- ✓ 32 volquetas
- ✓ 8 mixer de Argos
- ✓ 2 mulas
- ✓ 1 carrotanque (humectación de la vía)
- ✓ 9 retroexcavadoras
- ✓ 5 bulldozer

Flujo vehicular esporádico (dos veces por semana)

- ✓ Camión de combustible
- ✓ Cama baja
- ✓ Plancho

Flujo vehicular en el sitio de disposición de materiales (SDM) sector de Córdoba.

Este es el sitio de disposición de materiales de mayor capacidad (Aprox. 800.000 m³), que tiene el Tramo, y en el cual hay un flujo vehicular de 32 volquetas al día, cada volqueta realizaba 4 viajes en el día.

Los vehículos eran abastecidos en la planta de trituración de ARGOS el cual cuenta con un dispensador de A.C.P.M. y con 3 tanques de almacenamiento con capacidad de 6000 galones cada uno. Los vehículos que no pueden ser llevados hasta este lugar cuentan con un carro tanque el cual es el encargado de abastecerlos en el sitio que se encuentren.

Traslado de maquinaria

El traslado de maquinaria fue realizado 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 se hacía a través de vehículos apropiados (cama baja), es decir no podía autodesplazarse.

En cumplimiento de la normatividad existente por la cual se fijan los requisitos y procedimientos para conceder los permisos para transporte de cargas indivisibles, extrapesadas, extradimensionadas y las especificaciones de los vehículos destinados a este clase de transporte, en la vías a cargo de la Nación es el

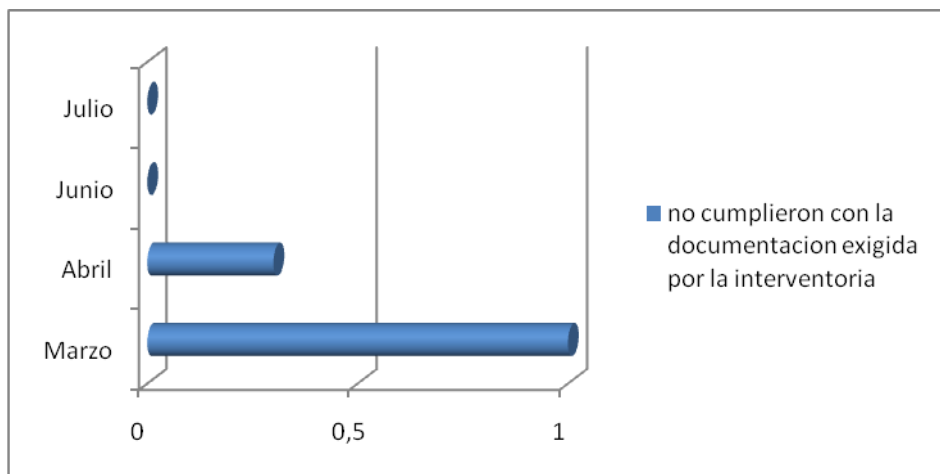
INVIAS el encargado de conceder los permisos necesarios estableciendo los parámetros para la concesión de permisos que son: longitud, anchura y altura. Los avisos tenían el siguiente texto según el caso “Peligro carga extralarga” o “Peligro carga extra ancha” o “Peligro carga extralarga y extra ancha”.

Se disponía de avisos, señales y dispositivos luminosos, de acuerdo a la definición establecida en el Código Nacional de Tránsito terrestre, tales como: señal tipo vaso o tipo cilindro y sus dimensiones mínimas eran de 10 cm x 10cm.

Los vehículos de carga y los escoltas portaban dos avisos, uno en la parte delantera y otro en la parte trasera de éste.

Análisis del Programa 12: Manejo de maquinaria, equipos y vehículos

Gráfica 6. Cumplimientos de la documentación exigida por la interventoría en los diferentes meses



Fuente: Propia del estudio

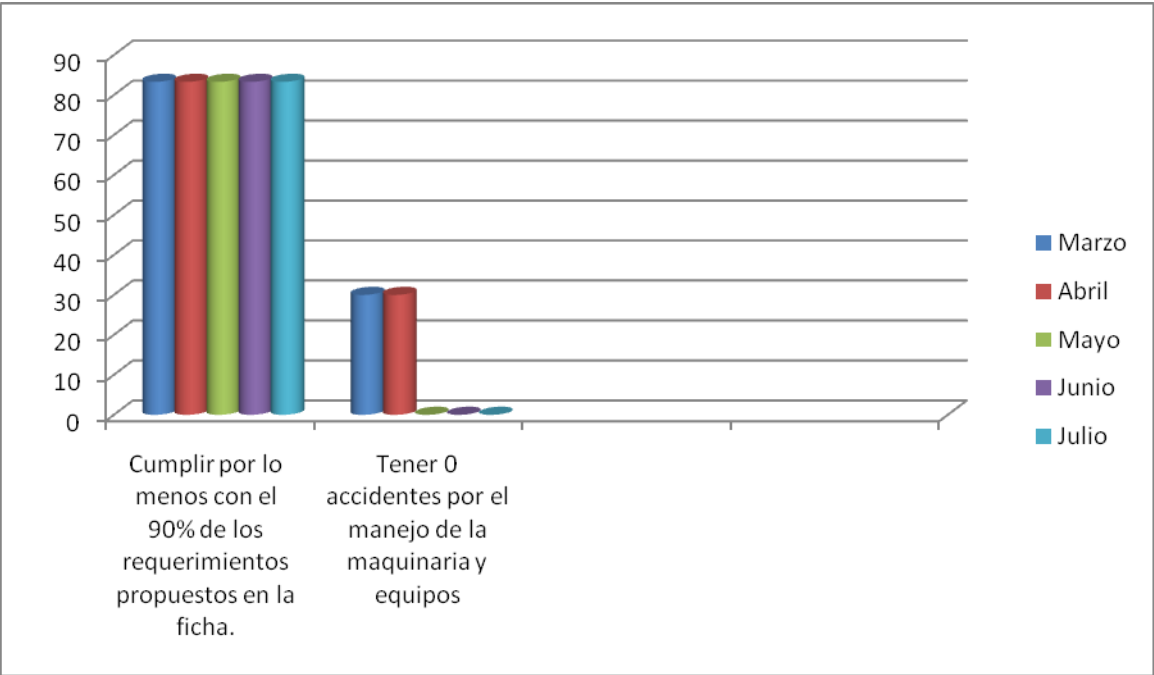
La gráfica muestra que para el mes de Marzo, el Contratista solo cumplió en un 10% con la documentación requerida para los vehículos, ya que no contaban con la documentación (SOAT, certificación tecno-mecánica y de gases; para el mes de Abril, mejoró levemente y se redujo a un 3% de inconformidad, puesto que se había actualizado parte de la documentación y en los meses de Junio y Julio no se presentaron estos inconvenientes. Para este último periodo, el cual fue revisado, se encontró toda la documentación actualizada.

Para el mes de Marzo y Abril fueron programadas 15 actividades de las cuales solo fueron realizadas 13 arrojando un porcentaje de 83,3. Ver Grafica 7.

De los 10 accidentes ocurridos en estos meses, 3 ocurrieron mientras se operaba alguna máquina y se manejaba algún vehículo. Cabe recalcar que la

accidentalidad, no está relacionada con la falta de cumplimiento de las actividades contempladas en el PAGA, y que básicamente corresponden a la operabilidad del conductor.

Gráfica 7. Indicadores de cumplimiento en las medidas ambientales durante la pasantía para el Manejo de Maquinaria, Equipos y Vehículos en la ruta 2602 tramo Gabriel López – Guadualejo



Fuente: Propia del estudio

9. RECOMENDACIONES

- ✓ Diseñar otras alternativas de manejo en los programas de taludes para su restauración, incrementando el número de pruebas simultáneas para lograr un avance notorio en el control, estabilidad de taludes y laderas.
- ✓ Involucrar las terrazas generadas en los cortes de los PR46 PR47 y PR50, en los programas de revegetalización.
- ✓ Almacenar en sitios aislados y autorizados por la interventoría, la tierra orgánica generada de los descapotes, que luego pueden ser utilizados en la actividad de recuperación de taludes.
- ✓ Utilizar especies nativas como el kikuyo los cuales ya han arrojado excelentes resultados en procesos de Revegetalización de taludes, en estas regiones.
- ✓ Llevar un registro sobre los mantenimientos correctivos que se les hacen a los equipos, vehículos y maquinaria, dicho registro no se ha llevado a cabo por la falta del ingeniero mecánico en el tramo.
- ✓ Supervisión continúa de las medidas de control con los elementos de protección personal para cada uno de los operarios.
- ✓ Capacitación continua y repetitiva a los operadores del proyecto, con el fin de crear hábitos de la importancia de aplicar todas las medidas ambientales contempladas en el PAGA.
- ✓ Realizar mantenimiento periódico a las fuentes hídricas que se pueden ver afectadas por la actividad de fundición de losas.
- ✓ Aplicar todas las medidas necesarias a la hora de demoler los puentes existentes para realizar la ampliación o construcción de los ya mencionados sin afectar la fuente hídrica.
- ✓ Realizar periódicamente el cambio de las mallas, las cuales impiden que se agreguen material a las quebradas.
- ✓ Mejorar los sistemas de drenaje para que no se agregue sólidos suspendidos a las fuentes hídricas.

10. CONCLUSIONES

- ✓ Se dio el seguimiento en la aplicación del P.A.G.A. (Programa de Adaptación de la Guía Ambiental) en las diferentes actividades constructivas del proyecto vial el libertador, y la ejecución de las medidas ambientales por parte del contratista. Logrando de esta manera la aplicación parcial de medidas ejecutadas y se dejó sentado un precedente que motivara una mejor adaptación de estas medidas ambientales en el trascurso de la ejecución del proyecto.
- ✓ Se verificó el seguimiento al programa 4 manejo y control de Erosión, Estabilidad de Taludes y Laderas hallando un nivel muy pobre en la realización de esta ficha por parte del contratista, se logró un aporte por parte del pasante y de la empresa Empaques del Cauca en la realización de una nueva prueba de Revegetalización de Taludes la cual se iniciara en el mes de agosto del 2011.
- ✓ Se ejecutó el manejo de las medidas ambientales aplicadas al programa 12, Manejo de Maquinaria, Equipo y Vehículo, donde se hicieron hallazgos significativos de la gestión lenta en la actualización de los documentos requeridos (SOAT, certificado de gases), además de la ausencia de ingeniero mecánico, como se requiere en el PAGA.
- ✓ Se realizó el seguimiento al programa 10 Manejo Integral de Aguas y Residuos Líquidos, donde se encontró un adecuado manejo y control por parte del contratista a la hora de realizar las obras de artes, ampliación de puentes y pontones.
- ✓ La realización de informes fueron de suma importancia en el mejoramiento de las medidas ambientales y del buen desempeño de la pasantía.
- ✓ El Proyecto Transversal “El Libertador”, es muy ambicioso en cuanto a los beneficios que otorgan a la comunidad, por eso es de suma importancia hacerle un control y monitoreo constante a lo largo del proyecto garantizando un desarrollo sostenible comunidad-ambiente en una zona tan vulnerable ambientalmente, para de esta manera sean garantizados los nacimientos de aguas, la flora y fauna únicas en esta zona.
- ✓ El objetivo de los ingenieros ambientales es minimizar los impactos generados al medio por las actividades antrópicas, para el caso del tramo vial que se realice la obra de la manera menos traumática y con las

mínimas consecuencias garantizando el crecimiento económico del país, sin producir cambios drásticos e irreparables al ecosistema.

- ✓ A nivel personal la realización de la pasantía fue de gran valor en el fortalecimiento y adquisición de nuevos conocimientos, avanzando en el proceso de formación como futuro Ingeniero Ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

ALCALDÍA MUNICIPAL GABRIEL LÓPEZ. Gabriel López corregimiento de Totoró [<http://www.verfotosde.org/colombia/coordenadas.php?Gabriel-Lopez&id=11873>] visitada el 7 de marzo del 2011

INVIAS. Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura Vial. Subsector Vial. Bogotá, 2007

MINISTERIO DE TRANSPORTE - INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS - Pliego de condiciones: Estudios y diseños, gestión social, predial, ambiental y mejoramiento del proyecto “Transversal del Libertador” Apéndices E, Bogotá 2009.

MINISTERIO DE TRANSPORTE - INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, Pliego de condiciones: Estudios y diseños, Gestión Social, Predial y Ambiental, mejoramiento, rehabilitación, construcción y mejoramiento de los proyectos “Troncal norte de Nariño” y “Anillo del macizo colombiano”, Apéndices E, F, G, Bogotá 2008.

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.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, MINISTERIO DE TRANSPORTE- INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS - Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura Subsector vial de INVIAS - PAGA - Bogotá D.C. Octubre de 2007.

PAGA “TRANSVERSAL DEL LIBERTADOR” - tramo Gabriel López – Inzá – Guadalejo-Puerto Valencia en el departamento del Cauca - Consorcio Vial Libertador. 2010.

ANEXOS

Anexo A. Registro fotográfico

Mes de marzo



Revisión aleatoria de los documentos del vehículo (Certificado de Gases, SOAT, Licencia de conducción), Botiquín, Extintor entre otros a lo largo de la vía.



Taludes en el puente Guanacas



Sedimentadores en la planta de trituración Argos



Sitio de acopio de combustibles y construcción de la trampa de grasas en la planta de triturados.

Mes de Abril



En la Planta de Triturados se evidencia zona de combustible inundada y contaminación directa al Suelo.

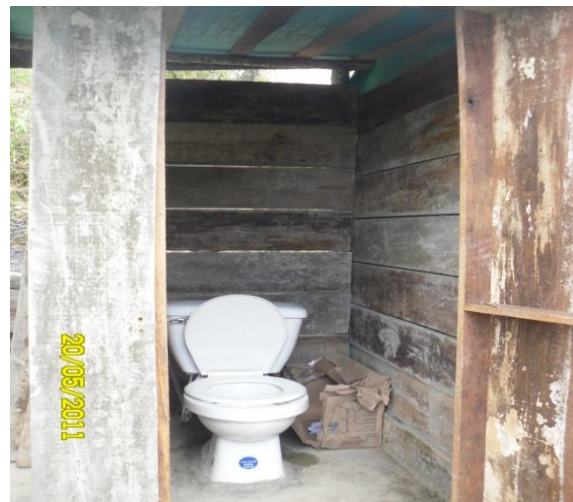


En la quebrada la Marquesa se encontró material destapado y sin la adecuada señalización/ Geotextil sin el adecuado mantenimiento.

Mes de mayo



En la quebrada la Marquesa se presencia obras de mantenimiento y mejoras.



Adecuación de letrina para 14 obreros en el puente Guanacas



Captación de agua /Adelantos de obra en los Sedimentadores de la Planta de triturados.

Mes de junio



PR80+330 puente Guanacas material derrumbado al costado del cauce.



Taller ubicado en la planta de trituración – Trampa de Grasas



Sitio de acopio de combustible en la planta de triturados Argos



Sedimentadores en planta de triturados Argos /PR80+330 puente Guanacas actividad de corte para la ampliación de la banca

Mes de Julio



Adición de sólidos suspendidos a la quebrada la Marquesa. / maya en mal estado y sin el debido mantenimiento.



Maquinaria trabajando en la adecuación del SDM en Córdoba/ escorrentía natural sin manejo en el SDM Córdoba



Letrina del puente guanacas en malas condiciones higiénicas/ río guanacas con material arbóreo producto de las actividades que se desarrollan en la zona.

Anexo B. Control de Erosión, Estabilidad de taludes y laderas mediante la propagación de la especie PennisetumClandestinum (kikuyo)

**Control de Erosión, Estabilidad de taludes y laderas
mediante la propagación de la especie
PennisetumClandestinum (kikuyo)**

**Daniel Marcel Soto Andrade
Luis Alberto carabalí
Propuesta presentada al: Consorcio Vial el Libertador**

**Universidad del cauca
Facultad Ingeniería Civil
Programa Ingeniería Ambiental**

2011

INTRODUCCIÓN

Esta propuesta nace por la necesidad de cumplir con la medida contemplada en el P.A.G.A en la ficha de Control de Erosión, Estabilidad de Taludes y Laderas.

Para el Control de Erosión, Estabilidad de Taludes y Laderas se tendrá en cuenta la especie *Pennisetum clandestinum* (kikuyo) la cual es la idónea debido a que es una especie nativa en las zonas de clima frío de Colombia, Su nombre viene de los Kikuyu, una etnia del este de África, de la región donde el kikuyo es originario. Este pasto fue introducido en Colombia alrededor de 1930, con el fin de mejorar los potreros para la cría de ganado. Ha demostrado ser una de las plantas más invasoras que han llegado al país, donde se ha propagado por casi todos los potreros y campos fértiles, desplazando a la mayor parte de las hierbas que crecen en estos lugares.

Como se dijo anteriormente, es una gramínea de origen africano, de mayor presencia, de las más comunes y mejor adaptadas en las zonas de clima frío, a una altitud entre 1000 y 3200 msnm. Se adapta a cualquier tipo de suelo, pero no prospera bien si éstos son muy pobres, Resiste especialmente a la sequía y su óptima producción se obtiene en suelos de alta fertilidad con un mínimo de 750 mm de precipitación anual.

Es una planta que se extiende superficialmente. Posee rizomas gruesos y suculentos, que pueden alcanzar hasta un metro de longitud. Se propaga vegetativamente por medio de estolones. Las hojas alcanzan de 10 a 20 cms de largo, y de 8 a 15 mm de ancho. Algunos tallos crecen erectos (50 a 60 cms).

El pasto kikuyo en cultivo puro, sin leguminosas asociadas, responde bien a la aplicación de nitrógeno; en algunos casos, se ha duplicado su producción con dos bultos de este elemento por hectárea. En suelos bajos de fósforo y potasio, el kikuyo presenta buena respuesta a la aplicación anual de fertilizantes, a razón de 100 a 150 kilogramos de superfosfato triple por hectárea y 80 a 90 Kilogramos de cloruro de potasio por hectárea.

Cuando el kikuyo se establece después de un cultivo que ha sido abonado adecuadamente (rotación papa-pastos), se puede mantener una buena producción sin fertilizar, durante dos o tres pastoreos, siempre que se cuente con humedad adecuada. Con la aplicación de agua adicional, es posible mantener una producción alta en épocas secas, especialmente cuando se fertiliza. Se debe hacer riego cada 10 días.

JUSTIFICACIÓN

La inestabilidad en los taludes trae problemas de obstrucción de la vía, accidentalidad de la misma y problemas paisajísticos. Esta inestabilidad es producto de la intervención del hombre en actividades como la construcción de vías, la cual desata procesos de desprendimientos masivos en laderas, La inestabilidad de un talud se puede producir por un desnivel, que tiene lugar por diversas razones tales como Razones geológicas: laderas posiblemente inestables, orografía acusada, estratificación, meteorización. Variación del nivel freático: situaciones estacionales, u obras realizadas por el hombre. Obras de ingeniería: rellenos o excavaciones tanto de obra civil, como de minería.

Los taludes además serán estables dependiendo de la resistencia del material del que estén compuestos, los empujes a los que son sometidos o las discontinuidades que presenten. Los taludes pueden ser de roca o de tierras. Ambos tienden a estudiarse de forma distinta.

La mayor inestabilidad que se da en las vías es por Desprendimientos o desplomes los cuales son movimientos de inestabilidad producidos por falta de apoyo, englobando a una escasa cantidad de terreno. Suele tratarse de rocas que caen por una ladera, debido a la pérdida del apoyo que las sustentaba. Entre los desprendimientos o desplomes, se puede incluir el caso del desplome de una columna rocosa en un acantilado, debido a la erosión en la base del mismo. La otra causa de inestabilidad se da por Corrimientos los cuales son movimientos que afectan a una gran cantidad de masa de terreno. Un tipo particular de corrimiento de tierra son los deslizamientos, que se producen cuando una gran masa de terreno o zona inestable, desliza con respecto a una zona estable, a través de una superficie o franja de terreno de pequeño espesor. Los deslizamientos se producen cuando en la franja se alcanza la tensión tangencial máxima en todos sus puntos. Estos tipos de corrimiento son ingenierilmente evitables.

Un factor importante a controlar en los taludes es la erosión la cual es la degradación y el transporte de material o sustrato del suelo, por medio de un agente dinámico, como son el agua, el viento o el hielo. Puede afectar a la roca o al suelo, e implica movimiento, es decir, transporte de granos y no a la disgregación de las rocas, fenómeno conocido como meteorización. La erosión es uno de los principales actores del ciclo geográfico.

OBJETIVOS

Objetivo general

- ✓ Realizar el Control de la Erosión, Estabilidad de Taludes y Laderas mediante la especie PennisetumClandestinum (kikuyo).

Objetivos específicos

- ✓ Evaluar la propagación de la especie PennisetumClandestinum (kikuyo).
- ✓ Diseñar la aplicación del tratamiento en cada uno de los taludes.
- ✓ Evaluar y cuantificar el material necesario en cada talud para empradizar.

METODOLOGÍA

1. Preparación del Terreno: Consiste en la limpieza y remoción de material vegetal y objetos extraños del talud que obstaculicen la correcta germinación de las semillas, posteriormente se humedece el terreno con abundante agua, al mismo tiempo que se hace la preparación del suelo compuesto.

Suelo Compuesto: Es la composición que permitirá que las semillas obtengan los nutrientes necesarios para su germinación, la mezcla consta de:

- ✓ Tierra Negra
- ✓ Tierra del Talud
- ✓ Fibrocelulosa al 3%
- ✓ Fertilizante
- ✓ Abundante Agua.

2. Recubrimiento con la mezcla de suelo compuesto: El Talud después de estar completamente humedecido se cubre con una capa de suelo compuesto, que va de 1cm – 5 cm de espesor, dejando el Talud en condiciones óptimas para el desarrollo de la vida vegetal y animal.

3. Diseminación de semillas: Limitándose al diseño, se esparcen las semillas al boleó.

4. Instalación del biomanto: Con cada sección del talud terminada, se cubre la siembra con biomanto de fique, anclándola al terreno con estacas para no permitir que descuelgue del textil.

ACTIVIDADES A REALIZAR

- ✓ Limpiar y remover material y objetos extraños del talud.
- ✓ Elaboración del suelo compuesto.
- ✓ Aplicación del suelo compuesto.
- ✓ Diseminación de semillas.
- ✓ Instalación del biomanto de fique.
- ✓ Registro fotográfico de todo el proceso.

SEGURIDAD INDUSTRIAL

Para la realización de esta labor es indispensable contar con los elementos de protección personal para los trabajadores en sus distintas actividades.

Actividad No. 1 Limpiar y remover material y objetos extraños del talud.

- ✓ Guantes.
- ✓ Botas.
- ✓ chaleco reflector.

Actividad No. 2 Elaboración del suelo compuesto.

- ✓ Guantes.
- ✓ Botas.
- ✓ chaleco reflector.
- ✓ Tapa bocas.

Actividad No. 3 Aplicación del suelo compuesto.

- ✓ Guantes.
- ✓ Botas.
- ✓ chaleco reflector.
- ✓ Tapa bocas.
- ✓ Arnés.
- ✓ Línea de vida.

Actividad No. 4 Diseminación de semillas.

- ✓ Guantes.
- ✓ Botas.
- ✓ chaleco reflector.
- ✓ Tapa bocas.
- ✓ Arnés.
- ✓ Línea de vida.

Actividad No.5 Instalación del Biomanto de fique.

- ✓ Guantes.
- ✓ Botas.
- ✓ chaleco reflector.
- ✓ Tapa bocas.
- ✓ Arnés.
- ✓ Línea de vida.

PRESUPUESTO

	Empaques cauca	del	Consortio libertador	vial
Semilla	X			
Suelo compuesto Kg	X			
Biomanto m ²	X			
Material de corte m ³			X	
Mano de obra	X		X	
Materiales de construcción (Pica, Pala, Agua)	X			
Estacas (Guaduas)	X			
Total				

Nota: esta prueba no tiene costo debido a que todos los materiales e insumos son proporcionados de forma gratuita por parte de Empaques del Cauca y Consorcio Vial el Libertador

BIBLIOGRAFÍA

<http://publimvz.galeon.com//>

Corporación Autónoma Regional del Cauca. CRC. Subdirección de gestión ambiental programa flora y fauna. Procedimiento para la instalación de agrotexil proyecto INVIAS-CRC. Colombia. 2008. p. 1 y 2.

ESTRADA ÁLVAREZ, Julián. Pastos y Forrajes para el Trópico Colombiano. Universidad de Caldas. Colombia. 2002. p. 243, 244, 264, 265, 287,288 y 324.

Anexo C. Informe mensual del mes de marzo presentado al Ing. Luis Jorge Gonzales sin registro fotográfico.

Informe Mensual Del Mes De Marzo – Área Ambiental. Responsable Estudiante Ingeniería Ambiental Daniel Marcel Soto Andrade

En el presente documento, se presenta los avances de Gestión del estudiante en la modalidad de pasantía de la Interventoría Ambiental ejecutada a las Actividades constructivas del Proyecto Vial "Transversal del Libertador": Tramo Gabriel López – Puerto Valencia Ruta 2602, para el Período de 07 al 31 de Marzo de 2011. En las fichas del P.A.G.A. Citadas a continuación Control de Erosión, Estabilidad de Taludes, Laderas, el manejo integral de Aguas, Residuos Líquidos y manejo de maquinarias, equipos, vehículos.

Este mes fue de suma importancia para el buen desempeño de la pasantía debido a que se hizo un reconocimiento del tramo, se revisó de una forma detallada toda la información que se encontraba en la Interventoría existente al proyecto y se entro en finalidad con el P.A.G.A. el cual es fundamental para una buena pericia de mi trabajo.

En este mes se presentaron actividades como:

- Visita programadas al frente de obra.
- Registro fotográfico.
- Levantamiento de actas.
- Informe mensual presentado a la Ecóloga GILDA YOLIMA HOYOS ORDOÑEZ.
- Informe mensual presentado al Ing. LUIS JORGE GONZALES

Para llevar a cabo la evaluación se realizaron dos visitas por mes al frente de obra el día 10 y 25 de marzo del 2011 en el cual se encontraron los siguientes hallazgos:

Control de Erosión, Estabilidad de Taludes, Laderas.

En el comité de Interventoría del 3 de marzo de 2011 se determino que la empresa empaques del Cauca realizara unos ajustes a la prueba para tratar de finalizarla. Igualmente se quedo en seleccionar otros taludes donde el horizonte orgánico sea menor y poder evaluar el comportamiento de las semillas en otro sustrato. Se espera para el próximo periodo tener definidos los taludes e iniciar con las prueba.

Se ha continuado con la conformación de tierra negra en aquellos terraplenes intervenidos en el proyecto. Igualmente se llevoacabo la conformación de los derechos de la vía con material orgánico principalmente en zona del paramo y entre el K42 Y K44.

Manejo Integral de Aguas, Residuos Líquidos.

- ✓ Manejo de aguas superficiales

En el PR 51+590, donde se encuentra ubicada la quebrada Marqueza, se evidencia material sobrante que no ha sido removido en su totalidad, afectando la fuente hídrica, generando un potencial estancamiento del agua e invasión por material fino al cauce, situación que fue evidenciada en otras fuentes hídricas menores.

Se realizó mantenimiento del geotextil que se encontraba en mal estado el cual es utilizado como medio de protección de la fuente hídrica para que el material cercano no sea depositado en dicha Quebrada.

Hay evidencias de que se están haciendo riegos permanentes a las aéreas desprovista de acabados; el contratista no ha solicitado concesión para ocupar este cause argumentando que no necesita este tipo de actividad.

✓ Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales

Almacenamiento del combustible en la planta, evidencia de derrames y fugas directamente sobre el suelo. Actividad contemplada en el P.A.G.A. esta medida fue corregida inmediatamente.

Los residuos ordinarios son recolectados por la junta de acueducto y aseo Gabriel lopez, mientras que el aceite usado son remitidos a yumbo para su posterior venta.

Manejo de Maquinarias, Equipos, Vehículos.

Se realiza cada uno de los mantenimientos requeridos por volquetas maquinaria y equipos en su debido tiempo.

Maquinaria, equipos y vehículos se encuentran en buen estado.

Se continua exigiendo el cubrimiento adecuado de las volquetas cuando trasportan material. Se realizan llamados de atención a los que infringen la norma.

Anexo D. Informe mensual del mes de abril presentado al Ing. Luis Jorge Gonzales sin registro fotográfico.

**Informe Mensual Del Mes De Abril – Área Ambiental.
Responsable Estudiante Ingeniería Ambiental
Daniel Marcel Soto Andrade**

En el presente documento, se presenta los avances de Gestión del estudiante en la modalidad de pasantía de la Interventoría Ambiental ejecutada a las Actividades constructivas del Proyecto Vial "Transversal del Libertador": Tramo Gabriel López – Puerto Valencia Ruta 2602, para el Período de 01 al 30 de Abril de 2011. En las fichas del P.A.G.A. Citadas a continuación Control de Erosión, Estabilidad de Taludes, Laderas, el manejo integral de Aguas, Residuos Líquidos y manejo de maquinarias, equipos, vehículos.

En este mes se presentaron actividades como:

- Visita programadas al frente de obra.
- Registro fotográfico.
- Levantamiento de actas.
- Informe mensual presentado a la Ecóloga GILDA YOLIMA HOYOS ORDOÑEZ.
- Informe mensual presentado al Ing. LUIS JORGE GONZALES.

Para llevar a cabo la evaluación se realizó visitas al frente de obra el día 8 de abril del 2011 en el cual se encontraron los siguientes hallazgos:

Control de Erosión, Estabilidad de Taludes, Laderas.

Esta actividad se encuentra suspendida en los dos tramos del Proyecto, el contratista aún está a la espera de concretar las demás pruebas de empradización de taludes con la Empresa de Empaques del Cauca.

En las consideraciones de los informes mensuales y bimestrales, se ha reiterado, la importancia de ejecutar actividades de revegetalización de taludes simultáneamente a las obras civiles.

Se ha continuado con la conformación de tierra negra en aquellos terraplenes intervenidos en el proyecto. Igualmente se llevo a cabo la conformación de los derechos de la vía con material orgánico principalmente en zona del paramo y entre el K42 Y K44.

Manejo Integral de Aguas, Residuos Líquidos.

- ✓ Manejo de aguas superficiales

4 de Abril de 2011, se realizó una reunión con el objeto de conciliar con la comunidad el sistema de manejo de aguas superficiales, afectadas por el proyecto.

Se continúa adecuando las áreas de la Quebrada La Marquesa y cambio de geotextil en mal estado.

✓ Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales

La Planta de Concreto del tramo Gabriel Lopez, cuenta con sistemas de trampas de grasas y sedimentador (estas áreas será destinada para el lavado de maquinaria como los mixers y herramienta usada en los proceso de uso de concreto.) ubicados en los sitios de manejo de combustibles (A.C.P.M y Aceites). Este tipo de residuos se acopian en áreas específicas de la Planta de Triturado y Concreto, en donde se cumplen con las medidas ambientales previstas en el PAGA. Posteriormente son enviadas a la Sede del Contratista ubicada en Yumbo – Valle, donde son manejados ambientalmente por empresas autorizadas por la entidades ambientales correspondientes.

Para la Planta de este tramo se construye un pozo séptico que recolectará las aguas servidas de las baterías sanitarias. Así mismo ARGOS instala sistema de sedimentación en el área de la planta de concreto hidráulico.

La Planta se encuentra en adecuación, sin embargo, se evidencia que las áreas de acopio de aceite usado, están siendo utilizadas y se considera que son muy reducidas, lo que permite que el suelo adyacente sea contaminado por derrame de estas sustancias.

Manejo de Maquinarias, Equipos, Vehículos.

De acuerdo al seguimiento y control de mantenimiento de maquinaria y equipos, para este mes se logró la actualización de algunos documentos de las volquetas, como: los SOAT y Certificado de gases.

En cuanto al carpado del transporte de materiales sobrantes, no se cumple con esta medida, los operarios insisten en incumplirla, y el material sobrepasan el volcú.

Anexo E. Informe mensual del mes de mayo presentado al Ing. Luis Jorge Gonzales sin registro fotográfico.

**Informe Mensual Del Mes De Mayo – Área Ambiental.
Responsable Estudiante Ingeniería Ambiental
Daniel Marcel Soto Andrade**

En el presente documento, se presenta los avances de Gestión del estudiante en la modalidad de pasantía de la Interventoría Ambiental ejecutada a las Actividades constructivas del Proyecto Vial "Transversal del Libertador": Tramo Gabriel López – Puerto Valencia Ruta 2602, para el Período de 01 al 31 de Mayo de 2011. En las fichas del P.A.G.A. Citadas a continuación Control de Erosión, Estabilidad de Taludes, Laderas, el manejo integral de Aguas, Residuos Líquidos y manejo de maquinarias, equipos, vehículos.

En este mes se presentaron actividades como:

- Visita programadas al frente de obra.
- Registro fotográfico.
- Levantamiento de actas.
- Informe mensual presentado a la Ecóloga GILDA YOLIMA HOYOS ORDOÑEZ.
- Informe mensual presentado al Ing. LUIS JORGE GONZALES

Para llevar a cabo la evaluación se realizaron dos visitas por mes al frente de obra el día 04 y 20 de Mayo del 2011 en el cual se encontraron los siguientes hallazgos:

Control de Erosión, Estabilidad de Taludes, Laderas.

Se está a la espera que el Contratista renueve actividad con los profesionales de la Empresa Empaques del Cauca, para continuar las pruebas de revegetalización de las áreas necesarias a manejar.

Manejo Integral de Aguas, Residuos Líquidos.

- ✓ Manejo de aguas superficiales

En el PR 51 +590, Quebrada la Marqueza se evidencia obras de mejoramiento como enrocados y limpieza de las mallas, se recomienda mejorar la disposición del material orgánico depositado en la margen izquierda y no contaminar este material con material común en ninguna de las dos márgenes.

En el PR 49+800 se presenta una aplicación del puente Juntas, cuentan con una adecuada señalización y con una malla de aislamiento. Recomendamos se hagan el debido mantenimiento a las mallas de la quebrada Juntas.

En el puente Chuscales se inicio la obra de ampliación del puente hace 15 días el cual cuenta con adecuada señalización, malla de aislamiento, puntos ecológicos y un cuarto pequeño el cual es utilizado para guardar materiales.

Se evidencia captación de agua para el riego de aéreas que se pueden volver un riesgo por influencia de material suelto en los tramos ya construidos sin un previo conocimiento de la concesión de aguas en dicho tramo.

✓ Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales

La Planta se encuentra en adecuación, se evidencia la construcción de un sitio especial para almacenaje de aceites y combustibles con su respectiva trampa de grasas y canales de recolección para evitar derrames e impactos en el lugar a causa de estas sustancias.

Seguimiento a la construcción de los sitios de acopio de aceites y estación de residuos sólidos en la planta. Igualmente la construcción de letrina sanitaria en este.

Así mismo, se inspecciono el baño o letrina el cual sirve a 14 obreros en la obra del puente guanacas. Esta se encuentra en funcionamiento desde mediados de mayo y cuenta con inodoro de funcionamiento hidrodinámico y pozo circular de digestión de las aguas residuales.

Manejo de Maquinarias, Equipos, Vehículos.

Inspección por parte de la Interventoría en la señalización en los frentes de obra el día 20 de mayo.

En el desarrollo de actividades en alturas, se evidenció el no uso del arnés. Es importante recomendar a los operarios el uso continuo de este elemento, ya que de lo contrario ponen en peligro su integridad física.