

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL  
DOBLE CALZADA RUMICHACA - PASTO TRAMO PEDREGAL -  
CATAMBUCO, UF. 4 Y UF. 5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO  
EL ESQUEMA APP NO. 15 DE 2015**



**CAPITULO 11.1.3. PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO**

Pasto, Julio de 2017

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10		Julio de 2017

## TABLA DE CONTENIDO

11.1.3. PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO .....	5
Objetivos .....	6
Objetivo General.....	6
Objetivos Específicos.....	6
Glosario .....	6
Cobertura Geográfica .....	8
Área de Influencia Puntual.....	9
Área de Influencia Local.....	9
Área de Influencia Regional.....	10
Análisis de amenazas .....	10
Amenaza Geológica: Remoción en masa .....	15
Amenaza Alta.....	15
Amenaza Media .....	15
Evaluación de amenazas sobre elementos vulnerables.....	27
Niveles de aceptabilidad del riesgo.....	31
Identificación de recursos.....	32
Recursos Materiales .....	32
Recursos Institucionales.....	33
Recursos Humanos.....	34
Estrategias para la atención de emergencias.....	34
Estrategia de señalización.....	34
Estrategia para la evaluación de la Emergencia.....	35
Acciones y decisiones para afrontar la emergencia .....	37
Apoyo logístico, equipos e infraestructura .....	39
11.1.3.1 Conocimiento del riesgo.....	47
Identificación, priorización y caracterización de escenarios de riesgo.....	47
Análisis y evaluación del riesgo .....	47
Determinación y localización de las medidas a tomar .....	52
11.1.3.2 Reducción del riesgo.....	53
Estrategias .....	53
Estrategia Control de Eventos .....	56
PASOS .....	75
EVALÚE .....	75
SIGNOS Y SINTOMAS .....	75
QUE SE DEBE HACER .....	75
EVALUAR.....	75
CONCIENCIA .....	75
CONCIENTE .....	75
Responde al llamado o al presionar en el pecho sobre el esternón.....	75

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

Pedir ayuda y colocar en posición de seguridad.....	75
INCONCIENTE .....	75
No responde .....	75
No se mueve .....	75
Pedir ayuda .....	75
Despejar vía aérea.....	75
EVALUAR VÍA .....	75
AÉREA.....	75
RESPIRA.....	75
Se mueve el pecho o.....	75
se siente el aire al salir por nariz o boca .....	75
Pedir ayuda, mantener en posición de seguridad.....	75
NO RESPIRA .....	75
No se mueve el pecho ni se siente aire.....	75
saliendo por nariz o boca .....	75
Administrar respiración boca a boca con ayuda de la máscara de seguridad.....	75
EVALUAR.....	75
CIRCULACIÓN.....	75
TIENE PULSO .....	75
No se mueve el pecho ni se siente aire.....	75
saliendo por nariz o .....	75
boca .....	75
Administrar respiración boca a boca con ayuda de la máscara de seguridad.....	75
NO TIENE PULSO .....	75
Se siente el palpitarse en la región del cuello o muñeca.....	75
Pedir ayuda, mantener en posición de seguridad y vigilar el estado de .....	75
conciencia, respiración y pulso hasta que llegue la ayuda .....	75
11.1.3.3 Manejo de la contingencia .....	77
Funciones .....	77
Procedimientos.....	87
Sistema de información.....	101

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 11.1.3. 1: Clasificación de Amenaza sísmica de los municipios que atraviesa el proyecto, valores de aceleración horizontal pico efectiva.....	17
Tabla 11.1.3. 2: Estado vulcanológico.....	22
Tabla 11.1.3. 3 Serpientes registradas mediante encuestas aplicadas en el área de influencia del corredor vial Rumichaca-Pasto.....	24
Tabla 11.1.3. 4: Criterio de calificación de la amenaza .....	27
Tabla 11.1.3. 5: Criterios de Calificación de la Vulnerabilidad - Afectación a Personas. Valor Ponderado: 35% .....	28
Tabla 11.1.3. 6 Criterios de Calificación de la Vulnerabilidad - Pérdidas Económicas y Afectación a la infraestructura. Valor Ponderado: 20%.....	28
Tabla 11.1.3. 7 Criterios de calificación de la Vulnerabilidad Daños Ambientales. Valor ponderado: 35% .....	29
Tabla 11.1.3. 8 Criterios de calificación de la Vulnerabilidad – pérdida de la imagen. Valor ponderado: 10% .....	29
Tabla 11.1.3. 9 Identificación y localización de eventos amenazantes del proyecto .....	29
Tabla 11.1.3. 10: Resultado de la calificación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo. ....	31
Tabla 11.1.3. 11: Niveles de aceptabilidad del riesgo .....	31
Tabla 11.1.3. 12: Criterios de clasificación de la emergencia.....	36
Tabla 11.1.3. 13: Toma de decisiones .....	38
Tabla 11.1.3. 14: Entidades de Apoyo para la Prevención, atención y control a emergencias.....	40
Tabla 11.1.3. 15: Características equipos de rescate y atención médica.....	42
Tabla 11.1.3. 16: Descripción de los kit de control de derrames.....	43
Tabla 11.1.3. 17: Kit de emergencias de carro-tanques .....	44
Tabla 11.1.3. 18 Kit de contingencias de los puntos de control .....	45
Tabla 11.1.3. 19: Calificación del riesgo .....	48
Tabla 11.1.3. 20: Frecuencia y Parámetros para la Capacitación, Divulgación y Entrenamiento.....	55
Tabla 11.1.3. 21: Métodos en la extinción de incendios .....	63
Tabla 11.1.3. 22: Medidas de prevención, Manejo y Control para secuestro y sabotaje..	73
Tabla 11.1.3. 23: Funciones del Personal en las Etapas de Atención a Emergencias.....	86
Tabla 11.1.3. 24: Criterios para iniciar procesos de evacuación .....	93
Tabla 11.1.3. 25: Formatos de control y evaluación periódica de la emergencia.....	97

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 11.1.3. 1: Amenaza por remoción en masa de la zona del trazado vial .....	16
Figura 11.1.3. 2: Mapa de amenaza sísmica para Nariño.....	18
Figura 11.1.3. 3: Proceso para la toma de decisiones en emergencia.....	39
Figura 11.1.3. 4: Origen de las cenizas en volcanes.....	59
Figura 11.1.3. 5 Plan de Acción Accidentes Vehiculares .....	62
Figura 11.1.3. 6: Plan de acción por derrame de sustancias químicas o combustibles en accidentes viales .....	69
Figura 11.1.3. 7 Proceso Operativo para la Identificación, Atención y Evaluación de Emergencias .....	89
Figura 11.1.3. 8: Procedimiento para evacuación.....	95

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

### 11.1.3. PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO

Este plan está diseñado con el fin de generar una herramienta clara y estratégica, para la planeación y gestión del manejo de los riesgos endógenos y exógenos asociados a las actividades propias del Proyecto vial doble calzada Rumichaca - Pasto tramo Pedregal - Catambuco.

La construcción de vías y en general las obras de infraestructura vial implica riesgos de tipo natural, físico y antrópico que requiere la adopción de la política de gestión del riesgo para minimizar la probabilidad de ocurrencia o de situaciones que pueden originar consecuencias adversas.

Este Plan de Gestión del Riesgo (PGR) pretende dar cumplimiento a los términos de referencia M-M-INA-02, Versión 02, emitidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (hoy MADS) por medio de la Resolución 0751 del 26 de Mayo de 2015, donde se requieren los planes de contingencia para los proyectos de construcción de carreteras.

Con base en lo anterior a continuación se presentan las generalidades del plan de gestión del riesgo que incluye la introducción, una breve descripción de las principales características de la zona del proyecto, objetivos, alcance, los conceptos básicos que son tratados a lo largo del documento, el marco legal aplicable, la política de gestión del riesgo que soporta el presente plan.

Durante la ejecución del proyecto se establecerán frentes de trabajo en corredor vial y en infraestructura asociada, para lo que en su momento y previamente a abordar los trabajos en cada lugar, se establecerán especificaciones de Gestión del Riesgo acordes con lo consignado en este documento y con las características de los materiales, equipos e insumos que en cada oportunidad se vayan a utilizar, así como las características climáticas y otras particularidades que se perciban del entorno.

La gestión del riesgo aplica simultáneamente con cada actividad, por lo que un cronograma en tal temática es coincidente con la programación y ejecución real de las actividades del proyecto.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

## Objetivos

### *Objetivo General*

Diseñar y generar herramientas de prevención, mitigación, control y respuesta a las contingencias que se puedan presentar en el desarrollo del Proyecto vial doble calzada Rumichaca - Pasto tramo Pedregal - Catambuco, identificando los riesgos y amenazas exógenas y endógenas a las que están expuestas la operación y puedan causar daño en la salud humana, ambiente, infraestructura, operación o imagen de la empresa.

### *Objetivos Específicos*

- Determinar los riesgos potenciales que se podrían generar por acciones naturales o por intervenciones de carácter antrópico, con la finalidad de tomar acciones de prevención, mitigación y control, en el caso de presentarse una contingencia activar los mecanismos del Plan con los grupos de respuesta.
- Definir las estrategias para el manejo y control de las posibles emergencias que se puedan presentar durante la ejecución de la obra.
- Identificar las instituciones presentes en el área de influencia de desarrollo del proyecto, que puedan ofrecer apoyo a incidentes, accidentes, capacitaciones, entre otras, con el fin de ser vinculada al PGR.
- Incentivar la participación del personal que ejecutará el proyecto, así como de la comunidad en las actividades de prevención y atención de emergencias, como parte de un proceso educativo permanente.
- Definir el grupo de respuesta con su respectivo organigrama y los procedimientos operativos.
- Disminuir las perdidas sociales, económicas y ambientales asociadas a una situación de emergencia.
- Minimizar los impactos que se pueden generar hacia:
  - La comunidad y su área de influencia.
  - Al medio ambiente y área de desarrollo del proyecto
  - Daño en la imagen de la empresa

## *Glosario*

**Accidente:** Incidente que genera consecuencias reales y evidentes.

**Afectación (ambiental):** Cambio Temporal en las características (fisicoquímicas) del entorno, en cantidades, concentraciones o niveles que no son capaces de interferir con el bienestar ni con la salud de las personas, ni contra la fauna, ni degradar la calidad del medio ambiente.

**Alerta:** Estado declarado con el fin de tomar precauciones específicas, debido a la probable y cercana ocurrencia de un evento.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

**Amenaza:** es la posibilidad de ocurrencia de una contingencia sea esta: física, química o biológica de origen exógeno y/o endógeno, las cual puede causar afectación en la salud humana, el medio ambiente, la infraestructura, la imagen de la empresa o las actividades a desarrollar.

**Casi Accidente:** Incidente sin consecuencias reales, pero con consecuencias potenciales.

**Contaminación:** Es la alteración del medio ambiente por sustancias o formas de energía puestas allí por la actividad humana o de la naturaleza, en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la biodiversidad, degradar la calidad del medio ambiente.

**Contingencia:** Es la posibilidad de ocurrencia, de un evento que ocasiona una o varias consecuencias que requieren acciones inmediatas y pueden o no dejar secuelas.

**Derrame:** Vertimiento no previsto, de un producto líquido contenido.

**Endógeno:** Riesgos potenciales generados por la indebida operación, manipulación, procedimental, dependen exclusivamente de la actividad humana.

**Exógenos:** Amenazas naturales, como inundaciones, sismos, incendios forestales, entre otros.

**Evacuación:** Acción de desplazamiento de una o varias personas desde un área de riesgo a otra de menor riesgo utilizando rutas seguras.

**Impacto:** Es la consecuencia directa o indirecta de una amenaza sobre elementos vulnerables. El lugar donde se presente el impacto, es llamada área de impacto.

**Incidente:** Evento relacionado con el trabajo, en el que ocurrió o pudo haber ocurrido algún tipo de daño a la salud humana, medio ambiente, infraestructura, operación y/o la imagen de una empresa.

**Instalaciones de la Empresa:** Se considera a todas las instalaciones asociadas al desarrollo del proyecto, estas son: campamentos (temporales y permanentes), plantas de concreto, asfalto y triturado, frentes de obra, estaciones de bombeo, oficinas administrativas de negocios operativos, casinos, talleres, derechos de vía, centros de acopio, ZODMES, áreas comunes, entre otras.

**Matriz de evaluación de riesgo (RAM):** Herramienta utilizada para la evaluación cualitativa y cuantitativa de los riesgos, facilitando su valoración y clasificación, desde la perspectiva del posible daño ocasionado a las personas, económico, ambiental, de imagen empresarial y del cliente.

**MEDEVAC:** Medical Evacuación, procedimiento de evacuación en caso de emergencias médicas.

**PGR:** Plan de Gestión de Riesgo

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionaria Vial del Sur</b>	<b>Sacyr</b> CONSTRUCCIÓN	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL – CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

**Peligro:** Fuente o situación con potencial de producir daño en términos de lesiones o enfermedades, daño a la propiedad, al ambiente (dentro y fuera del área de trabajo), o la combinación de estos (OSHAS 18001: 2007)

**Riesgo:** Es la combinación de la probabilidad un suceso o exposición peligrosa a la severidad del daño o deterioro en el medio ambiente, la salud, la infraestructura, la imagen de la empresa y/o las actividades a desarrollar, en un determinado periodo.

**SST:** Seguridad y Salud en el Trabajo.

**Vulnerabilidad:** Susceptibilidad de los sistemas naturales, económicos y sociales al impacto de un peligro de origen natural o inducido por el hombre. La vulnerabilidad estará determinada por el origen y tipo de evento, la geografía de la zona afectada, las características técnicas de las estructuras, del estado de los ecosistemas, el grado de preparación para el enfrentamiento de la situación y la capacidad de recuperación.

### Cobertura Geográfica

El área de influencia del (PGR) diseñado para el Proyecto tiene en cuenta las áreas donde pueda ocurrir un incidente de carácter endógeno o exógeno, su afectación y los recursos con los que se debe contar para prevenir y dar respuesta.

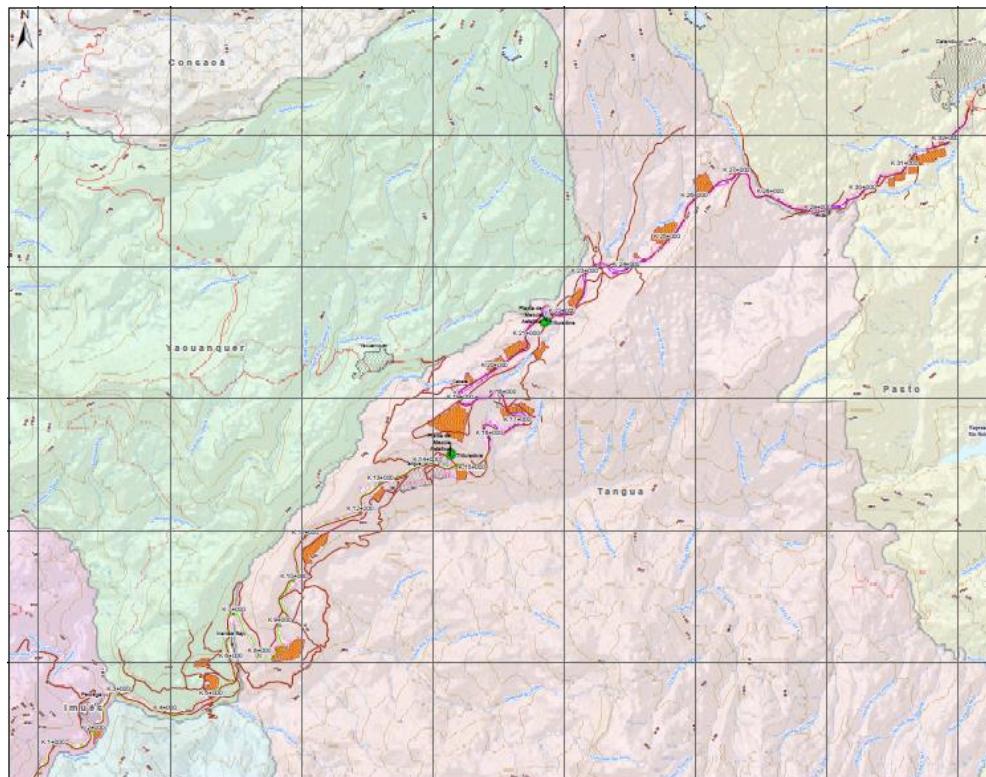


Figura 11.3.1. Zonas con mayores Riesgos en el Proyecto Vial

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

Para el análisis y preparación de emergencia, el área de influencia del PGR, se define en tres niveles:

- Área de Influencia Puntual
- Área de Influencia Local
- Área de Influencia Regional

Dependiendo el tipo de incidente y afectación el PGR se aplicará de forma puntual, local o regional, activando las diferentes medidas de prevención, control y mitigación.

En la figura 11.3.1 y anexo 11.3.1.se muestran las áreas de ZODMES, corredor vial y campamentos en las que principalmente aplicará la Gestión del Riesgo tratada en este capítulo.

#### *Área de Influencia Puntual*

Está definida por el desarrollo de las actividades del Proyecto, los posibles incidentes presentados dentro de las instalaciones asociadas al proyecto y frentes de obra, se limita al área de operación, son controlados de forma local, con los recursos del área operativa y no comprometen otras áreas.

Para el área de influencia puntual del proyecto, se tiene en cuenta:

- Infraestructura vial existente y a adecuar las que serán utilizadas para el desarrollo del proyecto y al momento de responder a una emergencia.
- La infraestructura proyectada como estrategia de desarrollo para el proyecto: campamentos permanentes y transitorios, frentes de obra, instalaciones asociadas, puntos de captación y vertimiento de aguas, vías industriales, entre otros.

En el área de influencia puntual se incluyen las etapas y actividades propias del proyecto, descritas en el Capítulo 3 Descripción del proyecto y Capítulo 8 Evaluación Ambiental del proyecto del presente estudio y se resumen a continuación:

#### *Área de Influencia Local*

Es el área definida por la distancia de afectación de los diferentes incidentes que se puedan presentar en las inmediaciones de las instalaciones (Incendios, vertimientos, derrames, entre otros) y que no afecten grandes áreas.

El área de influencia local incluye el área de influencia puntual y el área que pueda ser afectada o involucrada fuera del perímetro de las instalaciones o infraestructura asociada al proyecto. Se encuentra delimitada por las veredas que hacen parte del proyecto, en las cuales se atenderá la emergencia en caso de presentarse. Se incluye la red vial existente dentro y fuera del proyecto que sea utilizada para el momento de las

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

movilizaciones (se incluyen las vías de acceso autorizadas, vías para la movilización en caso de emergencias).

### *Área de Influencia Regional*

Comprende el área de influencia local, más las áreas de influencia puntual ya descritas. Para efectos de este PGR, se toma el área total del proyecto vial doble calzada Rumichaca Pasto tramo Pedregal – Catambuco, además de las cuencas hídricas existentes dentro del área de influencia en la cual se ubican los puntos de control.

### **Análisis de amenazas**

Este análisis consiste en identificar las amenazas naturales y antrópicas que podrían darse en el desarrollo del Proyecto y que puedan llegar a producir daños físicos, económicos y ambientales. Para ello se detallan a continuación las amenazas localizadas en la zona del proyecto.

Para el desarrollo de este análisis se usó la metodología de trasposición de mapas cuyo objetivo es identificar en un mapa la ubicación espacial de la vía y el mapa de zonas de riesgos que resultó de las visitas de campo y la consulta de información secundaria. Es importante aclarar que para cada aspecto expuesto a continuación se tuvo en cuenta información como: Tipo y usos de suelo, cuencas, acueductos, obras de drenaje, mantos freáticos, estabilidad de taludes, fallas geológicas, tipo de infraestructura actual, inundaciones, deslizamientos, sismos, erupciones volcánicas.

Las fuentes de información consultadas fueron analizadas de forma integral con la participación de cada área de estudio involucrada en el análisis de las amenazas:

#### Amenazas Endógenas

- Amenaza Climática: Nivel Ceráunico.

Está relacionada con los eventos atmosféricos como rayos y truenos. La amenaza ceráunica está definida como el número de días del año en los cuales se escucha uno o más trueno en el área de estudio, esto es llamado nivel Ceráunico.

En Colombia se considera un nivel de amenaza ceráunica alta, si se presentan más de 70 eventos al año. Utilizando el mapa isoceráunicos, el departamento de Nariño presenta regiones con bajos niveles ceráunicos.

- Amenaza Hídrica: Inundaciones

La amenaza por inundación en el tramo vial Pedregal - Catambuco es muy baja, debido principalmente a la ubicación de la vía sobre un terreno montañoso, con pendientes que varían de moderadas a muy escarpadas, con predominancia de corrientes denominadas torrentes de montaña con poco o nulo desarrollo de llanuras de inundación.

- Amenaza por represamiento

Esta amenaza se considera por la construcción de la obra para el cruce de la quebrada La Magdalena. Para el análisis ha tenido en cuenta el tipo de obra como las siguientes consideraciones:

El cruce de la quebrada La Magdalena, localizada sobre la abscisa K7+000 aproximadamente, se realizará mediante la construcción de una alcantarilla tipo bóveda con una con una longitud total de 283 metros y una sección de 10,0 metros de ancho y 6,5 metros de altura. En la Figura 11.1.3-1 se presenta la localización del cruce. Sobre dicha estructura se construirá un relleno con una altura máxima 40 metros y un volumen de 385.000 m<sup>3</sup>, en las

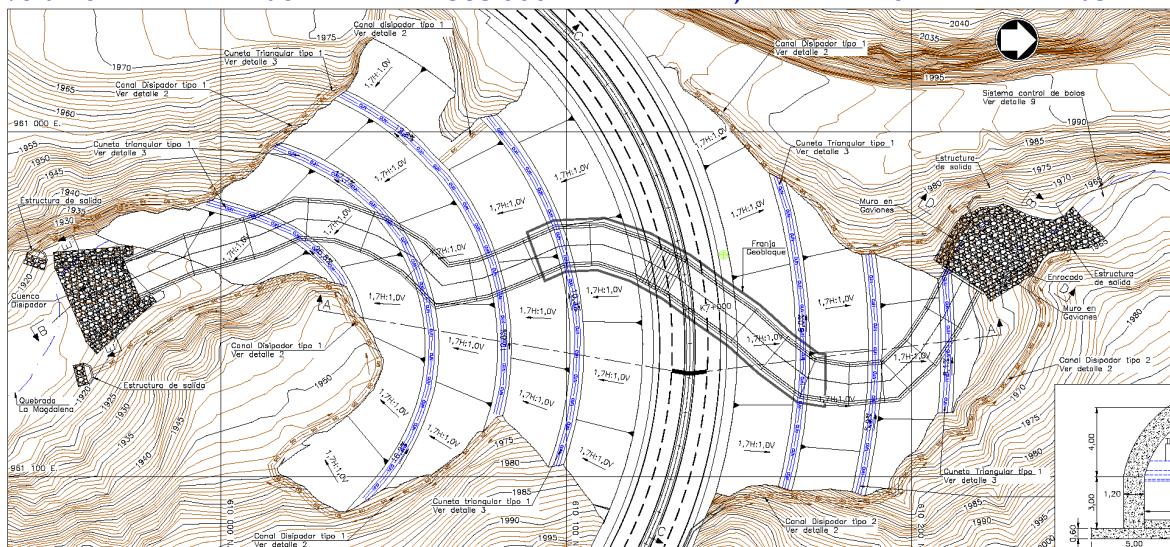
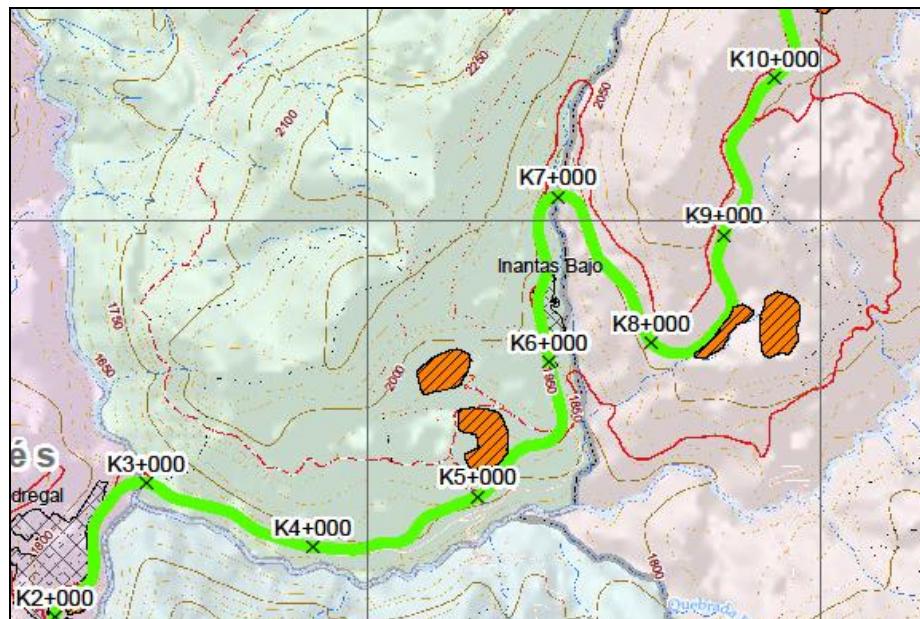
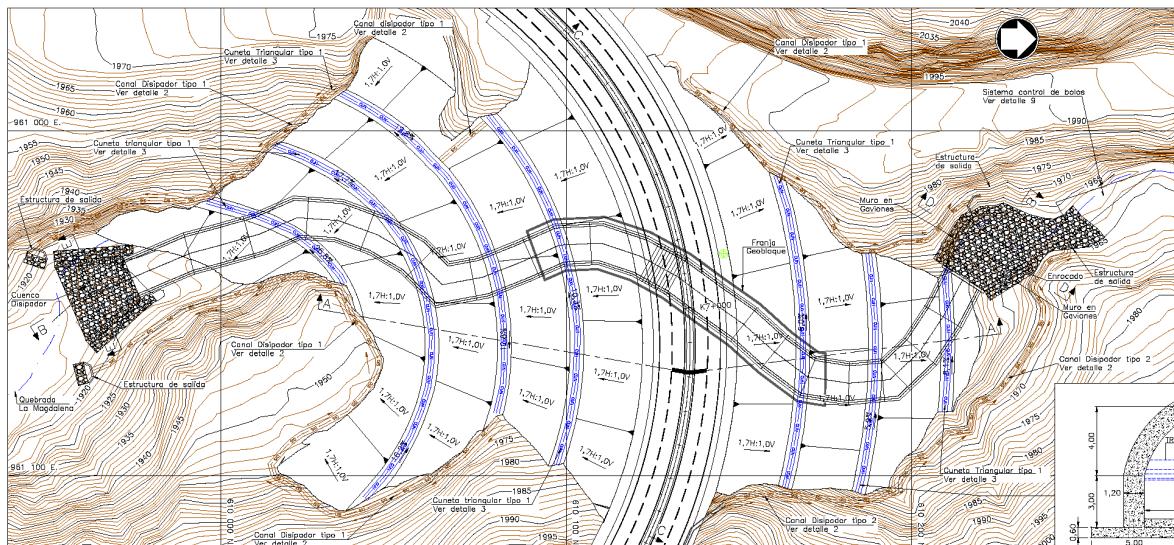


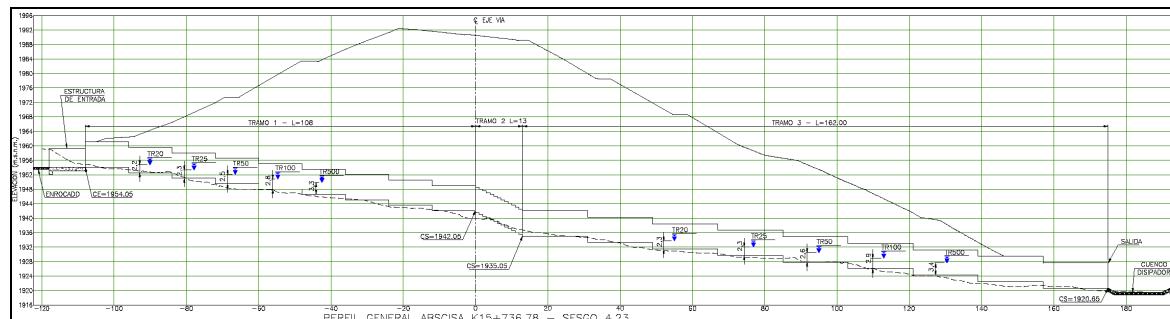
Figura 11.1.3-2 y Figura 11.1.3-3 se muestra la planta – perfil de la obra. Por su parte la Figura 11.1.3-4 muestra secciones transversales del relleno y la Figura 11.1.3-5 la secciones transversales de la bóveda.



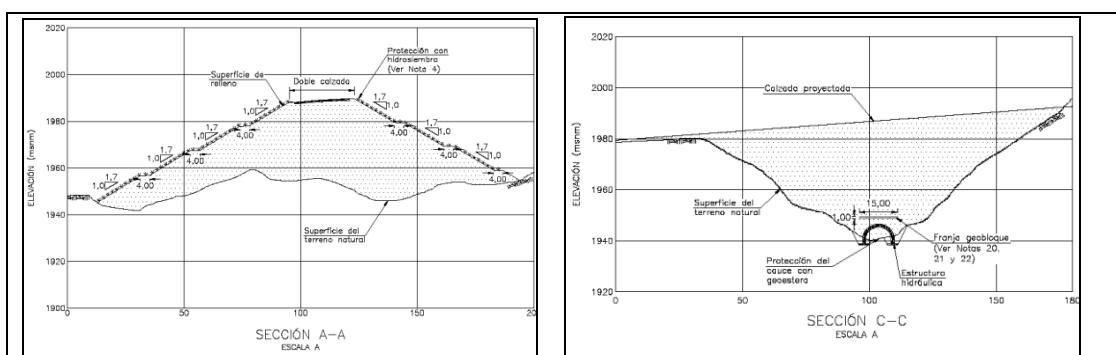
### **Figura 11.1.3-1. Localización de las obras.**



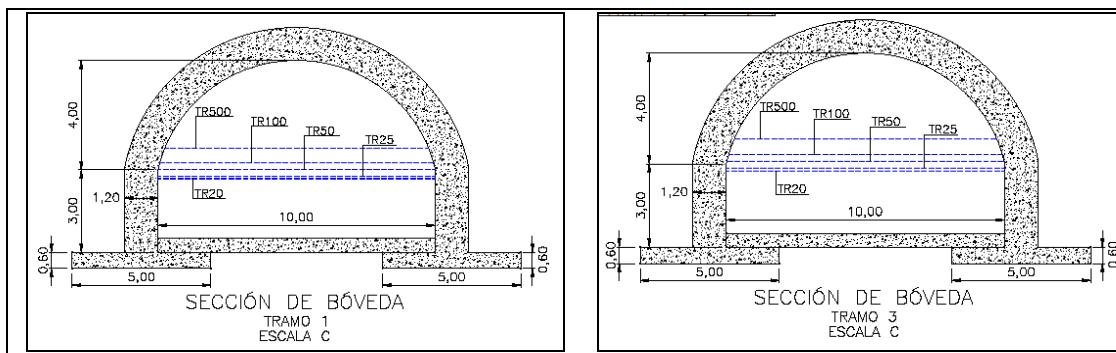
**Figura 11.1.3-2. Planta**



**Figura 11.1.3-3. Perfil.**



### Figura 11.1.3-4. Secciones transversales.



**Figura 11.1.3-5. Sección transversal de la bóveda.**

Para el análisis del riesgo que podría generarse por la construcción de la estructura se consideraron los siguientes aspectos:

- Diseño estructural de la alcantarilla, mediante el cual se garantiza la estabilidad y resistencia estructural de la obra, cuyos cálculos estructurales realizados cumplen con todo lo exigido en la normativa técnica y legislación vigente.
  - La evaluación de la estabilidad general del terraplén se realizó mediante el análisis de equilibrio límite involucrando condiciones estáticas y pseudoestáticas para un comportamiento drenado de los materiales, con lo que se obtiene un factor de

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

seguridad adecuado con un terraplén de altura máxima entre bermas de 10m, berma de 4 m de ancho e inclinación del talud de 1,7H:1V.

- Se realizó un análisis de estabilidad para un evento de posible represamiento con un nivel de inundación de 1.5 veces la altura de la obra de drenaje obteniéndose un factor de seguridad de 1.34 en el talud aguas abajo, el cual es adecuado para este escenario. En el talud aguas arriba se tiene una condición más favorable de estabilidad debido al efecto estabilizante de la presión hidrostática.
- El terraplén será conformado por material granular permeable por lo cual los procesos de deformación se desarrollarán durante el proceso constructivo, sin producirse de manera diferida en el tiempo, lo cual asegura que no se producirán asientos a largo plazo en el terraplén.
- Niveles de inundación y velocidades alcanzados para periodos para un caudal de retorno de 20, 25, 50, 100 y 500 años, evidenciando que en ningún caso se produce el agotamiento de la capacidad hidráulica de la estructura y por tanto, no existe riesgo de represamiento como se muestra en la Figura 11.1.3-5.
- Se realizaron los cálculos de hidrología utilizando 3 métodos diferentes, el caudal considerado para el dimensionamiento de la estructura corresponde a un periodo de retorno de 20 años, según el hidrograma unitario del SCS, pero correspondería a un periodo de retorno de 25 años, según el hidrograma de Snyder y de 100 años, según el hidrograma de Clark. Si se hubiese elegido el método de Clark, por ejemplo, se puede afirmar que la obra se ha dimensionado para un periodo de retorno de 100 años. Los caudales considerados por estos 3 métodos se muestran en la siguiente tabla:

Tr	Cuenca	Área (km <sup>2</sup> )	Tc (min)	CN	Q (m <sup>3</sup> /s)		
					HU SCS	HU Snyder	HU Clark
5	Q. La Magdalena	36,5	154	81	26,2	25,3	17,4
10					35,3	34,2	23,4
20					44,9	43,5	29,7
25					48,15	46,7	31,8
50					58,4	56,7	38,6
100					69,3	67,2	45,7

Tabla 11.1.3-1. Caudal para diferentes periodos de retorno y métodos.

- Se asumió como criterio para el cálculo de caudales que toda la cuenca está totalmente saturada y por lo tanto la precipitación al caer en el suelo se convierte en escorrentía de forma directa, lo que repercute en que la respuesta hidrológica de la cuenca obteniéndose valores más altos de caudales lo que brinda mayor seguridad para el dimensionamiento de las obras.
- Para el periodo de retorno considerado finalmente en el diseño, con el caudal empleado para el diseño y con los parámetros conservadores descritos en los

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

puntos anteriores, se realizó el dimensionamiento de la capacidad hidráulica del box, obteniendo que, para esta condición de máximos, la máxima altura de la lámina de agua es de 2.21 m. La altura total del box desde la cara superior de la losa de cimentación hasta la cara inferior de su techo es de 6.5 m, lo cual nos indica que el margen de capacidad hidráulica es de  $(6.5 \times 100) / 2.21 = 295\%$ .

- Las velocidades de operación para los caudales habituales serán del orden de 1,2 m/s, y para el caudal de 25 años usado para el dimensionamiento hidráulico, la velocidad es del orden de 2 m/s. Mientras que para el caudal de 500 años las velocidades son del orden de 3 m/s. Con base en lo anterior se tiene que las velocidades esperadas son superiores a las teóricas, por lo que no se espera que exista sedimentación al interior del box. Es importante aclarar que la capacidad hidráulica es suficiente para caudales de 500 años.
- Finalmente, como un aspecto fundamental, actualmente existe una obra de drenaje en la vía actual (box coulvert), aproximadamente 800 metros aguas arriba de la obra diseñada, la cual tiene unas dimensiones de 4 m x 3 m. Esta obra de drenaje está funcionando correctamente para el caudal que drena desde que fue construida, varias décadas atrás. La nueva obra de drenaje proyectada, que recibe un caudal similar, tiene dimensiones de 10 m x 6.5 m

- Amenaza Geológica: Remoción en masa

Regionalmente según el Mapa Nacional de Amenaza Relativa por Movimientos en Masa, la zona del proyecto se encuentra localizada en una categorización de amenaza por movimientos en masa en el territorio colombiano, localizada en dos zonas catalogadas como amenaza alta y media (Plancha 5-18, Ingeominas, 2010) que se describen a continuación:

#### *Amenaza Alta*

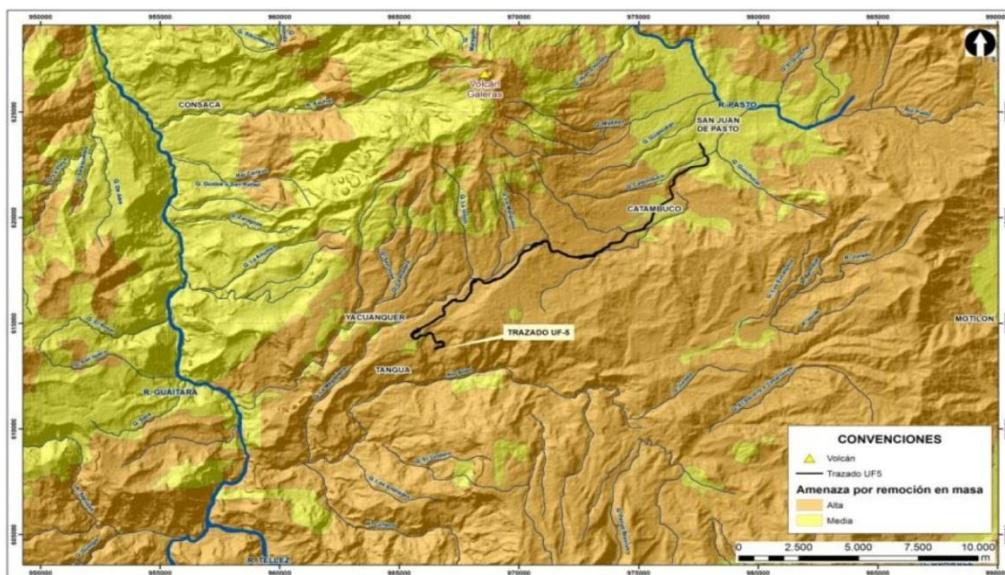
Corresponde a zonas con laderas inestables y áreas de laderas con inestabilidad acentuada por procesos erosivos, con fuerte intervención antrópica, donde los movimientos en masa son menos frecuentes y numerosos; si bien los procesos pueden originar destrucción parcial de viviendas, líneas de infraestructura como acueductos, oleoductos, gasoductos, sistemas de conducción e interconexión de energía eléctrica, caminos, carreteables, vías principales, sistemas de drenaje, canales así como áreas cultivadas. Se pueden presentar cambios morfológicos importantes y los lechos de corrientes pueden también taponarse provocando represamientos y avalanchas. Se recomiendan políticas y acciones ambientales encaminadas a preservar el medio ambiente y reducir los impactos negativos en la economía de la sociedad.

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionaria Vial Unión del Sur</b>	<b>Sacyr</b> Construcción	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

### Amenaza Media

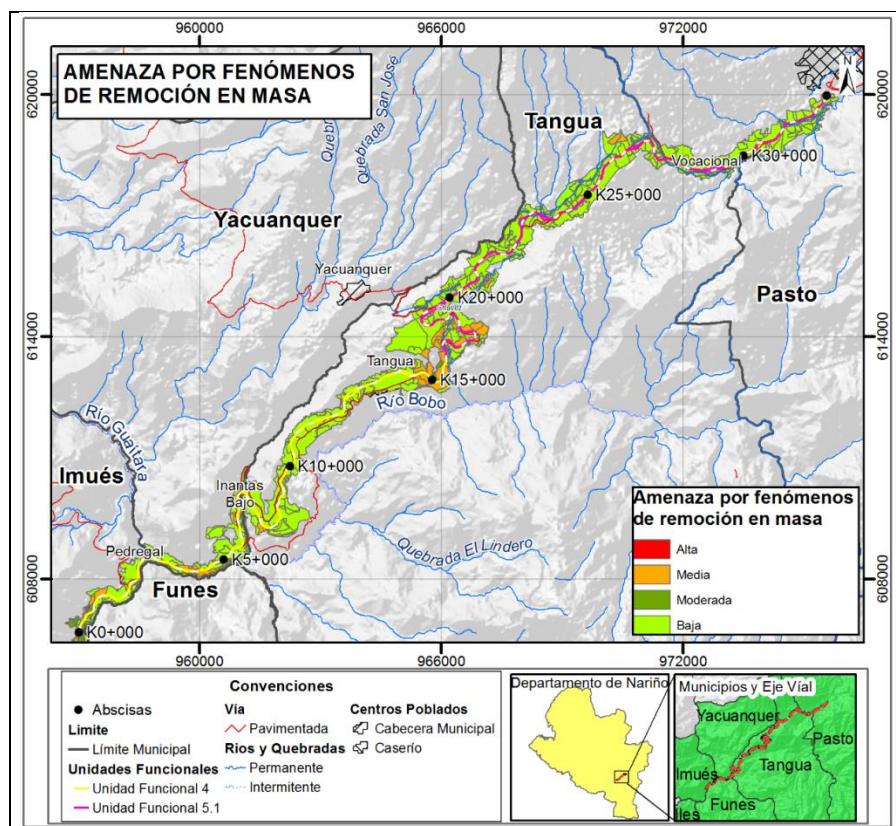
Se encuentra en zonas con laderas sin evidencia de inestabilidad actual y áreas de laderas con baja inestabilidad generada por procesos erosivos de baja inestabilidad, predominando procesos de reptación. Se recomienda evitar la deforestación y establecer buenas prácticas de uso y manejo del suelo, como la preservación de la cobertura vegetal nativa, especialmente en vertientes de caños y quebradas y en general en zonas de mayor pendiente (Ver Figura 11.1.3.1).

En su mayoría el trazado vial se encuentra enmarcado regionalmente en amenaza por remoción en masa alta y hacia la parte final del mismo entre media y alta. Esto debido a la consolidación de los materiales que componen las unidades litológicas de esta zona, los cuales pueden estar susceptibles a algún tipo de proceso por agentes detonantes como lluvias o sismos.



**Figura 11.1.3. 1: Amenaza por remoción en masa de la zona del trazado vial**

Fuente: Mapa de amenaza por remoción en masa, escala 1:500000 SGC



**Figura 11.1.3.6 Amenaza por fenómenos de remoción en masa**

**Amenaza Sísmica:** La amenaza sísmica se define como la probabilidad de que un parámetro como la aceleración, la velocidad o el desplazamiento del terreno producido por un sismo, supere o iguale un nivel de referencia.

La evaluación de las condiciones de amenaza sísmica del área de influencia, se ha definido tomando como base el Mapa de Zonificación Sísmica de Colombia elaborado por el Servicio Geológico Nacional. La aceleración pico efectiva ( $A_a$ ) corresponde a las aceleraciones horizontales del sismo de diseño contempladas en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-10), como porcentaje de la aceleración de la gravedad terrestre ( $g = 980 \text{ cm/s}$ ). Estas aceleraciones tienen una probabilidad de ser excedidas del 10% en un lapso de 50 años, correspondiente a la vida útil de una edificación. El valor del parámetro  $A_a$  se utiliza para definir las cargas sísmicas de diseño que exige el reglamento de Construcciones Sismo Resistentes. Ver tabla 11.1.3.1.

**Tabla 11.1.3. 1: Clasificación de Amenaza sísmica de los municipios que atraviesa el proyecto, valores de aceleración horizontal pico efectiva.**

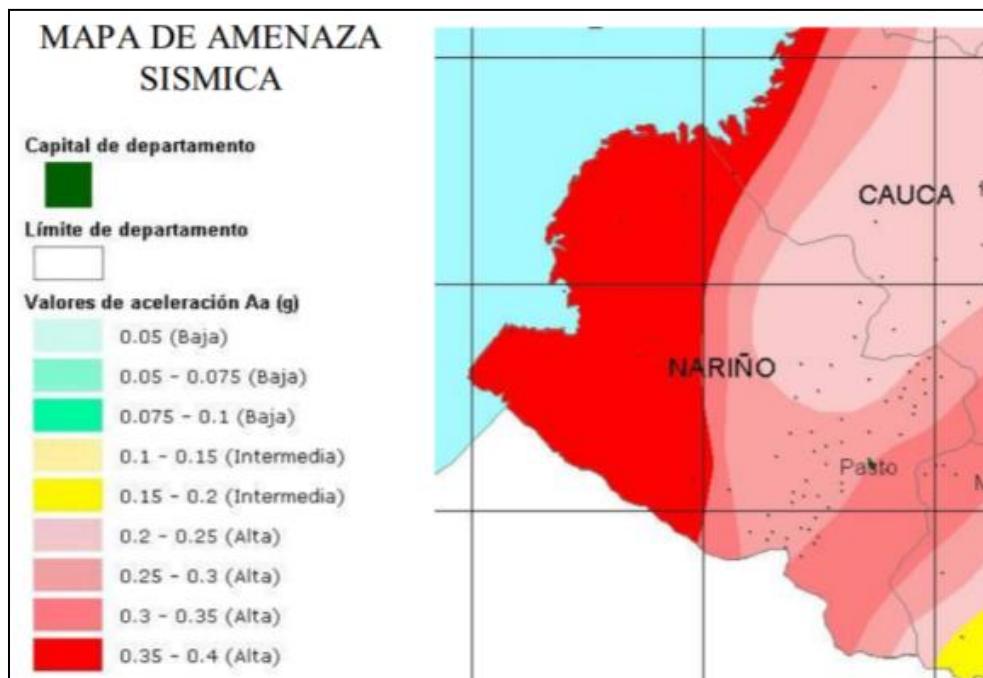
Municipio	Zona de amenaza sísmica	Coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva ( $A_a$ )
Imués	Alta	0.20

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionaria Vial del Sur</b>	<b>Sacyr</b> CONSTRUCCIÓN	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

Municipio	Zona de amenaza sísmica	Coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva (Aa)
Tangua	Alta	0.20
Yacuanquer	Alta	0.20
Pasto	Alta	0.20

Fuente: (NSR-10)

Estos valores deben ser tenidos en cuenta de acuerdo al numeral H.5.2.5 de la NSR-10, los valores del coeficiente sísmico de diseño para análisis seudoestático de taludes KST tiene valor inferior o igual que amax, dependiendo del tipo de material terreo (reforzado o no) y del tipo de análisis. Para los suelos, enrocados y macizos rocosos muy fracturados el valor es 0.8 amax. Ver Figura 11.1.3.2.



**Figura 11.1.3. 2: Mapa de amenaza sísmica para Nariño**  
Fuente (INGEOMINAS, 1997)

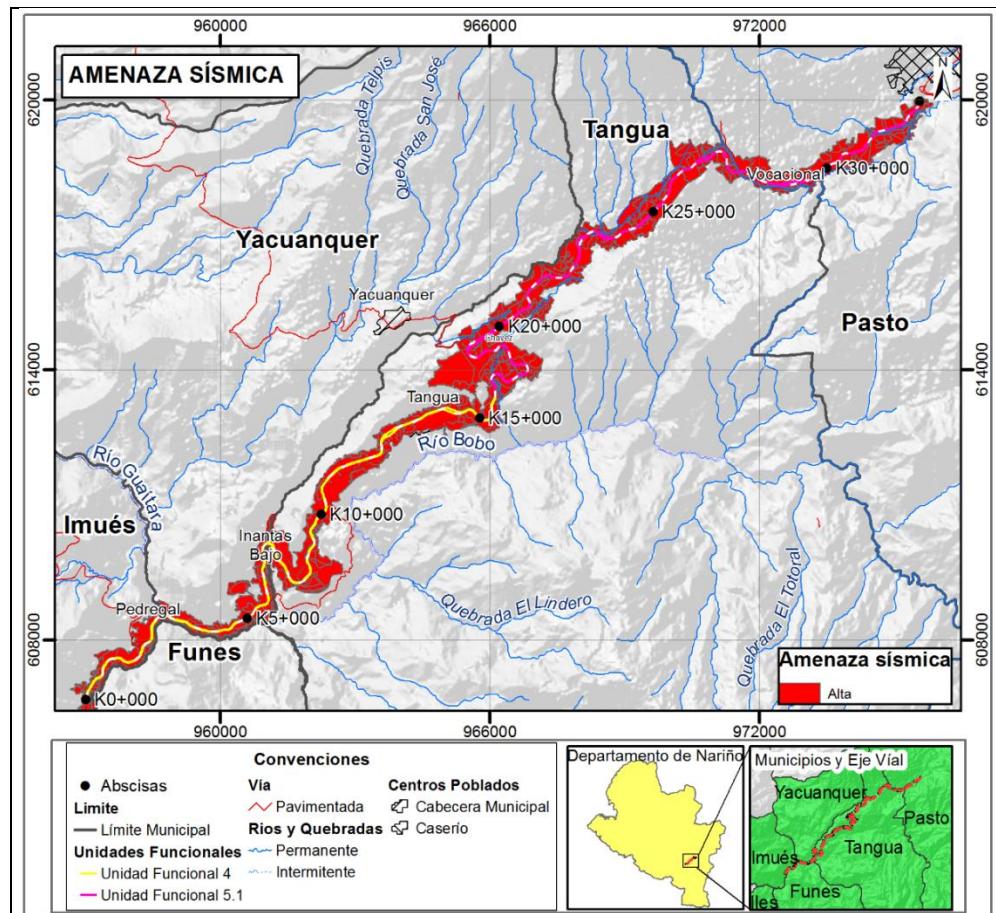


Figura 11.1.3.7 Amenaza Sísmica

Fuente Géminis Consultores Ambientales, 2016

- Amenaza Geológica: Riesgo Volcánico

Este riesgo volcánico se refiere a la probabilidad de ocurrencia de eventos volcánicos y de la vulnerabilidad de los elementos expuestos a tales amenazas. Por lo tanto, el trazado vial puede verse afectado de forma directa por los productos de una erupción (flujos de lava, caída y/o flujos piroclásticos, entre otros) y/o de forma indirecta por fenómenos como la remoción en masa principalmente.

Los volcanes modifican el relieve, durante una erupción se emiten grandes cantidades de materiales que pueden alterar el paisaje. Así mismo presentan varios tipos de manifestaciones, tales como sismos, gases volcánicos, caída de piroclástos, flujo de piroclástos, flujos de lava, entre otros, que pueden ocasionar daños a la población e infraestructura aledaña. Estos son catalogados como amenaza de primer orden o eventos detonantes, ya que a partir de los volcanes se pueden generar otros eventos como deslizamientos o avenidas torrenciales.

Un importante volcanismo ha afectado la Cordillera Central y el flanco este de la Cordillera Occidental al Sur de Manizales. Los volcanes cuya localización está controlada

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

por sistemas de fallas tienen un papel fundamental en la morfología de la parte meridional de los Andes Colombianos. Dentro de los principales aparatos volcánicos de la zona se encuentra el volcán Galeras, el cual es localizado en la zona de influencia indirecta del proyecto.

El departamento de Nariño se encuentra ubicado en el llamado Nudo de Los Pastos en donde tradicionalmente se dice que se juntan las tres grandes cordilleras colombianas: Occidental, Central y Oriental; aquí confluyen grandes sistemas de fallas que, hacia el norte, sirven para definir geológicamente los límites entre estas cordilleras.

El vulcanismo de este sector está relacionado con fenómenos de subducción, ya que se este sector se encuentra ubicado en un margen activo de convergencia de placas, lo que ha dado lugar en el departamento de Nariño a seis volcanes de los cuales cinco son considerados activos en estado de reposo y uno activo en estado eruptivo y de los cuales uno no presenta registro eruptivo histórico.

Durante los últimos 80 años la actividad volcánica en este sector no ha alcanzado niveles de peligrosidad, pero no implica que el peligro haya disminuido o desaparecido, dando a la necesidad de conocer el riesgo volcánico que presenta el trazado vial del proyecto. Los volcanes que podrían afectar el trazado vial de acuerdo a su cercanía son el volcán Cumbal, Azufral, Galeras y Doña Juana los cuales se describen a continuación.

#### - Volcán Cumbal

El complejo volcánico de Cumbal se encuentra localizado en el departamento de Nariño, al oeste de la población de Cumbal, a 57 km al sur-oeste del inicio del tramo de la UF 5 y 79 km al suroeste de la ciudad de Pasto.

Se ubica sobre un basamento cretácico conformado por rocas volcánicas de afinidad oceánica y sedimentaria de origen marino. Sus productos más nuevos son flujos lávicos superpuestos, escoriáceos en bloques y masivos, flujos piroclásticos (de ceniza y escoria, de ceniza y pómez, de ceniza) y flujos de escombros y piroclastos de caída que recubren toda el área. Dichos productos se puede clasificar como andesitas de dos piroxenos, porfiríticas, con matriz hipocristalina, compuestas de plagioclasa (andesina-labradorita), orto clino piroxenos y vidrio; como accesorios aparecen olivino y en aguas muestra un incremento en SiO<sub>2</sub>, permitiendo clasificarlo como dacita.

Está conformado por dos estrato-volcán activos conocidos como Mundo Nuevo y La Plazuela, y al menos tres pequeños cráteres adventicios. El complejo es activo y actualmente se halla en reposo, presentando actividad actual representada por emisiones gaseosas de sus fumarolas, la presencia de fuentes termales y la actividad sísmica de niveles bajos de ocurrencia y magnitud.

Históricamente presenta dos erupciones (diciembre de 1877 y 20 y 21 de diciembre de 1926) sin embargo, en ninguna estas hay registros o pruebas claras o evidentes de que hubieran ocurrido.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

#### - Volcán Azufral

El Volcán Azufral, anteriormente conocido como Chaitán, se encuentra a 12 km al este del municipio de Túquerres, al sur de la cadena volcánica en el sector sureste del Departamento de Nariño y a 34 km (en línea recta) del inicio del trazado vial. Presenta una altura de 4070 m.s.n.m.

Corresponde a un estrato volcán – calderico, en donde se encuentra la laguna craterica llamada Laguna Verde, no registra la presencia de glaciares y presenta el registro de depósitos asociados con flujos de lava, flujos piroclásticos de gran magnitud y depósitos de caída (cenizas y pumitas). En la actualidad existe actividad fumarólica y algunas manifestaciones sísmicas.

#### - Volcán Galeras

El volcán Galeras se localiza en la zona de influencia indirecta del trazado vial, aproximadamente a 15 km del municipio de Tangua y a 9 km al occidente de la Ciudad de San Juan de Pasto.

Es el centro eruptivo más reciente y actualmente activo del denominado Complejo Volcánico Galeras (CVG), el cual posee una forma cónica con su edificio destruido en la parte occidental.

Con una edad estimada en 4500 años (antes del presente), corresponde al centro eruptivo más reciente y joven de una serie de volcanes que hacen parte del denominado Complejo Volcánico Galeras (CVG), con una evolución total de algo más de un millón de años, identificando 7 estados eruptivos importantes reconocidos del más antiguo al reciente como: Cariaco, Pamba, Cobanegra, La Guaca, Genoy, Urcunina y Galeras.

El Volcán Galeras pertenece a los volcanes del tipo estratovolcán, de composición dominante andesítica, presenta una forma cónica y se emplaza dentro de una estructura más antigua (anfiteatro), destruida al occidente. Presenta erupciones características tipo Vulcaniano, con columnas eruptivas que pueden alcanzar entre 6 y 12 Km. Galeras es considerado como uno de los volcanes más activos, ya que presenta altas tasas de períodos de actividad en comparación con lapsos de tiempo en los que permanece en reposo.

#### - Volcán Doña Juana

El Volcán Doña Juana localizado en el nor-este del Departamento de Nariño, es considerado como uno de los volcanes activos y peligrosos de Colombia. Históricamente se registra la ocurrencia de varias erupciones explosivas en el período de 1897-1936.

El volcán Doña Juana es considerado un estrato volcán andesítico, con un diámetro del cráter cercano a 4 Km, sin glaciares, con registro de depósitos asociados con flujos de lava, flujos piroclásticos y cenizas; los riesgos que la actividad de este volcán pueden

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

acarrear se relacionan con ocurrencia de flujos piroclásticos, flujos de lodo o lahares y caídas de ceniza.

### Actividad Volcánica actual

Actualmente los volcanes que se encuentran cerca del trazado vial han presentado niveles de actividad volcánica registrados por los observatorios vulcanológicos adscritos al Servicio Geológico Colombiano, estos niveles de actividad se presentan en la tabla 11.1.3.2

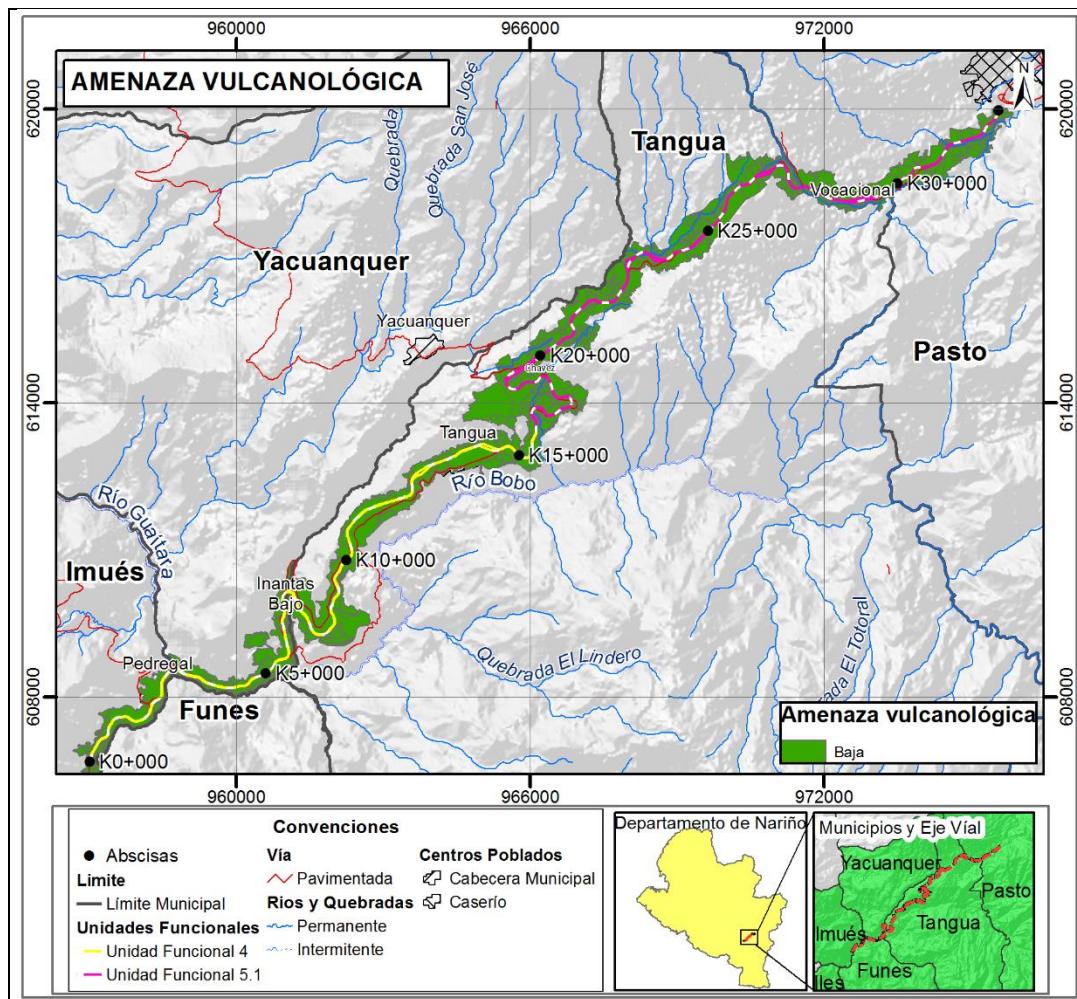
**Tabla 11.1.3. 2: Estado vulcanológico**

Volcán	Nivel	Número	Estado de Actividad	Escenario Posible
Galeras		III	Cambios en el Comportamiento de la actividad volcánica.	Variaciones en los niveles de los parámetros derivados de la vigilancia que indican que el volcán está por encima del umbral base y que el proceso es inestable pudiendo evolucionar aumentando o disminuyendo esos niveles. Pueden registrarse fenómenos como enjambres de sismos, algunos de ellos sentidos; emisiones de ceniza; lahares; cambios morfológicos; ruidos; olores de gases volcánicos entre otros, que pueden alterar la calidad de vida de las poblaciones en la zona de influencia volcánica.
Azufral		IV	Volcán activo y Comportamiento estable.	El volcán puede estar en un estado base que caracteriza el periodo de reposo o quietud, o registrar actividad sísmica, fumarólica u otras manifestaciones de actividad en superficie que afectan fundamentalmente la zona más inmediata o próxima al centro de emisión, por lo que no representa riesgo para las poblaciones y actividades económicas de su zona de influencia.
Cumbal		III	Cambios en el Comportamiento de la actividad volcánica.	Variaciones en los niveles de los parámetros derivados de la vigilancia que indican que el volcán está por encima del umbral base y que el proceso es inestable pudiendo evolucionar aumentando o disminuyendo esos niveles. Pueden registrarse fenómenos como enjambres de sismos, algunos de ellos sentidos; emisiones de ceniza; lahares; cambios morfológicos; ruidos; olores de gases volcánicos entre otros, que pueden alterar la calidad de vida de las poblaciones en la zona de influencia volcánica.

Volcán	Nivel	Número	Estado de Actividad	Escenario Posible
<b>Doña Juana</b>		IV	Volcán activo y Comportamiento estable.	El volcán puede estar en un estado base que caracteriza el periodo de reposo o quietud, o registrar actividad sísmica, fumarólica u otras manifestaciones de actividad en superficie que afectan fundamentalmente la zona más inmediata o próxima al centro de emisión, por lo que no representa riesgo para las poblaciones y actividades económicas de su zona de influencia.

Fuente: (<http://www2.sgc.gov.co/Pasto>)

A continuación se presenta la figura de Amenaza vulcanológica presente en el área de influencia del proyecto.



**Figura 11.1.3.8 Amenaza vulcanológica**

Fuente Géminis Consultores Ambientales, 2016

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9			Versión 10 Julio de 2017

- Amenaza Forestal: Incendios Forestales

La susceptibilidad de incendios forestales de la vegetación en el AI del Proyecto, se determinó basados en las potencialidades ignífugas de las coberturas abordando las características pirogénicas (combustibilidad o inflamabilidad) de la vegetación por cobertura vegetal.

Los incendios son reacciones de oxidación de material combustible, el cual reacciona con aire y calor. Generalmente cuando ha ocurrido un derrame de sustancias inflamables, explosiones, acumulación de gases en lugares cerrados entre otras situaciones, se deberán tomar las medidas necesarias para el manejo de incendios, dependiendo de las sustancias a utilizar en cada una de las áreas operacionales y de campamentos, ya que muchas de estas son altamente volátiles.

Los efectos de los incidentes por incendios, son: calor radiante el cual produce daños en estructuras y medio que se encuentre cerca de la zona del conato de incendio, también producen humos sofocantes y tóxicos (el grado de toxicidad dependerá del material combustible), en sistemas bajo presión o en almacenamientos de combustibles se pueden producir explosiones de sobrepresión, daños a la salud y el medio ambiente.

- Amenazas Biológicas (Presencia de animales)

La amenaza biológica se puede dar por picaduras o mordeduras de animales venenosos y/o ponzoñosos. Con base en la información recopilada de las encuestas de fauna aplicadas a los habitantes del área de influencia del proyecto, se conoció de la presencia de las serpientes referenciadas en la Tabla 11.1.3. 3

**Tabla 11.1.3. 3 Serpientes registradas mediante encuestas aplicadas en el área de influencia del corredor vial Rumichaca-Pasto.**

ORDEN	SUB-ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TOPONIMIA VERNACULAR	ALTITUD (msnm)
Squamata	Serpientes	Dipsadidae	<i>Atractus orcesi</i>	Tierrera	200 - 1200
Squamata	Serpientes	Dipsadidae	<i>Dipsas peruviana</i>	Serpiente come caracoles	500 - 3000
Squamata	Serpientes	Dipsadidae	<i>Erythrolamprus epinephelus</i>	Culebra boba verde	0 - 2926
Squamata	Serpientes	Elapidae	<i>Micrurus dumerili</i>	Coral	0 - 2133

Fuente (Géminis Consultores S.A.S, 2016)

- De las serpientes identificadas mediante encuestas la especie del género *Micrurus (Micrurus dumerili)* es la de mayor amenaza potencial de la zona, puesto que

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionaria Vial Unión del Sur</b>	<b>Sacyr</b> CONSTRUCCIÓN	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

todas las especies del género *Micrurus* son venenosas y muchas son potencialmente mortales para el hombre. Las especies de este género tienen venenos neurotóxicos considerados más peligrosos que la mayor parte de los venenos proteolíticos de las víboras.

Debido a la presencia de estas especies en el área de influencia del corredor vial y puesto que varias actividades propias de las fases de preconstrucción y construcción se realizarán en zonas que potencialmente pueden ser parte del hábitat de estas serpientes (especialmente las serpientes coral se caracterizan por hacer uso de todo tipo de coberturas vegetales), se considera una amenaza biológica en la zona, por lo que se capacitará al personal vinculado en las medidas preventivas respectivas y de respuesta adecuada en caso que se presente un accidente.

Aunque solo se reporta la presencia de la especie *Micrurus dumerili*, no se puede descartar el riesgo de las demás especies registradas, aunque no son venenosas una potencial mordedura puede llegar a ser muy dolorosa y genera complicaciones que alteran el trabajo normal de los profesionales.

Otro riesgo latente en la zona es el accidente por himenópteros (abejas y avispas), el cual afecta toda el área rural a intervenir; este produce lesiones de picadura en cabeza, cuello y extremidades. La diferencia en la forma de inoculación de veneno, entre abejas y avispas se basa en que el aguijón de las primeras es aserrado, por lo cual queda incrustado, mientras las avispas tienen aguijón liso, por lo cual pueden retirarlo fácilmente. Las picaduras pueden generar inflamación, problemas anafilácticos, inducir reacciones alérgicas. La reacción puede ser variada y dependerá de la víctima. Este riesgo se considera una amenaza biológica en la zona, por lo que se capacitará al personal vinculado en las medidas preventivas respectivas, y de respuesta adecuada en caso que se presente un accidente.

Otros registros producto de las jornadas de campo en cuanto a serpientes se presentan en la Fotografía 11.1.3.1:

Áreas multiestrato (AME), antrópicas (AAN) y abiertas (AAB)



Fotografía 11.1.3. 1 *Sibon nebulata* - Culebra boba

N: 1,059718 W: -77,42464

Áreas multiestrato (AME) y antrópicas (AAN)

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

### Amenazas Exógenas

- Presencia de grupos armados al margen de la ley

El proyecto está ubicado en el departamento de Nariño en la región suroccidental de Colombia y es frontera con el país de Ecuador. Esta situación fronteriza y el hecho que el departamento tenga salida al océano pacífico lo convierten en una en una zona estratégica que facilita las rutas para grupos armados y grupos ilegales que usan estas rutas para la ejecución de actividades ilegales y de difícil control para las autoridades, estos hechos se vuelven de difícil control promoviendo una problemática de tráfico de armas y drogas para el departamento.

Es así como por ejemplo en ocasiones la zona fronteriza ha sido utilizada como zona de retaguardia por parte de las FARC, existe desplazamiento de colombianos hacia este país y se ha evidenciado la afectación de civiles ecuatorianos por acciones de los grupos armados. La mayoría de las regiones del departamento de Nariño cuenta con la presencia tanto de grupos guerrilleros como de autodefensas, siendo un departamento afectado por la confrontación armada, que ha afectado sustancialmente a la población civil.

En cuanto a la presencia de estructuras armadas ilegales, tanto las Farc como el ELN hacen presencia en el departamento desde la década de los ochenta, el primero a través de los frentes 8, 29 y 63, de las columnas Daniel Aldana, Jacinto Matallana y Mariscal Sucre y el segundo a través de las columnas Mártires de Barbacoas, Héroes de Sindagua y la compañía Camilo Cienfuegos. Por otro lado, después de la desmovilización del bloque Libertadores del Sur, del Bloque Central Bolívar (BCB) de las autodefensas el 30 de julio de 2005, aparecieron bandas criminales asociadas al narcotráfico. En este sentido, de acuerdo con información proveniente de la Policía Nacional, en el departamento delincue la Organización Nueva Generación y según el Sistema de Alertas Tempranas de la Defensoría del Pueblo, también hacen presencia las Autodefensas Campesinas Nueva Generación, Mano Negra y Las Águilas Negras. Finalmente, en cuanto a la delincuencia organizada, narcotraficantes del Valle y de Antioquia han llegado al departamento de Nariño, en especial la banda de los Rastrojos, cuyo cabecilla es Wilber Varela, alias Jabón y estructuras armadas que responden a Diego Montoya, ambos del cartel del Norte del Valle ([http://www.acnur.org/t3/uploads/media/COL\\_2181.pdf?view=1](http://www.acnur.org/t3/uploads/media/COL_2181.pdf?view=1))

- Riesgo por transporte terrestre

El transporte terrestre se refiere a toda actividad de movilización personal, maquinaria, insumos, equipos de emergencia entre otros, para los cuales se debe utilizar la red vial existente en el área de desarrollo del proyecto. Se identificaron los siguientes riesgos provenientes de transporte terrestre:

- Colisiones con otros vehículos en la vía (simple y compleja).

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

- Volcamientos los cuales pueden producir derrames insumos, combustibles, entre otros.
- Colisiones con otros objetos tales como: barrancos, postes, señales de tránsito.

*Evaluación de amenazas sobre elementos vulnerables*

La caracterización del sistema se hizo por medio de la Metodología Análisis del Riesgo por Colores de forma cualitativa y cuantitativa, donde se tuvo en cuenta los procesos y actividades que se desarrollarán para la construcción del proyecto. Una vez se caracterizó el sistema, el método se dividió en dos componentes principales, la estimación de la amenaza y de la vulnerabilidad. Para esta metodología se realizó el análisis de vulnerabilidad de personas, recursos, sistemas y procesos; el análisis de la sinergia de los expuesto con anterioridad nos determinó el nivel del riesgo identificados por medio de colores que nos permitieron clasificarlos y evaluarlos.

Para la evaluación de los diferentes factores de riesgo, se debe considerar el siguiente proceso metodológico:

- Valoración de la sensibilidad ambiental del medio físico en relación con los cambios generados por la ejecución del proyecto.
- Identificación de las zonas de mayor sensibilidad del medio físico y vulnerabilidad de las obras.
- Evaluación de los diferentes factores de riesgo.

Para la evaluación del riesgo se utilizó la metodología planteada por Arboleda y Zuluaga que define el riesgo como:

$$R = A \times V = P \times I, \text{ donde}$$

R = Valor cualitativo del riesgo.

P = Probabilidad de ocurrencia de una amenaza = A.

I = Intensidad o severidad de consecuencias potenciales = V.

La amenaza se califica teniendo en cuenta los criterios definidos en la Tabla 11.1.3.4. que se basa en la probabilidad de ocurrencia del evento.

**Tabla 11.1.3. 4: Criterio de calificación de la amenaza**

NIVEL	CRITERIO	CALIFICACIÓN
Improbable	Más de cinco (5) años para una ocurrencia	1
Remoto	Hasta un (1) evento cada 5 años	2
Ocasional	Hasta un (1) evento cada año	3
Moderado	Hasta un (1) evento al mes	4
Frecuente	Más de un evento al mes	5

Fuente: Tomado y adaptado (Arboleda, Enero – abril de 2005)

La identificación de causas permitió definir los eventos que se pueden presentar y los lugares físicos donde se pueden desarrollar. Una vez se establecieron estos dos

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

parámetros se definieron los criterios de calificación de la amenaza y se procedió a ésta, donde se buscó estimar la ocurrencia de los eventos amenazantes.

En segundo lugar, se determinó la amenaza, identificando los criterios y parámetros de calificación, que para este caso en particular se consideró:

- Afectación a personas
- Afectación a la infraestructura existente
- Daños ambientales
- Pérdida de la imagen

Una vez se definieron los criterios y escala de valores se efectuó la calificación de la vulnerabilidad, se determinó el potencial de daño de cada evento en los criterios definidos. Este se determinó con un valor en forma porcentual, así:

- 35% a la afectación de las personas
- 20% para las pérdidas económicas
- 35% para afectaciones al medio ambiente
- 10% para perjuicios generados por la pérdida de la imagen.

Para evaluar la vulnerabilidad se consideraron las consecuencias que se pueden causar sobre:

- Las personas correspondiente al 35%, ver Tabla 11.1.3.5
- Afectación a la infraestructura y pérdidas económicas correspondiente al 20%. ver Tabla 11.1.3.6
- Daños al ambiente correspondientes al 35%, ver Tabla 11.1.3.7
- Perdida y conservación de la imagen correspondiente al 10%, ver Tabla 11.1.3.8

**Tabla 11.1.3. 5: Criterios de Calificación de la Vulnerabilidad - Afectación a Personas. Valor Ponderado: 35%**

NIVEL	CRITERIO	CALIFICACIÓN
<b>Insignificante</b>	Sin lesiones	1
<b>Marginal</b>	Lesión temporal (sin incapacidad)	2
<b>Crítico</b>	Lesión con incapacidad permanente	3
<b>Desastroso</b>	Lesión con muerte de una persona	4
<b>Catastrófico</b>	Lesión con muerte de más de una persona	5

Fuente: Tomado y adaptado (Arboleda, Enero – abril de 2005)

**Tabla 11.1.3. 6 Criterios de Calificación de la Vulnerabilidad - Pérdidas Económicas y Afectación a la infraestructura. Valor Ponderado: 20%**

NIVEL	CRITERIO	CALIFICACIÓN
<b>Insignificante</b>	Hasta \$1.000.000	1
<b>Marginal</b>	Desde \$1.000.001 hasta \$10.000.000	2
<b>Crítico</b>	Desde \$10.000.001 hasta \$50.000.000	3
<b>Desastroso</b>	Desde \$50.000.001 hasta \$100.000.000	4
<b>Catastrófico</b>	Más de \$100.000.000	5

Fuente: Tomado y adaptado (Arboleda, Enero – abril de 2005)

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

**Tabla 11.1.3. 7 Criterios de calificación de la Vulnerabilidad Daños Ambientales.**  
**Valor ponderado: 35%**

NIVEL	CRITERIO	CALIFICACIÓN
Improbable	Sin afectación al Medio Ambiente	1
Remoto	Impactos localizados, remediables	2
Ocasional	Impactos dispersos con limitada remediación	3
Moderado	Impactos dispersos no remediables	4
Frecuente	Daño permanente	5

Fuente: Tomado y adaptado (Arboleda, Enero – abril de 2005)

**Tabla 11.1.3. 8 Criterios de calificación de la Vulnerabilidad – pérdida de la imagen. Valor ponderado: 10%**

NIVEL	CRITERIO	CALIFICACIÓN
Improbable	Sin afectación por excepción de responsabilidad	1
Remoto	Afectación por responsabilidad de Contratistas y/o consultores externos	2
Ocasional	Baja responsabilidad del Operador.	3
Moderado	Media – alta responsabilidad del Operador.	4
Frecuente	Responsabilidad total del Operador.	5

Fuente: Tomado y adaptado (Arboleda, Enero – abril de 2005)

Una vez se obtuvieron los resultados de los criterios, se efectuó la calificación de los eventos con un valor ponderado, tomando para ello las calificaciones anteriores.

**Tabla 11.1.3. 9 Identificación y localización de eventos amenazantes del proyecto**

EVENTO	DESCRIPCIÓN DEL EVENTO	LOCALIZACIÓN GEOGRAFICA PROBABLE DEL EVENTO
<b>NATURALES</b>		
Movimientos telúricos	El nivel de amenaza por sismos es alto con presencia y afectación de fallas geológicas, los efectos del mismo son directamente proporcional a la magnitud del evento.	Área del proyecto
Inundaciones	Este fenómeno es de baja frecuencia de ocurrencia debido a la topografía de la zona.	Instalaciones temporales y frentes de obra
Avalanchas	Se puede presentar en la quebrada la Magdalena ante precipitaciones intensas en el evento que la capacidad de la obra no sea suficiente	<a href="#">Sitio de la obra (K7+000) en el cruce con la quebrada La Magdalena y aguas abajo hasta el río la desembocadura con el río Guitarra.</a>
Remoción en masa	Se pueden originar en periodos de intensa lluvia, desplazamiento de maquinaria pesada u operaciones deficientes en las excavaciones y rellenos de taludes, por lo que este evento se puede considerar una probabilidad de ocurrencia, teniendo en cuenta la geología y geomorfología de la zona en donde se	Frentes de obra en vía a superficie.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10		Julio de 2017

EVENTO	DESCRIPCIÓN DEL EVENTO	LOCALIZACIÓN GEOGRAFICA PROBABLE DEL EVENTO
	desarrollará el proyecto	
Erupción volcánica	La emanación de lava y ceniza puede darse por cuenta de los tres volcanes que se encuentran próximos al área de influencia que en la eventualidad de erupción y por las condiciones topográficas este evento puede afectar el proyecto	Área del proyecto
Tormentas eléctricas	Por las condiciones atmosféricas se pueden presentar tormentas eléctricas	Área del proyecto
Presencia de animales	Está condicionada por la presencia de animales que puedan generar algún tipo de amenaza a los seres humanos, algunos de ellos son vectores zoonóticas.	Área del proyecto
<b>ANTROPICOS</b>		
Situaciones de orden público	Eventos consecuencia de aspectos socioeconómicos ajenos o al proyecto o transversales que radican en la generación de expectativas asociadas a los beneficios del proyecto o la generación de empleos	Área del proyecto
Acciones de grupos armados al margen de la ley	La problemática interna del país conlleva a que es probable que se presenten eventos que atenten con la integridad de la infraestructura por parte de grupos al margen de la ley.	Área del proyecto
Accidentes de trabajo	La manipulación de materiales, de maquinaria pesada y el desacato a normas y medidas del manual de seguridad en el trabajo.	Campamentos, zódemes, frentes de trabajo
<b>TÉCNICOS</b>		
Incendios forestales	Las variaciones climáticas y por la situación geográfica es un área afectada por los fenómenos del niño y de la niña hace que las condiciones climáticas cambien drásticamente en donde las épocas de sequía, la influencia de corrientes de aire y la capa vegetal como combustible. Se pueden presentar de tres tipos : A B C	Frentes de obra, instalaciones temporales, instalaciones industriales.
Daños a servicios públicos	El desarrollo de las actividades del proyecto conlleva a la posibilidad de la afectación de obras de arte, redes, accesos existentes.	Frentes de obra
Derrame de sustancias químicas	El transporte de la mezclas para la conformación de la capa asfáltica pueden ocasionar derrames, por falla de los equipos y vehículos o por accidentes en el mismo del corredor.	Áreas del proyecto
Accidentes de tránsito	El cambio de manejo de tráfico, el manejo de velocidad vehicular, desvíos y excavaciones son condiciones propicias para la ocurrencia de accidentes, que aunque poco probables de suceder por la señalización prevista, podrán ocasionar muertes y daños materiales en vehículos y cargas transportadas	Área del proyecto
Manejo de explosivos	Un explosivo es intrínsecamente peligroso y de uso regulado. Las vibraciones de tierra, el ruido y el aire producido por la voladura son causas potenciales de daños.	Frentes de obra que lo requieran

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015					
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9			Versión 10			Julio de 2017		

De acuerdo a lo expuesto con anterioridad se obtuvo la calificación del riesgo, ver tabla 11.1.3.10

**Tabla 11.1.3. 10: Resultado de la calificación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo.**

EVENTO	AMENAZA	VULNERABILIDAD						CALIFICACIÓN DEL RIESGO =AxV
		AFFECTACIÓN PERSONAS 35%	PERDIDAS ECONÓMICAS 20%	DAÑOS AMBIENTALES 35%	PERDIDA DE IMAGEN 10%	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
Movimiento telúrico	3	4	5	3	1	4		12
Inundaciones	1	1	2	2	1	2		2
Remoción en masa	4	4	3	2	4	3		12
Actividad Volcánica	4	4	5	3	1	4		16
Presencia de animales	5	2	1	1	1	1		5
Situaciones de orden público	4	2	2	2	1	2		8
Acciones terroristas	3	2	4	3	1	3		9
Accidentes de trabajo	3	3	2	1	4	2		6
Incendios forestales	3	2	3	4	2	3		9
Daños a redes de servicios públicos	3	1	4	3	5	3		9
Derrames de sustancias químicas	3	1	4	3	5	3		9
Accidentes de transito	5	5	3	1	3	3		15
Manejo de explosivos	1	4	5	5	5	5		5

Para el caso de represamiento por avalanchas en la quebrada La Magdalena el resultado es el siguiente:

EVENTO	AMENAZA	VULNERABILIDAD						CALIFICACIÓN DEL RIESGO
		AFFECTACIÓN PERSONAS 35%	PÉRDIDAS ECONÓMICAS 20%	DAÑOS AMBIENTALES 35%	PERDIDA DE IMAGEN 10%	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
Represamiento	1	2	5	2	1	3		3

El resultado de esta evaluación permitió identificar las actividades que más representan amenazas, como lo son la remoción de masa, actividad volcánica y las situaciones de orden público. En cuanto a la vulnerabilidad las actividades más significativas son el manejo de explosivos, actividad volcánica y los movimientos telúricos.

Con respecto a represamientos es importante considerar la alcantarilla que actualmente está operando en la vía nacional que existe hace aproximadamente 40 años con una capacidad bastante menor a la de la obra planteada para la segunda calzada y que a la fecha no ha presentado eventos de represamientos. Por otro lado el cauce del río se encaña con laderas de pendientes fuertes en los que no se presenta asentamientos humanos.

#### Niveles de aceptabilidad del riesgo

Con base en la evaluación realizada y teniendo los criterios de amenaza y vulnerabilidad los riesgos se clasificaron de la siguiente manera, Ver tabla 11.1.3.11.

**Tabla 11.1.3. 11: Niveles de aceptabilidad del riesgo**

11.1.3. PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO	Página   31
------------------------------------	-------------

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

INDICADOR	DESCRIPCIÓN
Aceptable (1-5)	Eventos no presentan un riesgo significativo y sus consecuencias son menores.
Tolerable (6 – 10)	Eventos que pueden llegar a ocasionar daños significativos que requieren el diseño de planes y el desarrollo de actividades que disminuyen el riesgo.
Inaceptable (11 – 25)	Eventos que pueden ocasionar daños graves y requieren planes de atención prioritarios, medidas de protección y prevención debido al alto impacto que tendrían sobre el entorno. Se requiere una estrategia con alta disponibilidad de recursos y un monitoreo intenso.

Fuente: Tomado y modificado (Arboleda, Enero – abril de 2005)

## Identificación de recursos

La atención de eventos que se presenten durante el desarrollo del proyecto requiere contar con recursos físicos, humanos, institucionales y materiales para afrontar una situación de emergencia.

### *Recursos Materiales*

De acuerdo a las medidas de prevención y atención se especifican las necesidades de las brigadas y comités

- Puntos de encuentro

Al frente de cada área principal de trabajo al aire libre, se coloca una señal vertical que indica el punto de encuentro en las que deben reunirse los trabajadores en caso de emergencia y evacuación.

Este sitio debe haber sido previamente seleccionado, cumpliendo su objetivo de ser un sitio seguro.

- Incendio

Se contará con extintores de incendio distribuidos estratégicamente en todos los frentes de obra, campamentos, oficinas y vehículos y maquinaria.

- Incidentes y accidentes

Se cuenta con un sistema de comunicación interna vía telefónica o a viva voz con los brigadistas de emergencias, jefes de tramos, supervisores y personal de SST. Insumos para atención

- Mascarillas de humo
- Guantes
- Monogafas

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

- Camillas
- Inmovilizadores, Cuellos Ortopédicos
- Botiquín de primeros auxilios
  - Rescate Vertical
  - Arnés
  - Líneas de vida verticales
  - Líneas de vida Horizontales
  - Elementos especializados rescate vertical
  - Kit de primero auxilios
  -

En los frentes de trabajo estarán ubicados los kit de Primeros Auxilios cuyo contenido es el estipulado por la ley.

La brigada de emergencia tendrá a su disposición un equipo de protección individual tales como:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Mascarilla para polvo/humos y gases
- Guantes
- Chaleco reflectivo.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Equipo de trabajo seguro en alturas (líneas de vida, arnés, arrestadores de caída, mosquetones).
- Equipo de rescate
  - Cuerda estáticas de rescate certificada.
  - Cuerda dinámica de rescate certificada.
  - Material duro para rescate vertical.
  - Anclajes
  - Camilla plástica rígida (Material resistente al agua y el sol).
  - Collarín cervical.
  - Botiquín tipo trauma.
  - Inmovilizadores de pierna, brazo, antebrazo
  - Radio de comunicaciones.

### *Recursos Institucionales*

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

De acuerdo a la importancia del proyecto para el departamento de Nariño y el resto de país, el proyecto debe contar con el apoyo de las siguientes instituciones para la atención de eventos.

- Comité Regional Para La Prevención y Atención De Desastres – Gobernación De Nariño CREPAD
- Comités locales y regionales de prevención y atención de desastres
- Alcaldías de los municipios de Imues, Tangua, Yacuanquer y Pasto.
- Instituciones prestadoras de servicios de salud de los municipios del área de influencia del proyecto.
- Ejército y Policía Nacional
- Defensa Civil
- Cuerpo de Bomberos
- Cruz Roja
- CORPONARIÑO
- Ingeominas
- IDEAM

#### *Recursos Humanos*

Estos están dados por los comités y número de brigadas que se conformen los cuales se expondrán más adelante en el presente capítulo.

Adicional se deben contar con los recursos necesarios para la capacitación del personal, el uso de material de educación y divulgación técnica, aplicación de talleres a la comunidad, diseño de cartillas y folletos.

#### **Estrategias para la atención de emergencias**

Las estrategias aquí descritas se refieren a la descripción de todos los aspectos que se deben activar por las instituciones en forma individual o colectiva con el propósito de ejecutar la respuesta a emergencias de manera oportuna y efectiva

#### *Estrategia de señalización*

Para el manejo de las emergencias ocasionadas por la ocurrencia de eventos contingentes en la zona de influencia del proyecto, se requiere el montaje y continuo mantenimiento de un sistema de señalización que ayude a evitar la ocurrencia de accidentes, mediante la implementación de la señalización adecuada por parte de los contratistas:

- Lugares apropiados para el tránsito peatonal y vehicular
- Lugares de probable ocurrencia de eventos donde haya circulación o estadía del personal
- Ubicación de los implementos básicos de seguridad (extintores, máscaras, teléfonos etc.)
- Rutas de evacuación

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

#### - Puntos de encuentro

Los dispositivos para la regulación del tránsito, deberán ubicarse en el sitio del evento, permanecer durante este y serán retirados una vez cesen las condiciones que dieron origen a su instalación. Cuando estas actividades se realicen por etapas, deberán permanecer en el lugar solamente las señales que sean aplicables a las condiciones existentes y ser removidas El uso de luces amarillas intermitentes junto con las señales, es permitido siempre y cuando no interfiera con la visibilidad de otros dispositivos a lo largo del tramo señalizado. Todas las señales que se utilicen para este tipo de trabajos deben ser retrorreflectivas o cubiertas

En caso de ser necesario que se habilite un solo carril para el tránsito en dos sentidos, a través de una distancia limitada se tomarán las precauciones con señalización tipo pare-siga para que los vehículos pasen de forma alternada; dicha situación se puede presentar en un tramo corto siempre y cuando se tenga una muy buena visibilidad y no sean en curva, sin embargo para los tramos con una longitud mayor deberá regularse el tránsito para una circulación correcta con controles en cada extremo del tramo esto implementando señales luminosas, linternas, y los controladores de tráfico.

Las operaciones en zonas con un solo carril de uso requieren de un intervalo rojo que sirve para despeje de la vía, para esto los controladores de tráfico deben cumplir la labor de coordinación, control y operación.

#### *Estrategia para la evaluación de la Emergencia*

Para la evaluación de la emergencia debe considerarse la magnitud del evento, las áreas y recursos comprometidos por la emergencia, los recursos necesarios para su atención, los recursos externos de los servicios de emergencias, la necesidad de acciones de coordinación con autoridades y entidades. El producto de la evaluación de la emergencia es establecer el grado de activación de la misma y el nivel de alarma que representa el evento.

#### - Acciones Iniciales

Estas acciones iniciales corresponden a las primeras medidas de control operativo dirigidas al evento para evitar una emergencia mayor.

Estas medidas podrán ser tomadas por el personal SST o en su defecto por el personal en operación como medida de contingencia y de prevención, siempre que los procedimientos estén predefinidos para casos de emergencias dentro de las líneas de acción, fichas de control, procedimientos operativos normalizados o procedimientos operativos.

#### - Selección del Grado de Emergencia y Nivel de Alarma

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

La selección del grado de emergencia es importante, ya que de este depende la activación de los recursos para la atención a emergencias, estas se clasifican en nivel menor, media o mayor. También se tiene en cuenta el nivel de incipiente, el cual por su baja afectación al medio o a la persona puede ser manejada con recursos del área.

El proceso de clasificación de emergencias incluye la valoración del nivel de alarmas de acuerdo al plan de continuidad del negocio. Este nivel de alarma está relacionado con el grado de emergencia, daños ocasionados, consecuencia potencial, afectación de la actividad y viabilidad de la respuesta.

Para la clasificación del nivel de alarma se consideran las siguientes posibilidades y características:

**Incipiente:** Evento que no representa alarma para la continuidad del proyecto y es de interés exclusivo para el área operativa o administrativa.

**Moderado:** Evento que puede representar una alarma para la continuidad de del proyecto y es de interés para el desarrollo de las actividades, la movilidad vial o infraestructura administrativa y operativa.

**Crítico:** Evento de alta probabilidad de alarma para la continuidad del negocio, de interés para la organización.

La evaluación de la emergencia está a cargo del responsable del incidente, al mismo tiempo de evaluar el nivel de alarma del evento presentado, información que será entregada según el grado de emergencia al líder encargado. Ver Tabla 11.1.3.12

Este orden de comunicación principal y alterno de alarma deberá funcionar de igual forma en emergencias o en casos de incidentes o eventos que no representen una emergencia.

**Tabla 11.1.3. 12: Criterios de clasificación de la emergencia**

NIVEL DE EMERGENCIA	CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN		
	AFECTACIÓN GEOGRÁFICA	AFECTACIÓN SOCIAL	AFECTACIÓN AL PROYECTO
1	Evidencia o inminencia de un evento peligroso. Evento ocurrido en un sitio específico, afectación parcial de la vía o sector por tiempo determinado.	Ninguna al momento, es posible atender las necesidades por parte del personal y recursos de la Concesionaria sin afectar la normalidad de las actividades.	Ninguna
2	Uno o dos sitios puntuales de afectación	Al menos 5 personas involucradas	Al menos una parte del proyecto para dar respuesta quedó fuera de servicio y/o excedió su capacidad de respuesta.
3	Afectación extendida dentro de una UF o hay tres sitios puntuales de afectación en la vía	Más de 5 personas involucradas	Apoyo total de varias e entidades municipales

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10		Julio de 2017

4	Afectación extendida dentro de una UF o hay 4 sitios puntuales de afectación en la vía	Existen más de 50 personas involucradas entre heridos y muertos	Requiere apoyo a nivel departamental
5	Afectación del más de 4 puntos, que comprometen el desarrollo de actividades u vial de al menos 70%	Número indeterminado de herido o muertos	Requiere apoyo a nivel nacional

Fuente: Tomada de guía de toma de decisiones y adaptado por Géminis Consultores SAS

### Acciones y decisiones para afrontar la emergencia

La toma de decisiones y acciones cumple un papel importante que es la de preservar la vida, estas acciones deben ser desarrolladas según el tipo de evento. Figura 11.1.3.3

- Acciones individuales de autoprotección

Las acciones individuales son fundamentales en la toma de decisiones, por lo tanto toda persona que esté involucrada en el proyecto debe contar con capacitaciones y talleres que les brinden conocimientos y entrenamiento suficiente para asegurar y salvar su vida ante cualquier otra acción que vaya a hacer o que este comprometido a cumplir durante la emergencia. Ver Tabla 11.1.3.13

- Acciones grupales

Estas acciones requieren de una coordinación y de trabajo en equipo para resguardarse y ayudar a otras personas de forma organizada. Al igual que las acciones individuales para cumplir satisfactoriamente estas acciones de carácter grupal es necesaria la capacitación y la participación en talleres que les den las herramientas para el manejo de la situación y la correcta toma de decisiones, la correcta toma de decisiones permite mitigar los daños materiales y humanos.

Las acciones a desarrollar y sobre las que deben enfocarse las actividades de capacitación y talleres son:

- Primeros auxilios
- Evacuación y rescate
- Incendios y explosiones
- Toma de decisiones

Los aspectos y aptitudes que se deben tener en cuenta para la toma de decisiones es:

- Experiencia
- Buen juicio y capacidad de razonamiento lógico
- Creatividad
- Habilidades cuantitativas
- Impacto: Repercusión o influencia de la decisión en un evento de emergencia
- Calidad: Cualidades personales respecto a las relaciones laborales, personales.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

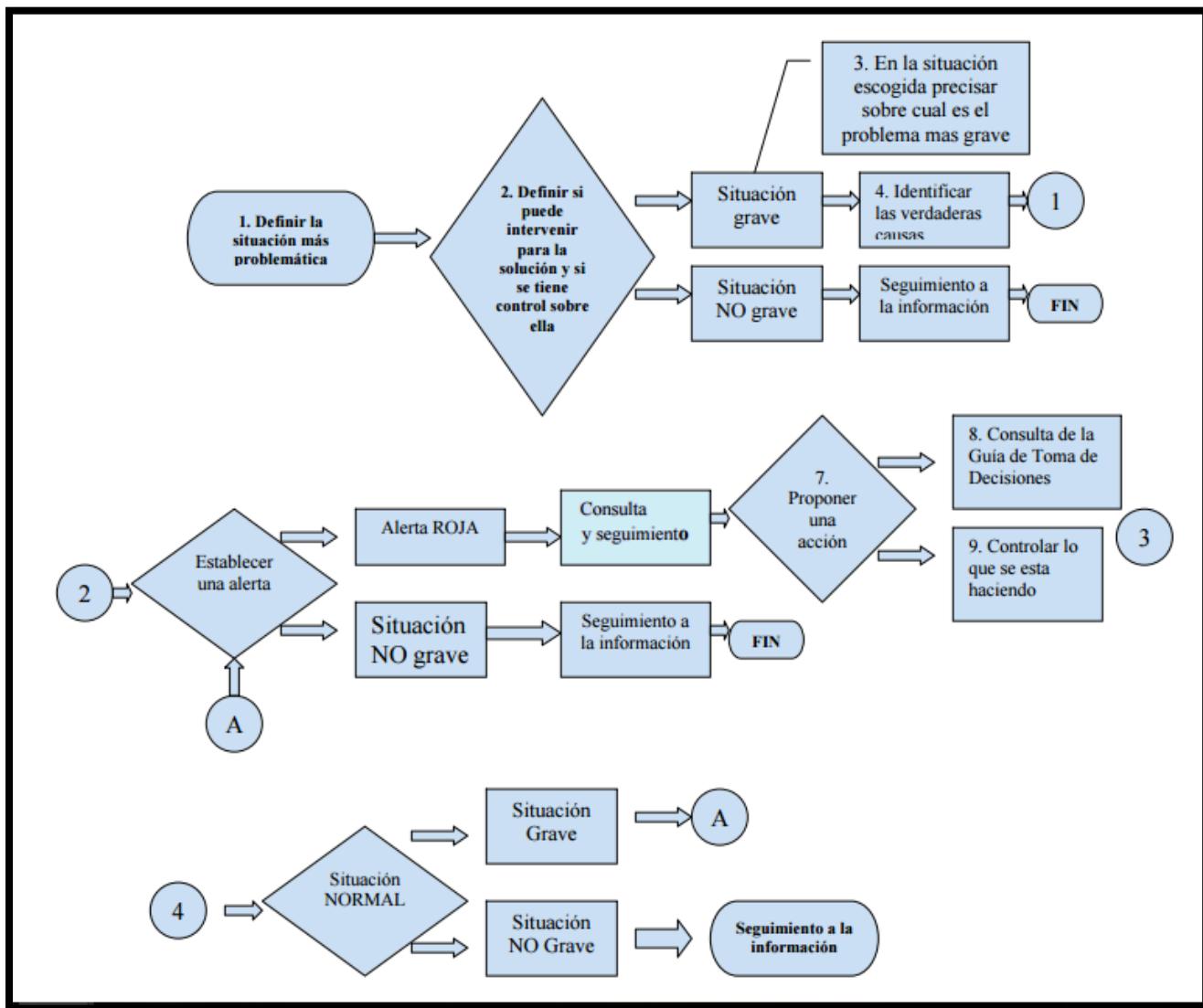
**Tabla 11.1.3. 13: Toma de decisiones**

	OPERATIVA	EJECUTIVAS	RESPONSABILIDA
DECISIÓN	Decisiones y actividades basadas en la atención directa e inmediata de la emergencia	Tomadas con base en las solicitudes o necesidades operativas para un nivel superior	Tomas a partir de la panorámica general
RESPONSABLE	Coordinador del comité de emergencias. Debe tomar las decisiones operativas que deberán ser ejecutadas por las brigadas	Profesional SST. Brinda las soluciones, eleva solicitudes y resultados a nivel superior.	Representante de la concesionaria. Toma resultado de la panorámica general del estado de la emergencia de la cual depende la declaración de los estados de alerta y la activación de procedimientos en la alerta declarada.
CAMPOS DE ACCIÓN	Primeros Auxilios Evacuación y rescate Incendios y Explosiones	Dirección y evaluación de la toma de decisiones	Manejo de la información y declara información, solicita apoyo de entidades externas cuando sea requerido

Fuente: Tomada de la guía de toma de decisiones y adaptado por Géminis Consultores SAS

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionaria Vial del Sur</b>	<b>Sacyr Construcción</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10		Julio de 2017

Figura 11.1.3. 3: Proceso para la toma de decisiones en emergencia



Fuente: (desastres, 2007)

### Apoyo logístico, equipos e infraestructura

- Apoyo interno

Las brigadas son organismos internos de respuesta inmediata en caso de un evento, encargados de controlar y de mitigar sus consecuencias. Actúan como primera instancia bajo las órdenes del Coordinador del comité de emergencias.

- Apoyo externo

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

Con el fin de garantizar una completa y eficaz comunicación en la prevención, atención y control de emergencias, se establece un directorio telefónico, donde se muestra las líneas directas de comunicación con las autoridades locales, municipales, regionales y nacionales. La Tabla 11.1.3. 14 muestra los contactos directos de los entes locales, municipales regionales y nacionales para la prevención, atención y control de emergencias.

La comunidad representa sin duda uno de los principales recursos para la ejecución de los planes de prevención y control de contingencias. Para tal fin, es necesario tener informada a la comunidad y las autoridades locales sobre los riesgos potenciales que se derivan de las estrategias de desarrollo del proyecto.

**Tabla 11.1.3. 14: Entidades de Apoyo para la Prevención, atención y control a emergencias**

DEPENDENCIA	CONTACTO
<b>Entidades</b>	
Alcaldía Municipal Imues	2+7297699
Alcaldía Municipal Tangua	2+8185624
Alcaldía Municipal Yacuanquer	2+8185954
Alcaldía Municipal Pasto	2 +7291919
<b>Entidades de Salud</b>	
	<b>Imues</b> Empresa social del estado Santiago Apostol E.S.E. Barrio Libertad 7752112
	<b>Tangua</b> E.S.E. Tangua Salud Hermes Andrade Mejia Brr El Carmen 2+7753000 Centro De Salud Hermes Andrade Mejia E.S.E. Tangua Nariño Brr El Carmen 2+7753000
	<b>Yacuanquer</b> Centro De Saludya E.S.E. De Yacuanquer Carrera 2 No. 9-18 7753083
	<b>Pasto (principales)</b> E.S.E. Hospital Universitario Departamental De Nariño Carrera 22 No. 7-93 7214525 Hospital San Pedro Cl16 kr43 Esq 7336000 Clínica Fátima Calle 21 número 26 40 7333630 Clínica Hispanoamericana Carrera 41 No. 19D - 147 7333877 Empresa Social Del Estado Pasto Salud E.S.E. Kr 20 # 19 B 22 7201372

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10		Julio de 2017

DEPENDENCIA	CONTACTO
	Hospital Local Civil Carrera 24 No 29-50 7213912
Cruz Roja	Pasto: Cr 25 No 13-26 729 8260 - 723 7448
Entidades de Apoyo	
Gobernación de Nariño	2+7235003
Policía Nacional	127 Policía de carreteras #767
Ejército Nacional	147
Bomberos	119 / 2+7215090
Defensa Civil	144
Emergencias Ecopetrol	1+ 6616330 – 6616262
Toxicología (Accidentes Químicos y Ofídicos)	01 8000 916012 (1) 2886012
Aeropuerto	2 7292000
Comunicación interna	
Concesionaria Vial Unión de Sur SAS	3173310921

Fuente: Géminis Consultores S.A.S, 2016

- **Equipos e infraestructura**

Cada área operativa y administrativa debe tener a disposición los recursos necesarios para la atención de emergencias, considerando las características de desarrollo para el proyecto.

Los eventos de riesgo identificados y las características del comportamiento de los eventos que se pueden desarrollar dentro del área de desarrollo del proyecto, son las bases para establecer los equipos fijos y móviles para la atención a personas, control de derrames y control de incendios.

Cada área operativa deberá mantener un inventario actualizado de los recursos tecnológicos y físicos con los que cuenta, su fecha de inspección, cronograma de mantenimiento preventivo y correctivo, se debe garantizar un correcto almacenamiento de estos equipos.

Los equipos de protección contra incendios, de protección contra derrames y equipos de atención a personal, son catalogados como equipos críticos, y por esto las medidas de disposición, revisión y mantenimiento son obligatorios, de manera periódica y después de cada uso.

- *Equipos para rescate y atención médica*

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

Cada área cuenta con botiquín básico de primeros auxilios, camillas, inmovilizadores. en equipos móviles como en sistemas fijos para áreas administrativas y operativas.

**Tabla 11.1.3. 15: Características equipos de rescate y atención médica**

EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Kit básico de primeros auxilios	Kit de inmovilizadores para cuello, miembros superiores y miembros inferiores	1
	Paquetes Gasas esteriles precortadas	2
	Vendaje elástico 4*5	2
	Vendaje elástico 6*5	2
	Paquete *10 de aplicadores y bajalenguas	1
	Rollo Esparadrapo micorpore	1
	Curitas	10
	Solución salina	2
	Tapabocas desechables	5
	Monogafas	1
	Linterna	1
	Guantes desechables tallas mediana y grande	5
	Esparadrapo de tela	1
	Tijeras	1
Kit básico de rescate	Arnés para uso en rescate	2
	Cuerdas de amarre o sujeción	4
	Camilla tipo canasta	1
	Mosquetones	6
	Descendedores tipo ocho	2
	Descendedores tipo ocho con orejas	2
	Ascendedores	4
	Cuchillos o navajas	2
	Pares de guantes de trabajo con cuerdas	3
	Cascos	3

Fuente: Géminis Consultores S.A.S, 2015

– *Equipos para control de derrames*

El requerimiento de equipos por cada punto de control debe basarse en el tipo de producto, las condiciones de contención del cuerpo de agua, tasa de arribo de producto, el máximo volumen a recuperar, condiciones del patio de maniobra, condiciones de acceso al sitio e infraestructuras preestablecidas para el control de derrames. En la tabla 11.1.3.17 incluye la descripción de los kit de control de derrames.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10		Julio de 2017

**Tabla 11.1.3. 16: Descripción de los kit de control de derrames**

EQUIPO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
Kit interno de derrames	10	Barreras absorbentes
	50	Cintas y pañuelos absorbentes con capacidad de absorción de 50 gl
	5	Material absorbente tipo encapsulador con capacidad para 40 kg
	100	Sacos de polipropileno para construcción de barreras
	1	Pica
	1	Pala
	1	Maceta
	1	Accesorios para sellado de fugas a baja presión
	1	Cepillo para limpieza de áreas
	1	Aragán para limpieza de áreas
	1	Tanque de almacenamiento temporal
	1	Galón de desengrasante para limpieza de áreas
	5	Cinta de señalización
	2	Señales de piso
Kit externo de derrames	2	Linternas
	2	Pares de guantes
	2	Gafas de seguridad
	10	Barreras absorbentes
	50	Cintas y pañuelos absorbentes
	1	Material absorbente tipo encapsulador
	300	Sacos de polipropileno para construcción de barreras
	3	Pica
	3	Pala
	3	Maceta

Fuente: Géminis Consultores S.A.S, 2016

Se debe garantizar un adecuado almacenamiento de los equipos móviles y garantizar además los recursos necesarios para el transporte a los sitios en los que se puedan requerir.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

Las bodegas de almacenamiento deben ubicarse de manera que la llegada a estos sitios sea de forma fácil y efectiva, también debe garantizar el traslado de forma adecuada de los equipos para atención a emergencias dentro del área. Los tiempos máximos de desplazamiento no deben superar una hora con el fin de garantizar la atención adecuada a emergencias.

La cantidad de equipos para activar un punto de control pueden estar distribuidos en más de una bodega, siempre que se cumplan los tiempos de movilización exigidos para la respuesta primaria, y que se disponga con los recursos necesarios para la movilización de estos equipos.

Se podrá considerar que parte de los equipos requeridos en un punto de control provengan de una o más bodegas a más de dos horas de distancia, por el medio de transporte asignado, siempre que los equipos que pueden llegar antes de las dos horas de recorrido, sean suficientes para cubrir las necesidades de control y protección hasta que los equipos restantes estén instalados y disponibles para su operación.

- **Equipos de emergencia en carreteras**

Los equipos y materiales de emergencia son de dos tipos: el kit de emergencias que debe llevar cada carro tanque y los equipos y materiales de los puntos de control de emergencias en la carretera. El Kit de emergencias incluye el Kit de derrames y el equipo de carretera básico del vehículo. Ver Tabla 11.1.3.18

**Tabla 11.1.3. 17: Kit de emergencias de carro-tanques**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	CARACTERÍSTICAS Y MODO DE USO
Material oleofílica	1	Rollo de material oleofílica para absorción de crudo derramado.
Balde	1	Balde plástico de 12 litros para recolección de producto derramado.
Chipa de alambre	1	Chipa de alambre dulce para amarre de objetos.
Plástico	1	Plástico de 0,25 mm de espesor para impermeabilización temporal de áreas.
Bolsa negra industrial	10	Recolección de material contaminado con crudo.
Lonas	10	Lonas de fibra para construcción de barreras de contención naturales.
Conos de señalización	2	Dos conos grandes y dos pequeños para señalización de áreas de emergencia.
Botiquín	1	Para atención inmediata (primeros auxilios).
Linterna	1	Linterna de 12 voltios Anti-explosión para trabajos nocturnos o en sitios de poca visibilidad.
Cuñas de madera	4	Bloqueo e inmovilización del vehículo, esto debe tenerlo cada vehículo que ingrese en el área del proyecto
Martillo y pala	1	Utilizado para clavar objetos.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	CARACTERÍSTICAS Y MODO DE USO
antichispa		
Segueta	1	Para cortar piezas metálicas.
Chaleco reflectivo	1	Elemento de protección personal que facilita la visualización de personas en la vía o en zonas de carga y descarga de material.
Sogas	4	Utilizadas para el amarre de objetos.
Triángulos	2	Señalización de vehículo en emergencia.
Jabón	2	Dos panes de jabón industrial para taponamiento de orificios.
Pala	1	Para abrir zanjas de desvío de derrames.
Extintores	1	Extintores de 20 lb para combatir conatos de incendio.

Fuente: Géminis Consultores SAS

Los operadores de los carrotanques deben tener el debido entrenamiento en manejo del kit de emergencias. La Tabla 11.1.3. 18 presenta la relación del Kit de contingencia en los puntos de control.

**Tabla 11.1.3. 18 Kit de contingencias de los puntos de control**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Motobomba de 5 HP de 4" con tapas y acoples de 3" y 4"	1
Manguera de 3" con acople rápido	1
Manguera de 4" con 2 acoples rápidos	1
Niples de PVC de 12x6"	3
Niples de PVC de 36x6"	3
Codos de PVC de 6"	3
Conos grandes de 70 cm	4
Conos pequeños de 45 cm	4
Baldes plásticos de 12 litros	10
Palas con cabo	10
Picas con cabo	10
Azadones con cabo	12
Barra	1
Machetes	2
Lonas de fibra	100
Rollos de fibra	1
Bolsas plástica industrial rojas	100
Manila 50 m	1
Extintores de 30 lb	4
Plástico de 0,25 mm de espesor	1

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10		Julio de 2017

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Barreras de material absorbente 8" diámetro x 10` largo	5
Rollo tela oleofílica 144` largo x 38" ancho x 3/8 espesor	1
Paños de tela oleofílica 17" x 19" x 3/8 espesor	100
Bultos de OilGator® (Absorbente Biodegradable)	10
Solvente neutro P-602 Cuñete de 60 litros	1
Solvente neutro P-x37 Cuñete de 60 litros	1
Barreras Tipo Meco 18" x 50`	2
Rollo cinta de señalización	1
FastTank (Tanque de Armado Rápido) 1.000 Gal	1
Canecas de 55 Gal	5
Paletas de señalización Pare-Siga	2
Chalecos reflectivos	2
Cascos	2
Botas de seguridad	2
Guantes de nitrilo puño largo 13" (pares)	2
Guantes de vaqueta (pares)	4
Mascarillas para material particulado filtro N95	6
Monogafas	6
Linterna de 12 voltios	6

Fuente Géminis Consultores S.A.S, 2016

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

### 11.1.3.1 Conocimiento del riesgo

El conocimiento del riesgo real y de las condiciones del riesgo local permite entender las posibles implicaciones de la escenificación de un desastre y sea soporte para estructurar los procesos de la gestión, la reducción del riesgo y el manejo de los desastres sobre los cuales se desarrolló este plan.

#### *Identificación, priorización y caracterización de escenarios de riesgo*

- Identificación de escenarios

Se ha identificado los siguientes escenarios en donde es probable la ocurrencia de emergencias de acuerdo a los resultados obtenidos en la calificación del riesgo en donde tenemos como altos: movimientos telúricos, accidentes de tránsito, remoción en masa y actividad volcánica.

- Frentes de obra en vía a superficie
- Frentes de obra en puentes
- Instalaciones industriales (Plantas de trituración y concretos)
- Vía existente, en el tramo donde se ejecuta el presente proyecto
- Vía existente, en tramos localizados por fuera del presente proyecto
- Zonas de disposición de material sobrante de excavación
- Centros poblados y viviendas localizadas en el área de influencia del proyecto

- Identificación de emergencias

Las emergencias reportadas a causa de un evento natural, antrópico o técnico por lo general suelen ser:

- Personas lesionadas
- Personas atrapadas
- Personas desaparecidas
- Equipo atrapado
- Pérdida de equipos
- Daño de equipos
- Pérdida de material de construcción
- Daños ambientales

#### *Análisis y evaluación del riesgo*

El estudio y conocimiento de los riesgos, la implantación de planes de emergencia y sistemas de alarma, la realización de mapas de peligrosidad y de riesgo, el desarrollo de medidas preventivas, la coherente y adecuada ordenación del territorio, etc., son medidas necesarias para convivir con estos fenómenos y paliar o evitar las pérdidas asociadas a los mismos.

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionaria Vial del Sur</b>	<b>Sacyr Construcción</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015			
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10			Julio de 2017	

La identificación de eventos amenazantes y el análisis de la vulnerabilidad fueron expuestas en el presente capítulo en el título Evaluación de amenazas sobre elementos vulnerables. Ver Tabla 11.1.3.20

Con base en la calificación de las amenazas y vulnerabilidad identificadas se realizó la evaluación del riesgo que arrojó los siguientes resultados.

**Tabla 11.1.3. 19: Calificación del riesgo**

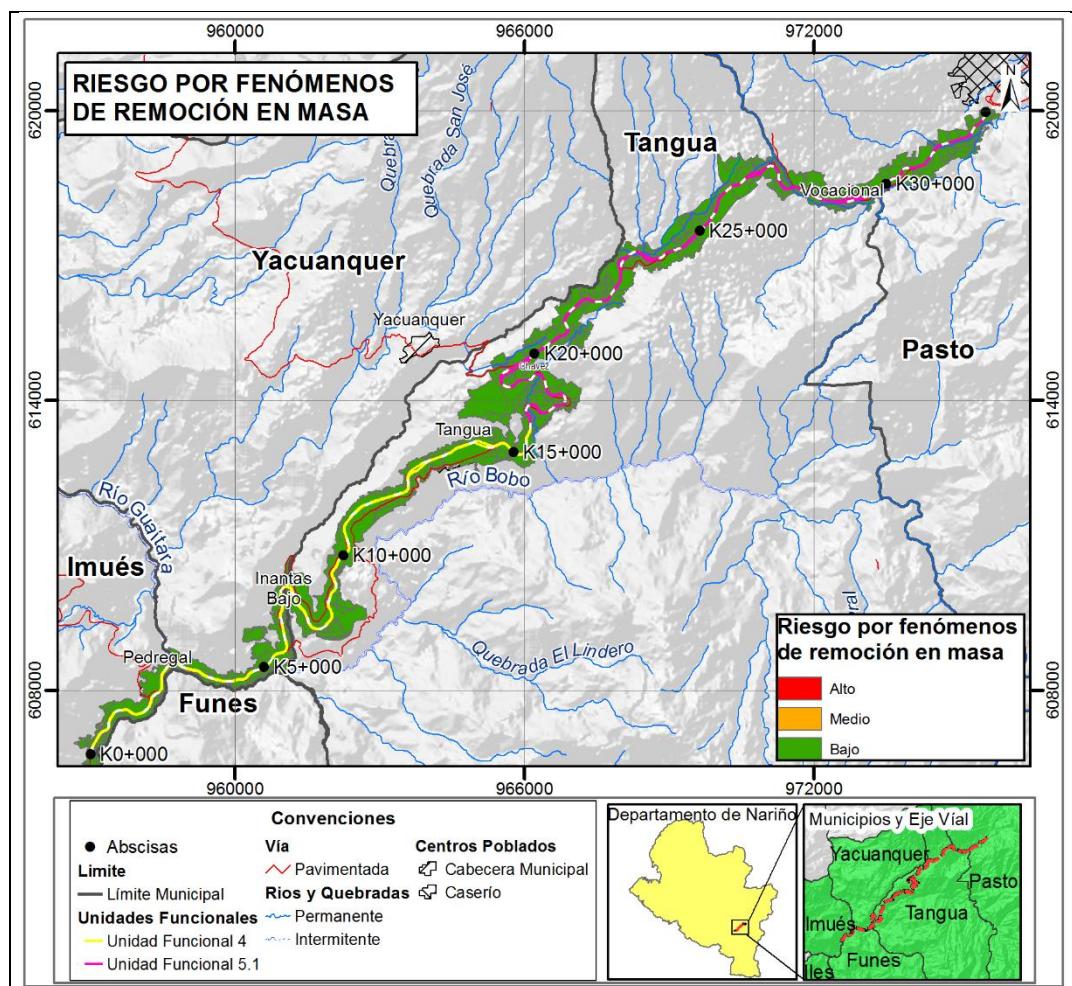
AMENAZA	Frecuente	5	Presencia de animales		Accidentes de transito		
	Moderado	4		Situaciones de orden público	Remoción en masa	Actividad volcánica	
	Ocasional	3		-Accidentes de trabajo	-Acciones terroristas -Incendios forestales -Daños redes servicios públicos -derrames sustancias químicas	Movimiento telúrico	
	Remoto	2					
	Improbable	1		Inundaciones	Avalancha		Manejo explosivos
	CALIFICACIÓN		Insignificante	Marginal	Crítico	Desastroso	Catastrófico
			-1	-2	-3	-4	-5
<b>VULNERABILIDAD</b>							

Fuente: Géminis Consultores SAS

A continuación se incluyen las diferentes figuras con la identificación del nivel de riesgo para cada una de las amenazas evaluadas en el área de influencia.

- Riesgo por fenómenos por remoción en masa

Para el área de estudio se estableció que el nivel de riesgo por fenómenos de remoción en masa es bajo, como se aprecia en la siguiente figura.



**Figura 11.1.3.9 Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa**

Fuente (Géminis Consultores Ambientales, 2016)

- Riesgo por inundación

Para el área de estudio se estableció que el nivel de riesgo por inundación es bajo, como se aprecia en la siguiente figura.

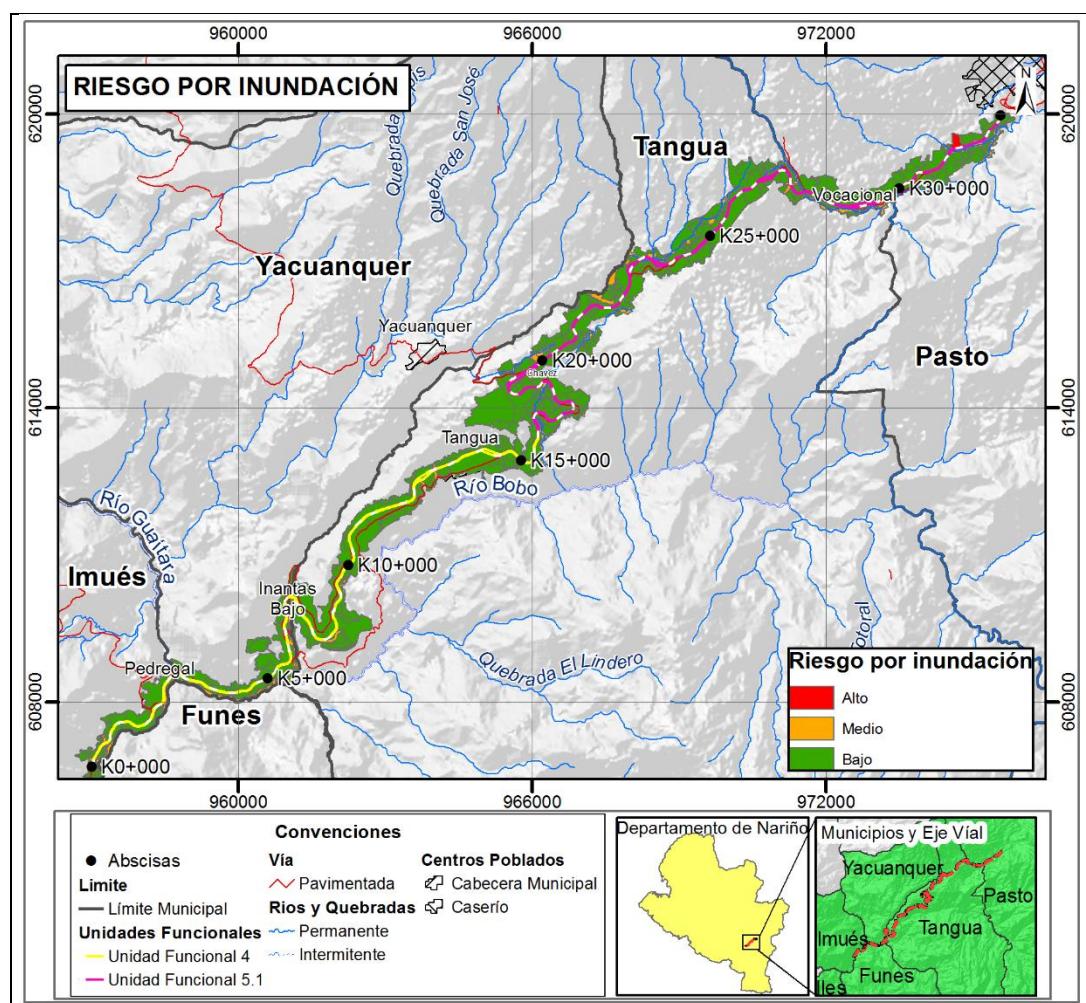
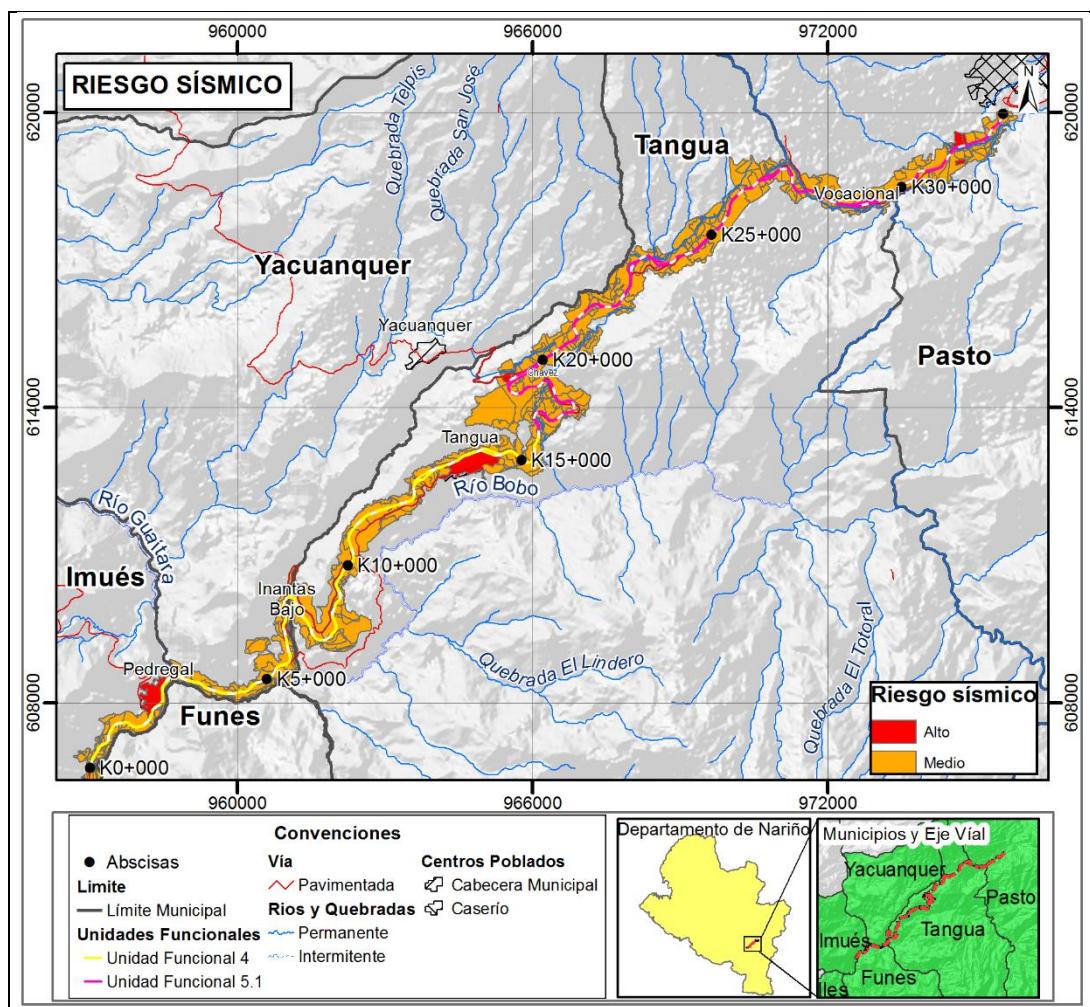


Figura 11.1.3.10 Riesgo por Inundación

Fuente (Géminis Consultores Ambientales, 2016)

- Riesgo sísmico

El área de estudio presenta escenarios de riesgos altos y medios, debido principalmente al tipo de geología presente en la zona. Los riesgos altos se ubican sobre las zonas pobladas, ya sean corregimientos o áreas urbanas municipales, como se aprecia en la siguiente figura.



**Figura 11.1.3.11 Riesgo Sísmico**

Fuente (Géminis Consultores Ambientales, 2016)

- Riesgo vulcanológico

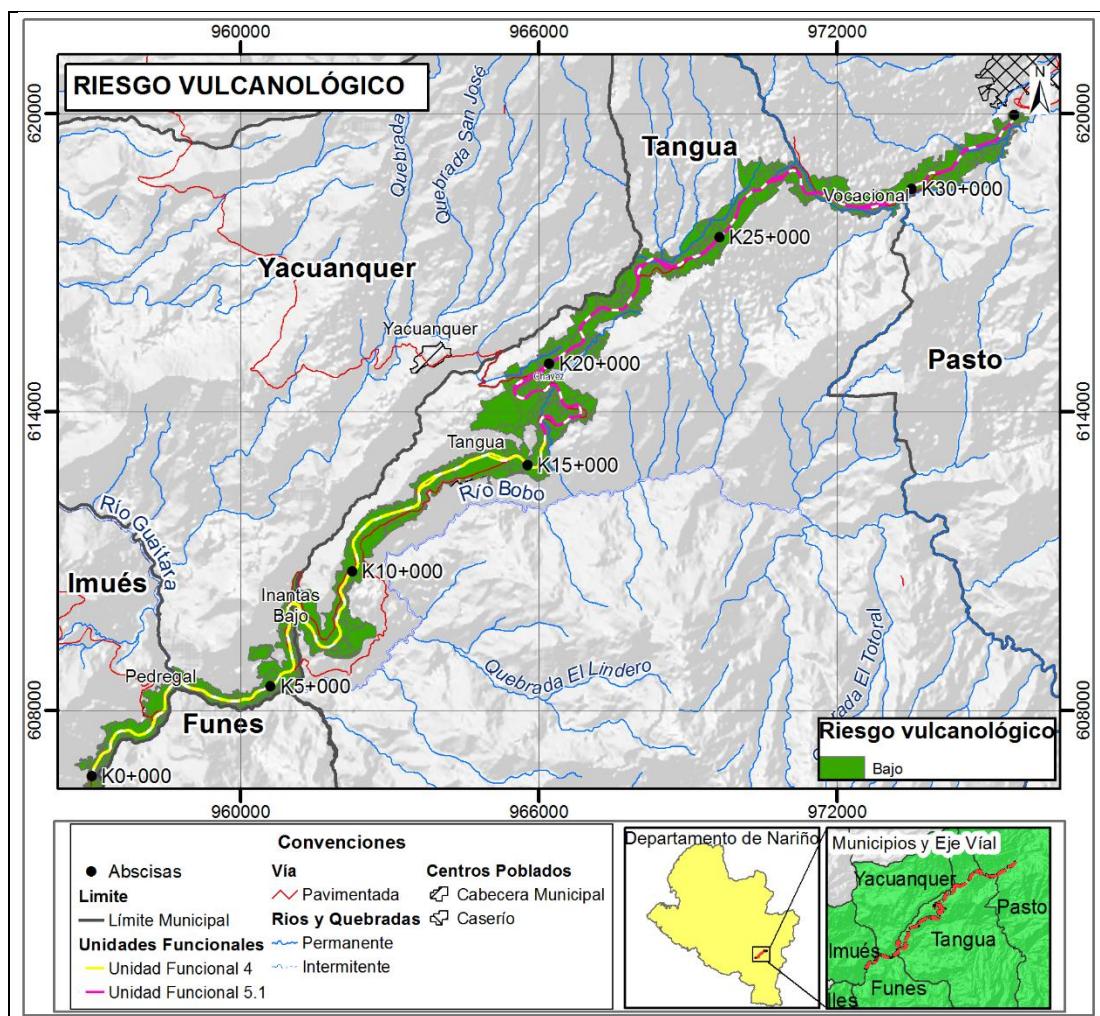


Figura 11.1.3.12 Riesgo vulcanológico

Fuente (Géminis Consultores Ambientales, 2016)

### Determinación y localización de las medidas a tomar

A partir de los resultados obtenidos de la jerarquización del riesgo y del análisis de los mismos concluyendo lo siguiente:

- Riesgos Inaceptables

Se encuentran los eventos correspondientes a movimientos telúricos, Actividad vulcanológica, remoción en masa y accidentes de tránsito, con una alta probabilidad de ocurrencia y con la necesidad del desarrollo de acciones prioritarias e inmediatas de protección y prevención por el alto impacto que tendrían sobre el entorno.

- Riesgos Tolerables

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

Encontramos eventos tanto de origen natural, antrópico y técnico, los cuales se consideran de ocurrencia media pero no descartable, por lo que el personal del proyecto debe estar capacitado en las medidas a tomar y las entidades externas donde puede acudir a solicitar apoyo.

Las acciones por grupos armados al margen de la ley, incendios forestales, daños a redes de servicios públicos, derrames de sustancias químicas, accidentes de trabajo, situaciones de orden público pueden generar daños irreversibles a la integridad de la vida de las personas y en algunos casos al medio ambiente; estos procesos pueden ocurrir a lo largo del corredor vial.

Cabe anotar que las acciones terroristas generadas por grupos al margen de la ley y las situaciones de orden público son eventos ajenos susceptibles a las condiciones de seguridad del país o por simples actos de vandalismo contra la infraestructura y desarrollo del Proyecto

- Riesgos Aceptables

Los riesgos aceptables requieren de intervenciones menores dado por las condiciones físicas y topográficas del área de influencia tales como las amenazas por la presencia de animales, inundaciones y el manejo de explosivos que es una actividad contemplada pero con poca probabilidad de ocurrencia ya que no se tiene previsto para el desarrollo de las actividades.

#### 11.1.3.2 Reducción del riesgo

El logro de la reducción del riesgo es la acción de la aplicación de las medidas propuestas basadas en el análisis de los resultados y la clasificación del riesgo. Este documento involucra las posibles emergencias que se pudieran presentar en el desarrollo de las actividades enmarcadas en el desarrollo del proyecto.

##### *Estrategias*

El plan estratégico se orienta hacia los trabajadores y personal vinculado al proyecto en tanto que pueden desencadenar eventos y/o pueden ser afectados por los mismos. En relación con la comunidad aledaña, las diferentes acciones del Plan de Gestión del Riesgo están encaminadas a desarrollar acciones concertadas con el Comité Regional para la Prevención y Atención de Desastres - Nariño - CREPAD y administración y entres municipales de manera que en caso de presentarse una contingencia, pueda llevarse a cabo una intervención adecuada que disminuya los efectos de la misma sobre la comunidad del área de influencia.

Los soportes del cumplimiento de las obligaciones derivadas del respectivo plan de acción se presentarán en los Informes de Cumplimiento Ambiental.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

El concepto fundamental en el cual se basa el diseño del plan es el de Informar, capacitar y entrenar incluyendo a todos los trabajadores, para que estén en capacidad de actuar y proteger su salud e integridad, ante una emergencia real o potencial;

Para atender óptimamente las emergencias hay que conformar, capacitar, entrenar y dotar la brigada de emergencias, acorde con el nivel de riesgo y los recursos disponibles, que incluya la atención de primeros auxilios; evacuación y rescate e incendios y explosiones. Estrategia de divulgación, capacitación y entrenamiento

- Estrategia de divulgación, capacitación y entrenamiento

Los programas de divulgación, capacitación y entrenamiento diseñados para el Proyecto, tiene como objetivo el involucrar al personal operativo y administrativo, y contratistas, en la prevención y atención a emergencias, con el fin de que la respuesta a emergencia sea la más adecuada y apropiada, brindando esta atención de forma segura y adecuada.

La divulgación, capacitación y entrenamiento busca dar a conocer los riesgos a los cuales se está expuesta la operación y el personal en el desarrollo de las actividades propias del proyecto, saber el cómo actuar al momento de un incidente, con el fin de salvaguardar la vida, el medio ambiente y la operación.

Una de las estrategias para de mantener el PGR, es ser divulgado a todo el personal involucrado en el desarrollo del proyecto, con el fin de que se identifiquen los riesgos potenciales, y sus alternativas de manejo en la prevención y control.

La capacitación es uno de los principios importantes dentro de los planes de gestión del riesgo, debido a que en las capacitaciones se muestran las medidas a tomar en los diferentes escenarios de emergencias, la forma de actuar y del cómo prevenir estos incidentes. Se realizan ejercicios y simulacros, los cuales representan condiciones de emergencia reales en las instalaciones, donde se dan los usos de recursos en el área, manejo de equipos, respuesta a emergencia, evacuación, traslados, valoración de emergencia, activación de alarmas, entre otros ejercicios.

El entrenamiento busca por medio de capacitaciones específicas, desarrollar habilidades en el personal táctico y grupos operativos encargados, para la atención a emergencias, con el fin de que estas sean identificadas y controladas en el menor tiempo posible.

Este tipo de ejercicios son vitales para la respuesta a emergencia de parte del personal, brigadistas y contratistas al momento de presentarse un incidente y/o emergencias, identificándola y comunicándola de forma oportuna, utilizando los recursos necesarios de forma adecuada.

Es necesario generar planes y programas que busquen la divulgación, capacitación y entrenamiento del Plan de Gestión del Riesgo. La Tabla 11.1.3. 20define la frecuencia y parámetros que se deben tener en cuenta por parte del Responsable del PGR del

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

proyecto para el desarrollo de planes y programas encaminados a la divulgación, capacitación y entrenamiento del personal en el tema de prevención y atención a emergencias.

**Tabla 11.1.3. 20: Frecuencia y Parámetros para la Capacitación, Divulgación y Entrenamiento**

POBLACIÓN OBJETIVO	ACTIVIDAD	ÁREA TEMÁTICA	FRECUENCIA
Personal estratégico	Divulgación	Gestión del riesgo, Plan informático, Esquema de respuesta	Una (1) al año, cubriendo todo el personal estratégico
Personal Táctico (involucrar a representantes del plan de ayuda mutua)	Divulgación	Gestión del riesgo, Implementación de planes, Plan informático, Estrategias de control, Esquema de respuesta, Procedimientos de respuesta y Técnicas de control	Una (1) al año, cubriendo todo el personal táctico
	Capacitación / Entrenamiento	Plan informático, Estrategias de control, Técnicas de control, Sistema Comando de Incidentes	Una (1) al año, cubriendo todo el personal táctico
Personal Operativo (se deben involucrar a los organismos de socorro e integrantes del plan de ayuda mutua)	Divulgación	Identificación y aviso de emergencia, Plan informático, Actualización de información, Estrategias de control, Esquema de respuesta, Procedimientos de respuesta, Técnicas de control	Una (1) al año, cubriendo todo el personal operativo
	Capacitación	Actualización de información, Procedimientos de respuesta, Técnicas de control, Sistema comando	Una (1) al año, cubriendo todo el personal operativo
	Entrenamiento	Técnicas de control	Una (1) al año, cubriendo todo el personal operativo
Personal General	Divulgación	Identificación y aviso de emergencia, Esquema de respuesta, Acciones iniciales de control, Evacuación y atención médica	Una (1) al año, cubriendo todo el personal
Comunidad en el área de influencia directa y comunidades en áreas críticas	Divulgación	Riesgo de la operación, Identificación y aviso de emergencia, Acciones iniciales de control	Una (1) al año cubriendo de toda la comunidad en el área de influencia directa e indirecta en zonas críticas
Autoridad y entidades involucradas	Divulgación	Actividades de preparación, Plan informático, Estrategias de control,	Una (1) al año cubriendo todas

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

POBLACIÓN OBJETIVO	ACTIVIDAD	ÁREA TEMÁTICA	FRECUENCIA
		Esquema de respuesta, Procedimientos de respuesta, Técnicas de control	las autoridades locales del área de influencia directa e indirecta de zonas críticas
Personal Estratégico, Táctico y Operativo, Autoridades y Entidades	Simulacro	Activación de grado mayor, Activación de grado medio	Una (1) al año, por unidades operativas o para el campo
	Simulacro	Ejercicios de control operacional en emergencia o eventos operativos críticos, Ejercicios de evacuación generalizada en áreas administrativas	Dos (2) al año, por unidad operativa o administrativa
Personal Táctico y Operativo	Simulacro	Entrenamiento operativo de respuesta	Dos (2) al año, por unidades operativas o para el campo

Fuente: Guía para la Planeación y Respuesta a Emergencia

#### *Estrategia Control de Eventos*

Con el fin de dar un manejo eficiente a la prevención, atención y control a emergencias, se han diseñado los planes de acción para cada una de los riesgos de calificación Media, Alta identificados para el desarrollo del Proyecto, estos planes deben ser revisados y actualizados periódicamente. Las estrategias de control de eventos de realizar teniendo en cuenta la calificación del riesgo

- Estrategia control de eventos riesgo alto

En este aspecto tenemos las estrategias para movimientos sísmicos, remoción en masa, actividad volcánica, y accidentes de tránsito, descritos a continuación.

#### – *Plan ante un Movimiento Sísmico*

Los eventos sísmicos en este tipo de proyectos, se relacionan a menudo con la destrucción de campamentos, afectación de taludes de excavaciones y deslizamientos los cuales podrían afectar al personal así como a las maquinarias empleadas en cualquier etapa o fase del proyecto. Las medidas de contingencia son:

#### **Durante el sismo.**

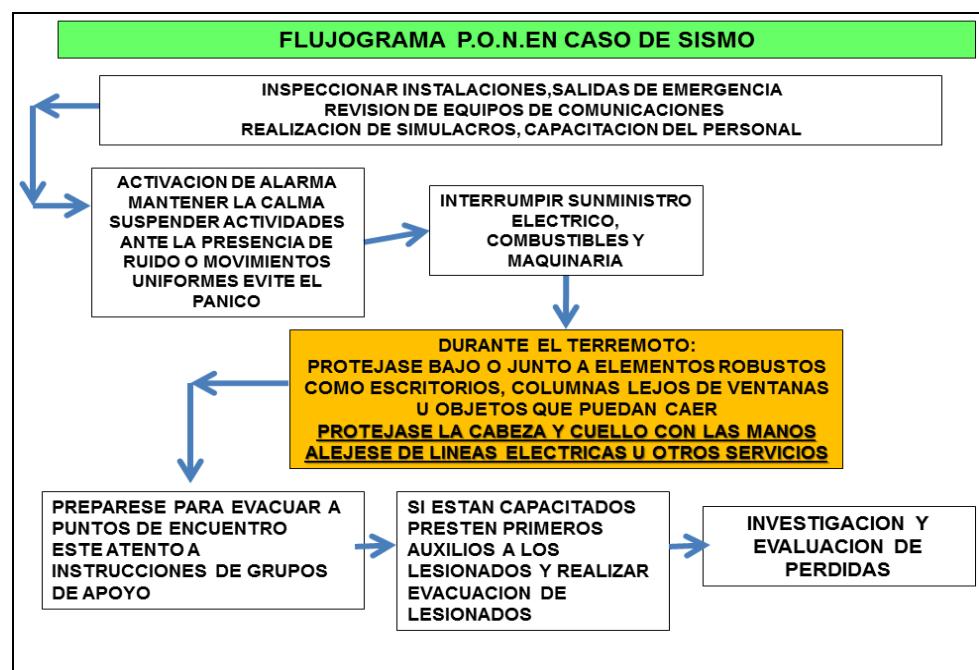
- Conserve la calma
- Suspenda inmediatamente lo que está haciendo

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionaria Vial Unión del Sur</b>	<b>Sacyr</b> Construcción	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10	Julio de 2017	

- Refúguese en un lugar seguro, bajo un escritorio o una estructura fuerte, lejos de ventanas u objetos que puedan caer sobre usted, dentro o bajo un vehículo, junto a una columna o pared interior, proteja su cabeza y cuello con sus manos.
- Manténgase en este lugar mientras dure el sismo e incite a que las demás personas lo hagan
- No se precipite a salir así suenen las alarmas.

### Después del sismo.

- Mantenga la calma.
- Preste ayuda a quien lo necesite.
- Reporte cualquier situación anormal, sea concreto y no congestione las líneas.
- No prenda equipos eléctricos o instalaciones eléctricas hasta no estar seguro que no haya fugas de gas o cortos circuitos.
- Evacue la edificación si detecta condiciones graves que indiquen falla estructural o riesgo inminente para las personas.
- Si se da la orden de evacuación, hágalo inmediatamente de acuerdo con el plan previsto.



**Figura 11.1.3.13 Flujograma en caso de sismo**

Fuente (Géminis Consultores Ambientales, 2016)

- Plan para procesos Remoción en masa

Los deslizamientos se pueden generar por la ocurrencia de un sismo, por lluvias intensas, por inundaciones o por operaciones deficientes en las excavaciones y rellenos.

Se relacionan con la afectación de taludes en excavaciones y deslizamientos que podrían afectar al personal así como a la infraestructura en cualquier etapa o fase del proyecto.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

Este puede afectar por ejemplo: recursos hídricos, suelo, personal presente en el área del proyecto, afectación a la infraestructura asociada, y por último al proyecto en sí mismo. Las medidas preventivas a tomar son las siguientes:

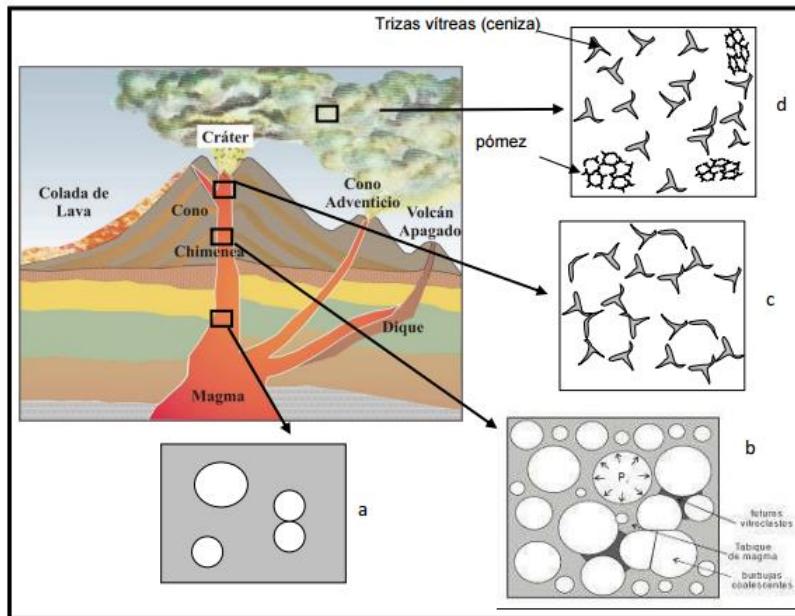
- Adelantar las actividades de excavación y operación de los rellenos de acuerdo con los diseños (corte, altura e inclinación de los taludes, construcción de obras de drenaje, etc.).
- Verificar continuamente que los diseños estén acordes con la realidad encontrada en campo, con el fin de adelantar las modificaciones que sean del caso.
- Llevar un estricto control de los cambios de estabilidad de las excavaciones mediante el monitoreo de las condiciones geotécnicas.

A su vez las medidas de contingencia a tener en cuenta son:

- Se controlarán los fenómenos geomorfodinámicos tales como remoción de masa mediante las técnicas diseñadas para tales fines (trinchos, zanjas de coronación de taludes, cunetas, revegetalización, etc.)
  - En caso de deslizamientos y dependiendo de su magnitud se comunicará a las autoridades del caso y se impedirá el paso de personas y vehículos por la zona afectada mediante su adecuada delimitación y señalización. En caso de ser necesario se evacuarán las personas que se encuentren en peligro; posteriormente se iniciarán las obras de reconformación cuidando de no causar un mayor deslizamiento.
- *Procedimiento Actividad volcánica*

Se presenta cuando hay presencia de ceniza, polvo, lava a partir de los magmas cargados de gases durante una erupción explosiva, estos materiales se forman a medida que el magma asciende por la chimenea donde los gases se expanden rápidamente por la disminución de la presión. Cuando ocurre una erupción y se genera cenizas, las mismas se dispersan por ciertas zonas que dependerán de la dirección de los vientos predominantes.

Cuando comienzan a caer provocan oscurecimiento del día generando una sensación de noche en pleno día, esta es la primera señal de alerta a tener en cuenta. Ver Figura 11.1.3.4



**Figura 11.1.3. 4: Origen de las cenizas en volcanes**  
Fuente: (Activos, 2011)

Ante la alerta de la situación el comité será el encargado de llevar a cabo el plan en donde se deben tener en cuenta las siguientes medidas ante una alerta amarilla es de aclarar que ante una alerta roja se debe evacuar la zona y seguir las medidas a tomar dispuestas por el Servicio Geológico Colombiano.

#### Medidas para la salud

- Irritación nasal y de garganta: Puede causar ardor, tos seca y aumento de la secreción nasal.
- La respiración se torna difícil.
- Irritación ocular: se siente la presencia de partículas extrañas en el ojo.
- Dolor y picazón de ojos
- Secreción pegajosa y lagrimeo
- Lesión en la córnea o conjuntivitis
- Irritación de la piel
- Dermatitis con procesos inflamatorios, puede producir eritemas o descamaciones.
- Infecciones secundarias por rascado

#### Medidas de prevención

- Usar un barbijo o un pañuelo de tela húmedo o un cuello polar que cubra ojos y boca.
- Uso de anteojos protectores y evitar el uso de lentes de contacto. No refregarse los ojos, lavar los ojos suavemente con agua.
- Usar ropa de manga larga, mantener la mayor parte de la piel cubierta y el pelo. Aseo periódico de manos y cuerpo con jabón neutro. Uso de crema humectante.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

- Mantener hidratación.
- Mantener puertas y ventanas cerradas.
- Uso de trapos húmedos en las puertas y ventanas.
- Coordinar con los vecinos la limpieza de veredas.
- Limpiar los techos de las casas y canales.

En caso de emergencia de erupción:

- Tener radio con pilas como mecanismo de información para conocer las medidas de seguridad, los sitios de refugio y medidas de evacuación organizadas por el gobierno departamental.
- Quedarme en casa o regresar a mi hogar en tranquilidad. La lluvia de cenizas da tiempo para que se desarrollen las tareas en calma.
- Manténgase al tanto de las acciones a realizar, las medidas de protección y las características del evento.
- Si debe salir proteja su vista, y utilice un pañuelo, barbijo o tela húmeda para proteger vías respiratorias.
- Evite utilizar solo vehículo, hágalo solo en caso de extrema necesidad. El movimiento de vehículos agravará la situación de cenizas en el aire, y su auto puede sufrir daños.
- *Plan de acción Accidentes Vehiculares*

Los accidentes vehiculares son el principal riesgo en las actividades de transporte de personal, material, maquinaria, sustancias químicas, combustibles y residuos. Las colisiones son los accidentes más recuentes al momento de las movilizaciones, estas pueden dejar desde daños materiales simples hasta fatalidades. Ver Figura 11.1.3.5

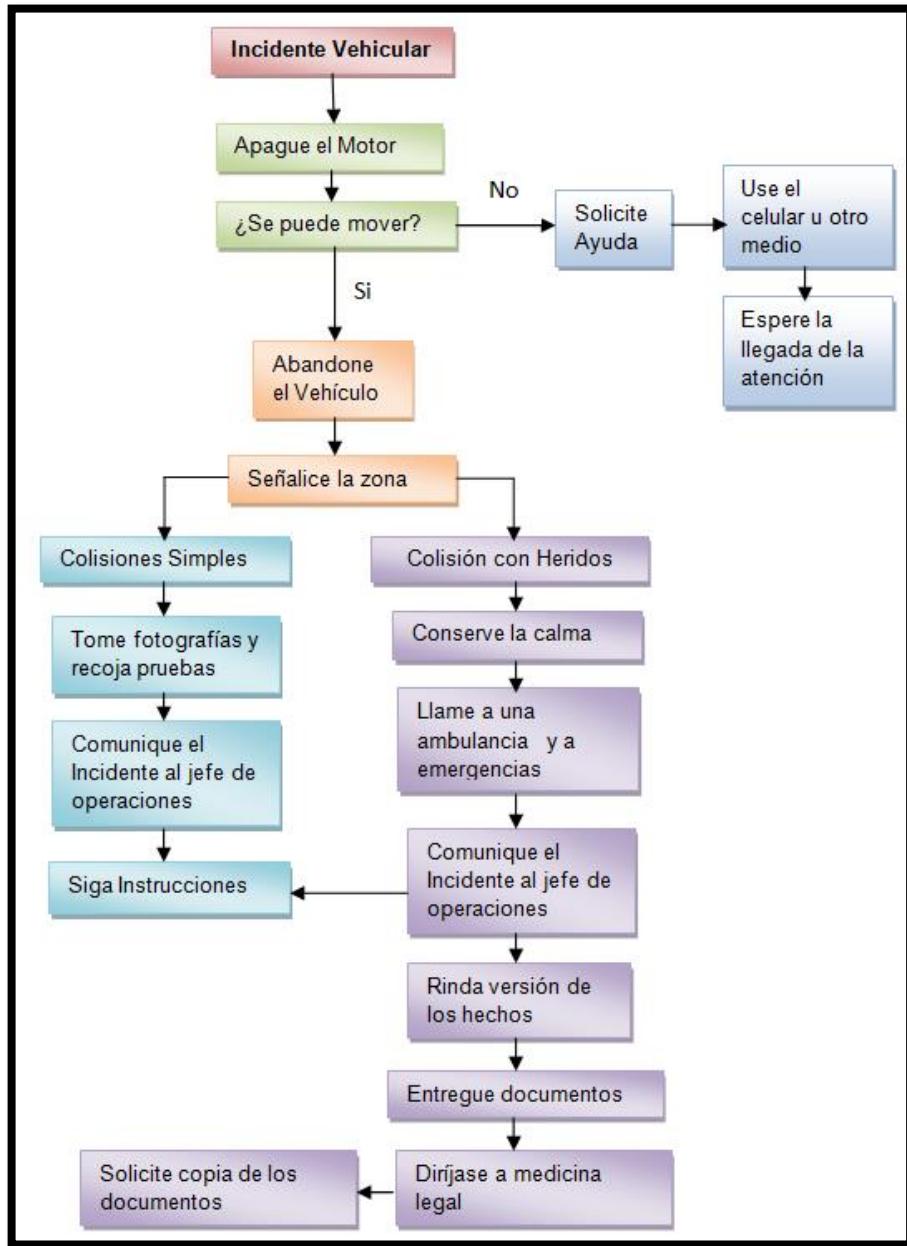
Los planes de acción para accidentes vehiculares dentro del Proyecto, son:

- Colisiones simples: son colisiones donde hay pérdidas económicas de menor cuantía, no hay heridos ni fatalidades, pueden presentarse daño en vehículos. Cuando ocurre este tipo de incidentes, es importante la señalización del área y la recolección de pruebas con el fin de realizar la investigación pertinente.
- Colisiones con heridos: son incidentes donde se generan lesiones a personas, en algunos casos puede generar fatalidades, al momento de presentar este incidente, es recomendable solicitar de forma inmediata equipo de atención médica, no mover al herido, y realizar los procedimientos establecidos por las autoridades viales.
- En caso de fatalidades, no se deben mover los cuerpos y se debe esperar a que la autoridad competente elabore el informe del accidente. Solicitar a la policía nacional su presencia para el cuidado del producto. El conductor involucrado en el incidente no compromete la responsabilidad de la empresa por los daños del otro vehículo o muertos. Su obligación se limita, a lo que actúe la autoridad respectiva en la elaboración del informe.
- Quien detecte el incidente debe reportar inmediatamente a los organismos de socorro locales incluyendo el tránsito (llamar a la línea 123) Comunicar de

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

forma clara y completa lo sucedido, incluyendo coordenadas o puntos de referencia para localizar el sitio del incidente.

- Posterior a dar aviso, llamar al Supervisor y/o Encargado. El supervisor y/o Encargado debe dar aviso de la situación al jefe SST siguiendo el procedimiento establecido para la notificación de incidentes.
- Colocar señalización en área del incidente para prevenir otros en ese momento.
- Reportar rápidamente si hay pacientes atrapados o extraviados, para solicitar apoyo adicional.
- Si existen riesgos asociados (incendio y/o explosión), evacuar rápidamente hasta una zona segura.
- Si existen lesionados de gravedad, estos deben ser los primeros en ser trasladados a un centro asistencial.
- En caso de heridas, hemorragias y/o fracturas, aplique los primeros auxilios.
- Nunca deje solo al (los) lesionado(s).



**Figura 11.1.3. 5 Plan de Acción Accidentes Vehiculares**

Fuente Géminis Consultores S.A.S, 2015

- Estrategia control de eventos riesgo medio

Para los eventos de riesgo medio se consideró de vital importancia tener el plan de acción para cada uno estos, pues a pesar que la probabilidad de ocurrencia o impacto pueda ser menor es de vital importancia tener en cuenta los procedimientos para atender estos:

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

– *Plan de acción contra incendios*

El plan para control de incendios se basa en las cuatro etapas para control de los mismos, las cuales son:

- Prevención
- Detección
- Supresión
- Evacuación

Dentro de la prevención se incluye:

- La Clasificación de áreas de emergencia (incendios)
- Selección del equipo eléctrico apropiado de acuerdo con el área
- Identificación de los riesgo y recursos para la respuesta a emergencia
- Realizar un programa de inspecciones para los equipos y recursos tecnológicos, además de un programa de capacitación para el manejo de emergencia por incendios

Para la detección de las emergencias ocasionadas por incendios, se pueden identificar cuatro elementos o señales de incendio, los cuales son; el calor, material articulado, radiación luminosa y presencia de gases.

Para la supresión o extinción de un conato de incendio, existen cuatro métodos, los cuales son:

- Método 1: Separar físicamente la sustancia combustible de la llama.
- Método 2: Eliminar o reducir la cantidad de oxígeno.
- Método 3: Reducir la temperatura del combustible o de la llama.
- Método 4: Aplicar productos químicos que modifiquen la química de la combustión.

Dependiendo del agente utilizado (agua o espuma) en la extinción de un incendio, esta involucrara varios de los métodos de incendio como se muestra en la Tabla 11.1.3. 21.

**Tabla 11.1.3. 21: Métodos en la extinción de incendios**

MÉTODO	INCENDIO POR COMBUSTIBLE SÓLIDO QUEMADO AL AIRE LIBRE – APPLICANDO AGUA	APLICAR ESPUMA A UN RECIPIENTE CON LÍQUIDO INFLAMABLE
1	El agua, en forma de niebla, puede impedir la radiación de calor	La espuma evita que el calor radiante del fuego llegue a la superficie
2	Se genera vapor, que en ciertas condiciones y en recintos cerrados, puede evitar que el oxígeno llegue al	La espuma sobre el líquido inflamable impide que el oxígeno alcance el combustible

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10		Julio de 2017

MÉTODO	INCENDIO POR COMBUSTIBLE SÓLIDO QUEMADO AL AIRE LIBRE – APPLICANDO AGUA	APLICAR ESPUMA A UN RECIPIENTE CON LÍQUIDO INFLAMABLE
	fuego	
3	El sólido se enfriá al contacto con el agua Se enfriá la llama gaseosa	Si el punto de ignición del líquido inflamable es superior a la temperatura de la espuma, el líquido se enfriá y disminuye su presión de vapor
4	Esto reduce la velocidad de pirolisis o de gasificación Causando una reducción de la realimentación de calor al combustible sólido y una correspondiente reducción en la velocidad de pirolisis endotérmica	Ayuda a suministrar el calor necesario para la vaporización

Fuente Géminis Consultores S.A.S, 2015

Para las áreas operativas, es necesario contar con extintores portátiles, y abastecimiento de agua contra incendios. Para la selección de estos se debe tener en cuenta: La naturaleza de los combustibles presentes.

- Las condiciones ambientales del sitio donde a situarse el extintor.
- Quién utilizará el extintor.
- Si existen sustancias químicas, en el sitio, que puedan reaccionar negativamente con el agente extintor.
- Tipo de combustibles en la zona
- Tipo de fuego
- Diseñar programas de inspección y mantenimiento

#### Si el incendio es en su área.

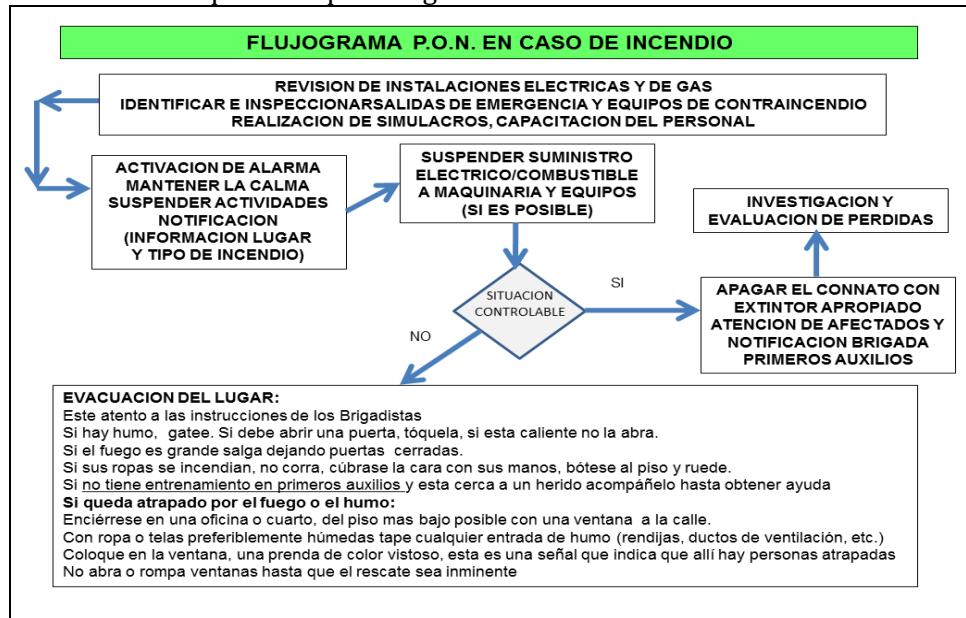
- Conserve la calma
- Suspenda inmediatamente lo que está haciendo
- Alerte a las personas del lugar (visitantes) DICIENDO LA PALABRA FUEGO, pídale que evacuen.
- Notifique o pida a alguien que informe de la emergencia.
- Ayude a las personas que lo requieran.
- Si hay riesgo para usted evacue inmediatamente.
- Si el incendio puede ser controlado con los medios disponibles, verifique que no haya personas cerca, pida a alguien que se quede con usted y trate de controlar la emergencia si su seguridad no se ve afectada.
- Si el fuego es grande y se sale de control no trate de exponerse, evacue inmediatamente, asegure las áreas adyacentes y evite el ingreso de otras personas.
- Al salir de la edificación informe a organismos de socorro detalles de la situación.

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionaria Vial Unión del Sur</b>	<b>Sacyr Construcción</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

NOTA: Cualquier situación que genere humo así no sea un incendio, las instalaciones deben ser evacuadas.

#### Si el incendio es en otra área:

- Conserve la calma
- Suspenda inmediatamente lo que está haciendo
- Tome sus objetos personales solo si los tiene cerca
- Si tiene personal de visitantes infórmeles lo que está ocurriendo y manifiéstale que deben conservar la calma y que sigan la evacuación de acuerdo a la orden.
- Evacue inmediatamente a los sitios de reunión.
- Si hay humo gatee.
- Antes de abrir una puerta tóquela, si está caliente no la abra y tome una salida alterna
- Si se queda atrapado por el humo trate de acondicionar un refugio, busque un espacio lo más cerrado posible, con ventanas al exterior y con trapos o ropa húmeda tape todos los espacios por los cuales pueda entrar humo, coloque una señal o avise que tuvo que refugiarse allí.



**Figura 11.1.3.14 Flujoograma PON en caso de incendio**

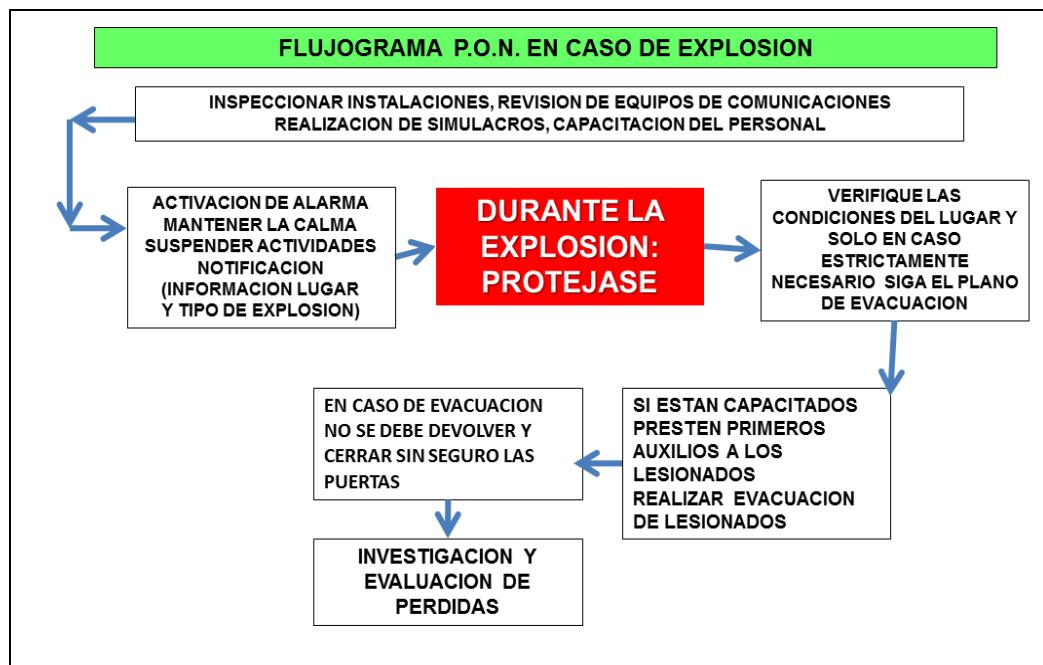
Fuente (Géminis Consultores Ambientales, 2016)

#### En caso de explosión

- Mantenga la calma.
- Si tiene personal de visitantes infórmeles lo que está ocurriendo y manifiéstale que deben permanecer en su lugar, y que sigan las siguientes instrucciones:
- Arrójese al piso bajo un escritorio o una estructura fuerte, lejos de ventanas.

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionaria Vial Unión del Sur</b>	<b>Sacyr Construcción</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10		Julio de 2017

- Protéjase la cabeza y cuello con sus manos, abra su boca y no apoye el abdomen en el piso.
- Espere a que se calme la onda expansiva.
- Ayude a quien lo necesite.
- Reporte cualquier situación anormal, sea concreto y no congestione las líneas telefónicas.
- No prenda equipos eléctricos o instalaciones eléctricas hasta no estar seguro que no hayan fugas de gas o cortos circuitos.
- Evacue la edificación si detecta condiciones graves que indiquen falla estructural o riesgo inminente para las personas.
- Si se da la orden de evacuación, hágalo inmediatamente de acuerdo con el plan previsto, ubicándose por lo menos 300 metros lejos de la edificación.
- Mantenga apagados equipos electrónicos como celulares, beepers, radios y demás, para evitar la posible activación de más explosiones
- Vaya al sitio de reunión y espere instrucciones.



**Figura 11.1.3.15 Fluograma PON en caso de explosión**

Fuente (Géminis Consultores Ambientales, 2016)

- Plan de acción derrames sustancias químicas

✓ **Antes**

- Conocimiento de las Hojas de Seguridad de la sustancia química o especial que se debe manipular.
- Difusión del Matriz de Riesgos y Peligros
- Vinculación del trabajador al sistema de seguridad social

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

- Realización de exámenes de ingreso y propios del Sistema de Vigilancia Epidemiológica
- Capacitación del trabajador en normas y procedimientos para el trabajo seguro
- Entrega de EPP propios para la actividad.
- Entrenamiento en el uso de EPP.
- Divulgación del plan de emergencias

✓ **Cuando ocurre la emergencia**

**Identificar la sustancia y evaluar el incidente**

- Evaluar el área.
- Localizar el origen del derrame o fuga.
- Buscar la etiqueta de la sustancia peligrosa para identificar contenido y riesgos.
- Recurrir a las Hojas de Seguridad.
- Identificar los posibles riesgos en el curso del derrame, como materiales, equipos y trabajadores.
- Anotar todo lo observado, para comunicarlo adecuadamente al mando superior
- Intentar detener el derrame o fuga, solo si se puede hacer en forma segura. Solucionarlo a nivel del origen y detener el derrame de líquidos con materiales absorbentes. En esta etapa se debe utilizar elementos de protección personal.
- Evitar el contacto directo con la sustancia.

**Notificar al mando superior**

- Entregar toda la información que pueda a la supervisión directa, para que se proceda al control de la emergencia. Esto incluye equipos, materiales y áreas afectadas. Señalando ubicación, sustancias comprometidas, cantidad, su dirección y condición actual.
- Buscar más información y recurrir a asesoría externa si es necesaria.

**Asegurar el área**

- Alertar a los demás compañeros sobre el derrame y evitar que se acerquen.
- Ventilar el área
- Acordonar con barreras, rodeando el área contaminada
- Rodear con materiales absorbentes equipos o materiales
- Apagar todo equipo o fuente de ignición
- Disponer de algún medio de extinción de incendio.

**Controlar y contener el derrame**

- Antes de comenzar con el control o contención del derrame, se debe colocar los elementos de protección personal necesarios.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

- Localizar el origen del derrame y controlar el problema a este nivel.
- Contener con barreras y/o materiales absorbentes. Se pueden utilizar: esponjas, cordones absorbentes o equipos especiales como las aspiradoras.
- Si el problema es en el exterior, hacer barreras con tierra y zanjas.

### **Limpiar la zona contaminada**

- Intentar recuperar la sustancia
- Absorber o neutralizar. Para el caso de ácidos o bases proceder a la neutralización (con Bicarbonato de sodio por ejemplo)
- Lavar la zona contaminada con agua, en caso que no exista contraindicación
- Señalar los recipientes donde se van depositando los residuos. Todos los productos recogidos, deben tratarse como residuos peligrosos.

### **Descontaminar los equipos y el personal**

- Disponer de una zona de descontaminación
- Lavar los equipos y ropa utilizada
- Las personas que intervinieron en la descontaminación deben bañarse

### **DISPOSICIÓN FINAL**

En lo referente al manejo ambiental de los residuos y subproductos de estas sustancias, no se debe presentar ningún tipo de descarga en alcantarillado público o fuentes de agua, ni arrojarlos en rellenos ni en botaderos a cielo abierto; estos residuos o subproductos se deben recoger en recipientes especiales (Resolución 2400 de 1979), si se trata de desechos químicos líquidos, pero si el desecho es sólido, semisólido o gelatinizado, se deben recoger en recipientes debidamente marcados, los que deben permanecer tapados en el sitio de almacenamiento temporal para luego enviarlos a tratamiento con un gestor de residuos autorizado, que cumpla con los requisitos legales.

- Mantener los recipientes cerrados cuando no se estén usando
- Evitar caída libres del líquido de más de unos cuantos centímetros
- Mantenga lejos de toda fuente de calor.
- Usar los elementos de proyección recomendados.

### **RECURSOS, SUMINISTROS Y SERVICIOS**

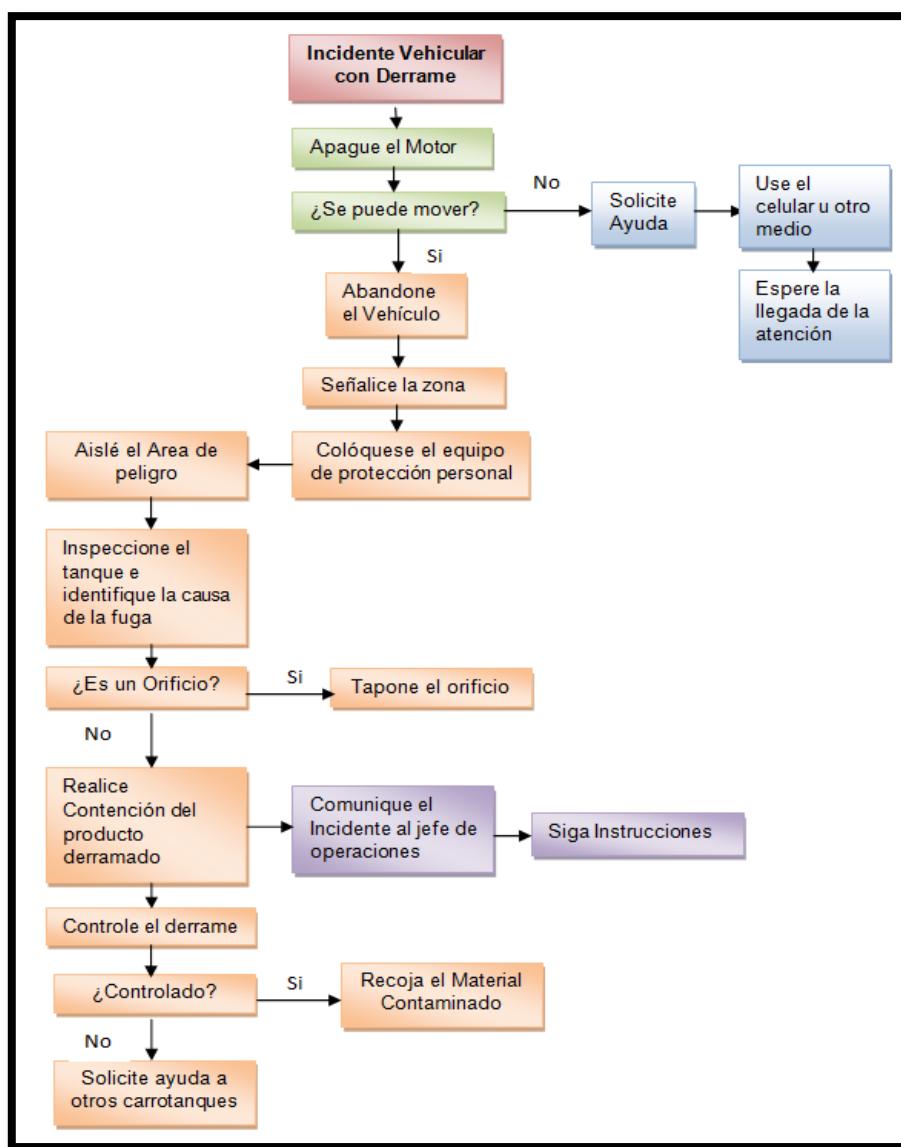
Se recomienda tener a disposición los siguientes elementos para atender los derrames:

- Equipo de protección personal (Gafas, Tapabocas, Botas especiales)
- Recipientes vacíos
- Material autoadhesivo para etiquetar los recipientes
- Material absorbente que depende de la sustancia química a absorber y tratar.
- Soluciones con detergentes
- Escobas, palas anti chispas, embudos, etc.

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionaria Vial Unión del Sur</b>	<b>Sacyr</b> CONSTRUCCIÓN	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

Todo el equipo de emergencia y seguridad debe ser revisado constantemente y mantenido en forma adecuada para su uso eventual. El equipamiento de protección personal debe estar descontaminado y debe ser limpiado después de su uso. Los derrames líquidos deben ser absorbidos con un sólido absorbente adecuado, compatible con la sustancia derramada. El área debe ser descontaminada de acuerdo a las instrucciones dadas por personal capacitado, y los residuos deben ser dispuestos de acuerdo a las instrucciones dadas en las Hojas de Seguridad.

**Figura 11.1.3. 6: Plan de acción por derrame de sustancias químicas o combustibles en accidentes viales**



			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

Las actividades que componen un plan para la atención a emergencias por derrames de sustancias químicas o combustibles son:

- Contención: Después de identificada la fuente y sustancia derramada, se controla, con el fin de impedir el ingreso de esta sustancia a cuencas, alcantarillas, cuelo o cuerpos de agua.
- Recolección: Al contener, la sustancia derramada, esta se recolecta y almacena temporalmente en carrotanque, tanques de almacenamiento temporal, u otros contenedores.
- Transporte: Se debe verificar el sitio de disposición autorizado tanto para la sustancia recolectada como para el material contaminado utilizado en la atención de emergencia, con el fin de ser transportado y dispuesto debidamente
- Restauración: Se debe garantizar el monitoreo ambiental, limpieza del área contaminada y afectada, la restauración ambiental de la zona, con el fin de dar cierre a la atención a emergencia. Evaluando el incidente y sus medidas de manejo.
  
- *Plan de Acción para riesgo Público (Armada, asonada o ataque a las instalaciones)*

Debido a los antecedentes de la presencia de grupos armados al margen de la ley en la zona, se han diseñado planes de acción para riesgos de tipo social los cuales se pueden presentar en el desarrollo de las actividades del proyecto. La prevención, manejo y control de secuestros y sabotajes se muestran en la tabla 11.1.3.23

- Mantenga la calma.
- Suspenda inmediatamente lo que está haciendo.
- Resguárdese en un lugar seguro lejos de ventanas.
- Evite movimientos innecesarios dentro de la instalación si es posible mantenga las luces apagadas.
- Preste ayuda a quien lo requiera.
- Evalúe las posibilidades de salir por un lugar diferente a donde se encuentra el problema principal.
- Espere instrucciones.
- Si se da la orden de evacuar hágalo inmediatamente de acuerdo con el plan previsto.

### **EN CASO DE ASALTO-ROBO**

- Conserve la calma
- Observe los rasgos más destacados del asaltante como altura, edad, peso aproximado, color del cabello, ojos, cicatrices y tipos de armas
- No toque nada en el área del atraco para no entorpecer la obtención de pruebas
- Obedezca las indicaciones del asaltante de manera lenta y calmada
- No se enfrente al asaltante especialmente si éste se encuentra armado

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

## **TERRORISMO (*Grupos armados al margen de la ley*)**

### **AMENAZA DE BOMBA**

- Mantenga la calma
- Escuche a la persona que llama.
- Trate de prolongar la conversación lo más que pueda.
- Procure tomar la mayor información que suministre la persona que llama.
- Capte detalles significativos, como lenguaje y palabras utilizadas, terminología, ruidos de fondo, acento, sexo de quien llama, Si es posible trate de escribir todo el texto de la llamada.
- Trate de hacer señas a otra persona para que reporte la emergencia
- Luego de colgar, reporte la emergencia.
- No comente con nadie lo ocurrido.
- Espere instrucciones.

### **PRESENCIA DE OBJETOS SOPECHOSOS.**

- Mantenga la calma
- Trate de descartar el origen del objeto sospechoso de quien es, quien lo puso allí etc.
- Si se constata la sospecha, evacue inmediatamente a las personas de lugar, no se deben utilizar radios, celulares, beeper etc.
- Reporte la emergencia o pida a alguien que lo haga desde otro lugar.
- Aísle el área para que no ingrese ninguna persona y evacue por lo menos a 300 metros del lugar donde está el paquete.
- Vaya al sitio de reunión y espere instrucciones.

### **PRESENCIA DE PERSONAS SOPECHOSAS.**

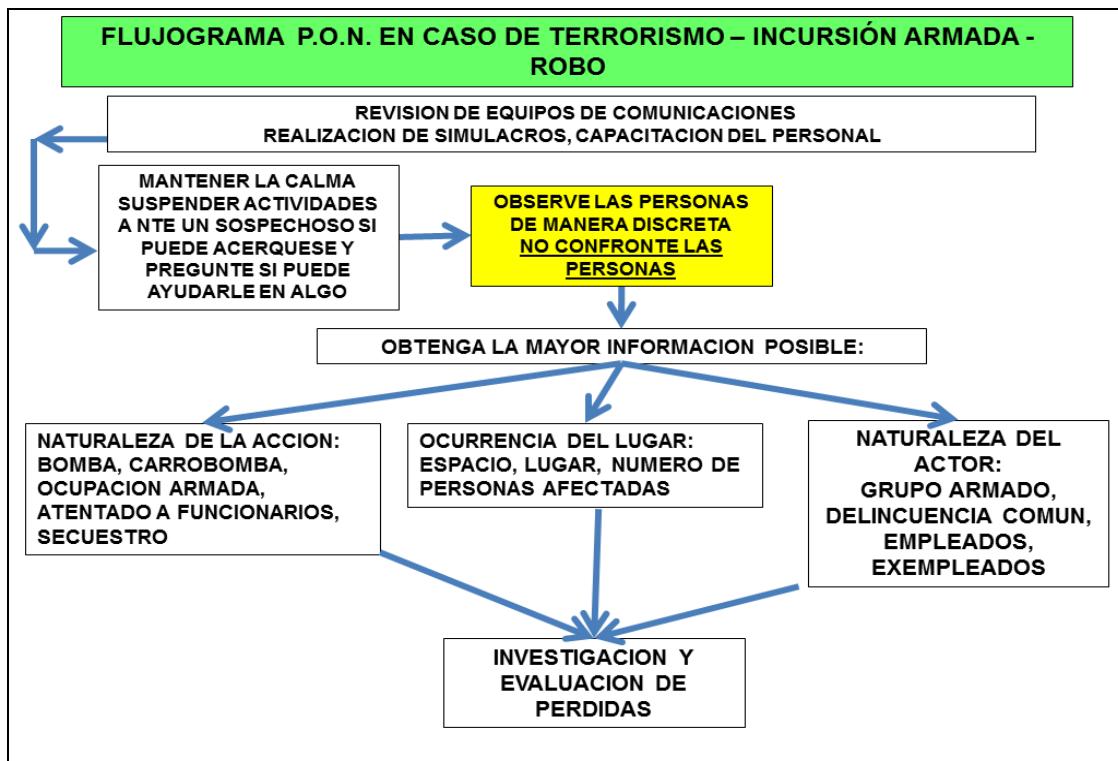
- Mantenga siempre en observación la persona sin ser muy evidente.
- Reporte a seguridad la situación y la descripción de la persona.
- De una manera cortes acérquese a la persona y pregunte si puede ayudar en algo.
- Manténgase alerta y espere instrucciones.

### **LLAMADA DE AMENAZA**

- Trate de prolongarla el mayor tiempo posible
- Si tiene mecanismo de grabación, actívelo inmediatamente
- Si puede establecer intercomunicación con la sala de alarma o el área de prevención y riesgos, hágalo
- Procure obtener información: ¿quién llama?, ¿de dónde llama?, ¿cuándo sucederá?, ¿dónde sucederá?, ¿por qué lo está haciendo?

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionaria Vial Unión del Sur</b>	<b>Sacyr</b> Construcción	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10	Julio de 2017	

- Trate de captar detalles significativos: voz, ruidos de fondo, acentos, modismos, interferencias, frases repetitivas y nombres
- Evite colgar hasta que la persona que llama lo haya hecho
- Suministre la información solamente al grupo de emergencia o autoridades



**Figura 11.1.3.16Flujograma PON en caso de terrorismo-incursión armada-robo**

Fuente (Géminis Consultores Ambientales, 2016)

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10		Julio de 2017

**Tabla 11.1.3. 22: Medidas de prevención, Manejo y Control para secuestro y sabotaje**

SECUESTRO	SABOTAJE (MECÁNICO, INCENDIARIO Y EXPLOSIVO)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nunca desconozca que la amenaza de secuestro o que el peligro existe.</li> <li>- No demuestre movimientos ostentosos, ni de derroche.</li> <li>- Evite la rutina en los desplazamientos, horarios y actividades.</li> <li>- No establecer vínculos de confianza con el personal de la región.</li> <li>- No descuidar las medidas de prevención.</li> <li>- No arriesgarse sin necesidad.</li> <li>- No comentar con nadie las actividades que vaya a realizar o que se estén llevando a cabo en el área de trabajo.</li> <li>- Mantener siempre vigilancia sobre los procedimientos de seguridad que se hayan establecido.</li> <li>- Mantener siempre en reserva los teléfonos del personal de familiares o amigos y a qué actividad o tipo de negocios se dedica.</li> <li>- Al desplazarse a las diferentes áreas de procesos y de ejecución de actividades, avisar al personal encargado de la seguridad, establecer mecanismos de comunicación directa durante el desplazamiento con personal de confianza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vigilancia permanente de las áreas críticas o propensas a sabotaje.</li> <li>- Instalación de sistemas de iluminación apropiados en puntos clave.</li> <li>- Restricción de acceso a personal no autorizado</li> <li>- Control estricto de ingreso de material, paquetes y correo.</li> <li>- Control especial reforzado en horas nocturnas y días festivos.</li> <li>- Investigación inmediata y completa de los hechos sospechosos cuando se presenten e informar a las autoridades competentes.</li> </ul>

Fuente: Géminis Consultores S.A.S, 2015

– *Plan de Acción Emergencias Médicas*

El procedimiento para el manejo de emergencias médicas define las estrategias y acciones de respuesta en materia de salud que se aplican en el lugar de una emergencia por parte del personal operativo, a fin de brindar un soporte básico a la vida y la salud de los afectados en caso de registrarse alguna eventualidad que comprometa al personal y contratistas; este procedimiento se establecerá con el personal SST, ARL y la Concesionaria Vial Unión del Sur S.A.S, antes de iniciar actividades.

Es obligación de la Concesionaria Vial Unión del Sur S.A.S y los contratistas el dar a conocer este procedimiento médico, el realizar simulacros para el desarrollo de la atención de lesionados, e identificar los riesgos por los cuales se puede sufrir una lesión en el desarrollo de cada actividad.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

El personal que se encuentre a cargo de prestar la atención médica, debe estar capacitado para realizar este tipo de atención, de lo contrario se debe abstener de realizarla y deberá buscar ayuda de forma inmediata.

En la zona de operación y frentes de obra, siempre se debe contar con kit de primeros auxilios y personal capacitado para atender las emergencias.

### **Antes**

- Preparar a la brigada de emergencias.
- Mantener el listado de teléfono de emergencias.
- Mantener actualizado el MEDEVAC.

### **Durante**

- Quien detecta a la persona (as): informa al líder de la brigada de Emergencias o al Brigadista.
- Solicita información del paciente a los testigos o personal del área.
- El brigadista evalúa la situación del paciente para determinar si puede prestar la atención básica. inicial o se requiere solicitar ayuda especializada.
- Si la emergencia se sale de control se debe dejar en manos de grupos especializados.
- Evitar el pánico, tratar de controlar a personas en este estado y alejarlas del lesionado o quien esté pasando por la emergencia.
- El equipo de apoyo: controla todo el sistema de comunicaciones durante la contingencia. Solicitar ambulancia (tam, tab o uci).
- En caso de requerirlo se remitirá con un acompañante al centro médico especializado más cercano sin importar el tipo de entidad a la cual está afiliado.
- El resto del personal: Atento y disponible para apoyar la emergencia.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10	Julio de 2017	

PASOS	EVALÚE	SIGLOS Y SINTOMAS	QUE SE DEBE HACER
EVALUAR CONCIENCIA	CONCIENTE	Responde al llamado o al presionar en el pecho sobre el esternón	Pedir ayuda y colocar en posición de seguridad.
	INCONCIENTE	No responde No se mueve	Pedir ayuda Despejar vía aérea.
EVALUAR VÍA AÉREA	RESPIRA	Se mueve el pecho o se siente el aire al salir por nariz o boca	Pedir ayuda, mantener en posición de seguridad.
	NO RESPIRA	No se mueve el pecho ni se siente aire saliendo por nariz o boca.	Administrar respiración boca a boca con ayuda de la máscara de seguridad
EVALUAR CIRCULACIÓN	TIENE PULSO	No se mueve el pecho ni se siente aire saliendo por nariz o boca	Administrar respiración boca a boca con ayuda de la máscara de seguridad.
	NO TIENE PULSO	Se siente el palpitar en la región del cuello o muñeca.	Pedir ayuda, mantener en posición de seguridad y vigilar el estado de conciencia, respiración y pulso hasta que llegue la ayuda

Fuente (Géminis Consultores Ambientales, 2016)

- *Plan atención Daños redes servicios públicos*

Se presenta cuando dentro de las actividades de excavación y descapote se generen emergencias por daños a infraestructura de servicios públicos (redes de gas, comunicación, etc.), las medidas de prevención son:

- Mantener en obra planos record con trazados de tuberías e informar a operarios de maquinaria y equipos sobre la existencia de las redes.
- Informar constantemente a las empresas prestadoras de los servicios públicos con las fechas y tipos de obras que se ejecutarán.
- Establecer comunicación inmediata con la empresa prestadora del servicio y/o propietario del predio donde sucede la afectación, con el fin de localizar y cerrar las válvulas o controles para detener el flujo del servicio.
- Localizar y describir el sitio de afectación de la línea de servicio.
- Identificar con la empresa prestadora la población afectada y estimar el tiempo que tardará la reparación de los daños ocasionados.
- Proceder a la reparación y reemplazo de la línea afectada, en coordinación con la empresa prestadora del servicio y/o propietario.

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionaria Vial del Sur</b>	<b>Sacyr Construcción</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

- Restablecer el servicio, asegurando la estabilidad en el mismo con la empresa prestadora.
- Contar con servicio de carro tanques para suministrar el servicio de agua a la comunidad mientras se restablece el mismo.
- Realizar una evaluación de los daños o afectaciones ocasionadas a infraestructuras aledañas con el fin de tomar las medidas correctivas necesarias.
- Presentar un reporte de las obras ejecutadas y del restablecimiento del servicio.

Las medidas cautelares en caso de emergencia

- En caso de tratarse de tubería de conducción de agua, evaluar la opción de motobombas para recoger el producto derramado (achique) para efectuar los arreglos correspondientes.
- En caso de tratarse de tubería conductora de gas natural, activar un plan de información a la comunidad para evitar mayores alteraciones por aumento de la concentración de gases en la atmósfera y posibles incendios por efectos de la propagación de los mismos.
- Mantener informada a la comunidad de la situación y las medidas que se tomaran por la suspensión de cualquier servicio público. Esta comunicación se coordinará por medio de las juntas comunitarias aledañas.



**Figura 11.1.3.17 Flujograma PON en caso de emergencia ambiental**

Fuente (Géminis Consultores Ambientales, 2016)

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

### 11.1.3.3 Manejo de la contingencia

Son los mecanismos de activación en un momento en que se presentan fallas en el proceso constructivo o en la operación, como consecuencia de un evento. Comprende la preparación y ejecución de la respuesta ante la ocurrencia de emergencias y de la posterior recuperación de los elementos afectados. Ver tabla 11.1.3.24

#### *Funciones*

- Entidades colaboradoras en eventos de emergencia

La concesionaria Unión Vial del Sur debe tener implícitas en sus responsabilidades todo lo que implique la coordinación con entidades municipales de los municipios de Imues, Tangua, Yacuanquer y Pasto, con las entidades gubernamentales y las relaciones con la comunidad.

Así mismo la concesionaria es responsable de aportar los recursos necesarios para asegurar la seguridad del recurso humano, infraestructura y de los recursos naturales presentes en el área de influencia, también de ser responsable de brindar capacitaciones y otras herramientas para adquirir conocimientos a sus trabajadores para preservar y conservar las condiciones ambientales.

- Estructura Comité Coordinador

Encargado de revisar y coordinar las acciones del plan, este comité tiene las siguientes funciones:

- Hacer énfasis en la aplicación de las medidas de prevención con el fin de evitar cualquier tipo de emergencia en el entorno de la obra.
- Realizar charlas con todo el personal de la obra con el fin de indicarles las medidas de prevención, de atención y de acción en caso de un desastre por cualquier causa.
- Coordinar con el comité de emergencias la capacitación del personal que interviene directamente en la atención de contingencias.
- Revisar los procedimientos para atención de contingencias de acuerdo con los simulacros que se realicen
- Compilar toda la información necesaria procedente tanto de los frentes de obra como de la comunidad vecina al proyecto con el fin de conocer la zona y todas las circunstancias que se puedan presentar para que en determinado momento se tengan las herramientas para la toma de decisiones.

Del comité coordinador dependen los siguientes comités de quienes es responsabilidad la atención directa de las emergencias.

En caso de presentarse una emergencia, el comité debe:

- Definir de manera autónoma o en coordinación con otras instancias del proyecto, la necesidad de activar uno o varios planes de contingencia.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

- Coordinar las acciones preventivas, de atención y de restauración que hacen parte del Plan de Gestión del Riesgo.
- Determinar la extensión del área afectada y el alcance de los daños presentados.

- Estructura comité Operativo de Emergencias – COE

El Comité Operativo de Emergencias **COE** es el ente encargado de planear y administrar el plan de emergencias. Estará conformado por personas de la administración, quienes en el plan de emergencias, están distribuidos como aparece en el organigrama y sus funciones están distribuidas en el Antes, Durante y Despues de una emergencia, como se relaciona a continuación:

- Funciones generales:
- a) Dar soporte y solidez a la estructura orgánica del plan de emergencias asumiendo el liderazgo y responsabilidad del mismo
- b) Avala las directrices, procedimientos, programas y actividades propias del plan de emergencias en fases de planeación, entrenamiento y situaciones de emergencia.
- c) Ejerce el control y seguimiento sobre el desarrollo y continuidad del programa de preparación para emergencias velando por su divulgación y mantenimiento. De igual forma vela por la realización de simulacros periódicos del plan de emergencias con la participación de todos los niveles de la organización.
- d) Aprueba los programas de capacitación para los grupos operativos de emergencia (Brigada) y la adquisición y mantenimiento de los equipos básicos que se utilizan en el control de emergencias.
- e) Garantiza la capacitación de cada una de las personas que conforma la estructura organizacional, para lograr una coordinación adecuada y cohesión de grupo.
- f) El comité de emergencias nombrará un Director de comunicación y prensa, quien deberá suministrar la información necesaria sobre el desarrollo de la emergencia y de ser necesario procesará y entregará la información para los medios de comunicación pública (Prensa, Radio y T.V.), garantizando la difusión veraz sobre los hechos y neutralizando especulaciones periodísticas que puedan afectar la imagen y funcionamiento, o que obstaculicen las operaciones de control de la emergencia.
- g) En situaciones de no-emergencia planifica, promueve y coordina programas de capacitación, entrenamiento y dotación del grupo de emergencia, de acuerdo a las necesidades de la Brigada.

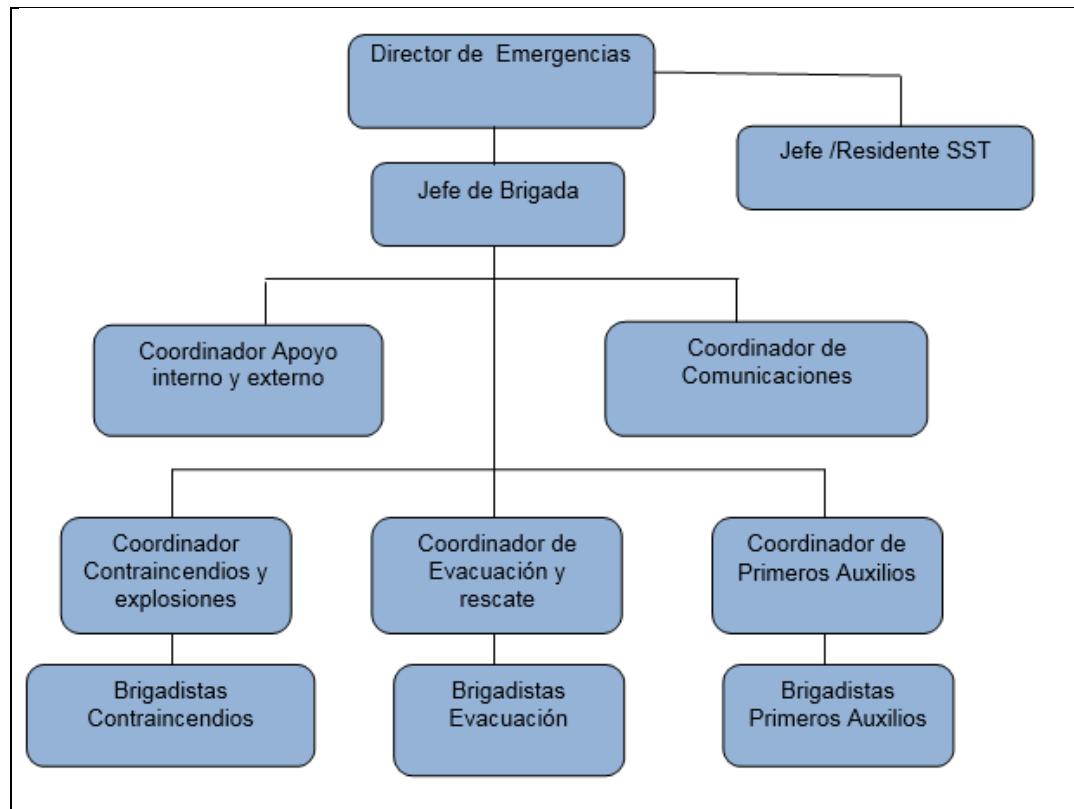
			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

h) Vela porque los sistemas contra Incendio siempre estén disponibles y en perfecto estado, además, determinará el nivel de protección con que debe contar la obra (oficinas, campamentos y frente de obra) en caso de riesgo de incendio.

- Funciones puntuales

- Definir programa de entrenamiento
- Definir programas de análisis de riesgo
- Notificar a las compañías aseguradoras
- Coordinar con el equipo de soporte
- Reportar a la gerencia
- Convocar a los asesores necesarios
- Coordinar con los organismos de apoyo
- Coordinar relaciones con las autoridades
- Mantener actualizado el Plan de Emergencias, y matriz de evaluación de peligros y riesgos.
- Mantener contacto permanente con los Directores de las áreas de respuesta y evaluar sus informes durante una emergencia.
- Suministrar el apoyo adicional que se requiera en caso de que el plan resulte insuficiente o se trate de un riesgo no previsto.
- Buscar reacción oportuna frente a una acción. No se trata de una demostración de poderío sino de determinación.
- Involucrarse como protagonista con un estado de ánimo suficiente para estimular los valores corporativos
- Garantizar que se cumplan los procedimientos de acuerdo con los valores institucionales y las normas técnicas.
- Manejar la información interna y externa, cuidando las falsas interpretaciones
- Salvaguardar la reputación de la empresa
- Evaluar el riesgo de la compañía en términos: financieros, legales y de daño a la reputación
- Permitir que las áreas no afectadas por la crisis mantengan su operación
- Proteger la posición comercial de la compañía
- Proteger los bienes e intereses de la compañía
- Reducir al máximo los efectos de las secuelas de la crisis
- Eliminar / controlar la amenaza.

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionaria Vial Unión del Sur</b>	<b>Sacyr Construcción</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017



**Figura 11.1.3.18 Organigrama comité operativo de emergencias**

Fuente (Géminis Consultores Ambientales, 2016)

- Funciones del director de emergencias

Es la persona encargada de asumir el manejo y control de la emergencia, se caracteriza por tener la capacidad de decisión dentro de la empresa

<b>Antes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tener un conocimiento pleno del plan de emergencias</li> <li>▪ Estar enterado del comportamiento de los eventos de emergencia de mayor probabilidad dentro de la sede.</li> <li>▪ Facilitar la implementación del plan de emergencia.</li> <li>▪ Supervisar el desarrollo de las tareas asignadas a los demás miembros del comité</li> <li>▪ Coordinar y presidir las reuniones del comité de Emergencias.</li> </ul>
<b>Durante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verificará la alarma y poner en marcha el plan de emergencias, de acuerdo con la naturaleza y magnitud del evento.</li> <li>▪ Establece comunicación permanente con los directores o coordinadores de los grupos.</li> <li>▪ Establece las prioridades de los requerimientos que se hagan por parte de los grupos operativos.</li> <li>▪ Comunicar al comité de emergencias las decisiones que se tomen para enfrentar la emergencia.</li> </ul>

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

<b>Después</b>	<p>En reunión con los demás miembros del comité se establecerá:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dar el parte de normalidad y reintegro a las actividades.</li> <li>▪ Identificación de causas por las que se generó el siniestro</li> <li>▪ Evaluación de la respuesta que se tuvo para enfrentar la emergencia</li> <li>▪ Determinación de sistemas de recuperación y adecuación de equipos y áreas deterioradas</li> <li>▪ Determinar los ajustes pertinentes del plan de Emergencias</li> </ul>
----------------	---

- Funciones del Jefe/residente SST

Es la persona encargada de coordinar el grupo de seguridad física de la obra y el grupo de apoyo interno (administrativos).

<b>Antes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inspeccionará Periódicamente las condiciones de los equipos de seguridad, los extintores de la oficina y campamento.</li> <li>▪ Mantener actualizados las rutas de evacuación.</li> <li>▪ Mantener inventario de recursos Físicos y Humanos con los que se cuentan la empresa para enfrentar las emergencias</li> <li>▪ Realizar mantenimiento preventivo a los equipos y sistemas de seguridad.</li> <li>▪ Realizar cotizaciones de los equipos y elementos necesarios para controlar una emergencia.</li> <li>▪ Elaborará los planos de evacuación de la oficina</li> <li>▪ Definir puntos de encuentro.</li> <li>▪ Coordinar los simulacros</li> <li>▪ Socializar con todo el personal los procedimientos establecidos para la atención de emergencias</li> </ul>
<b>Durante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Suministro de equipos adicionales para que los grupos operativos puedan realizar el control de la emergencia.</li> <li>▪ Acordonamiento de áreas afectadas.</li> <li>▪ Control de flujo vehicular</li> </ul>
<b>Después</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar investigación de las causas por las que se generó el evento.</li> <li>▪ Realizar inventario de daños, tanto de las instalaciones como de los equipos utilizados en el control del evento.</li> <li>▪ Realizar trámites para la reposición de EPP. de equipos contra incendio y recuperación de áreas afectas.</li> <li>▪ Coordinar el acondicionamiento de las áreas provisionales para seguir realizando las tareas que resulten suspendidas</li> </ul>

- Funciones del Coordinador de apoyo interno y externo

Es la persona encargada de establecer convenios con las entidades de socorro de la zona y los grupos de seguridad del gobierno, así como de coordinar recursos al interior de la empresa.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10	Julio de 2017	

<b>Antes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contactar los grupos de apoyo externo, determinando quien es la persona contacto, recursos con que cuentan, entre otros.</li> <li>▪ Determinará los tiempos de reacción de cada grupo de apoyo externo, teniendo en cuenta su distancia hasta las oficinas y las características de las vías de acceso.</li> <li>▪ Conoce los planos de las vías de acceso a la obra, para enviar por fax o por cualquier otro medio a los grupos de apoyo externo..</li> </ul>
<b>Durante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En coordinación con el Director de Emergencias, Jefe de Brigada y Jefe de Brigada establecerá las necesidades de apoyo externo.</li> <li>▪ Apoyo en las labores de evacuación y control del personal en su salida.</li> <li>▪ Informará a los grupos de apoyo externo las características y desarrollo de la emergencia, su avance o control, al momento de llegada de éstos.</li> <li>▪ Coordinará con el Jefe de Brigada el tipo de comunicado y su contenido.</li> <li>▪ Velará por la imagen de la empresa, comunicando las acciones que se han llevado a cabo para el control de la emergencia</li> <li>▪ Dará la orden, a quien corresponda, para que llame a los grupos de apoyo externo.</li> <li>▪ Colaborará en las acciones administrativas de control de emergencias</li> </ul>
<b>Después</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evaluación de los grupos externos en cuanto a tiempo de respuesta y maniobras de control</li> <li>▪ Ajuste y corrección de procedimientos</li> <li>▪ Determinará las acciones correctivas que involucren sus funciones.</li> </ul>

- Funciones del coordinador de comunicaciones

Es la persona encargada desplegar la cadena de llamadas en caso de presentarse una emergencia.

<b>Antes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mantener actualizado el listado de teléfonos de emergencias, clínicas, entidades de apoyo, teléfono de brigadistas.</li> <li>▪ Elaborar el Lista de emergencias del Medevac.</li> <li>▪ Revisar los medios de comunicación de la brigada en caso de emergencia.</li> <li>▪ Establecer el directorio de los grupos de apoyo interno y externo.</li> <li>▪ Realizará el inventario de los equipos y sistemas de comunicación existentes</li> <li>▪ Velará por el buen estado de dichos sistemas y equipos.</li> </ul>
<b>Durante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Apoyo en las labores de evacuación y control del personal en su salida.</li> </ul>

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10	Julio de 2017	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Activará la cadena de llamadas en caso de emergencias, inicialmente a brigadistas, grupos de apoyo, ambulancias, clínicas, familiares en caso de requerirse.</li> <li>▪ Coordinará con el Jefe de Brigada el tipo de comunicado y su contenido.</li> <li>▪ Velará por la imagen de la empresa, comunicando las acciones que se han llevado a cabo para el control de la emergencia</li> <li>▪ Colaborará en las acciones administrativas de control de emergencias</li> </ul>
<b>Después</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evaluación de los grupos externos en cuanto a tiempo de respuesta y maniobras de control</li> <li>▪ Ajuste y corrección de procedimientos</li> <li>▪ Evaluará la eficiencia en las llamadas y reacción de los grupos de apoyo.</li> <li>▪ Mantendrá comunicación con las entidades médicas a las cuales fueron remitidos los pacientes.</li> <li>▪ Determinará las acciones correctivas que involucren sus funciones.</li> </ul>

- Funciones del jefe de brigada

Es la persona encargada de activar y mantener la brigada de emergencia, estará disponible las 24 horas del día.

<b>Antes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deberá estar capacitado en incendios, Evacuaciones, Rescate, Manejo de crisis y demás que se consideren necesarias para el manejo adecuado de una emergencia.</li> <li>▪ Estará plenamente identificado con las labores que se deben desarrollar en caso de emergencia.</li> <li>▪ Planeará y coordinará las acciones educativas y preventivas para evitar y controlar emergencias</li> <li>▪ Programará reuniones ordinarias y extraordinarias, capacitaciones, simulacros y demás actividades para el buen desempeño de la brigada.</li> <li>▪ Es el responsable de motivar a los brigadistas y de coordinar las capacitaciones del personal operativo de la brigada</li> </ul>
<b>Durante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se hará cargo de la emergencia en caso</li> <li>▪ Es la persona que recibirá la llamada de emergencia y comunicará al Director de Emergencia del evento que se está iniciando.</li> <li>▪ Clasificará la emergencia y la comunica al Director de emergencias.</li> <li>▪ En orden de prioridad evalúa y establece las necesidades. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Evacuación</li> <li>■ Intervención de los diferentes grupos operativos</li> <li>■ Apoyo externo</li> </ul> </li> <li>▪ Coordinará con los grupos de apoyo externo las funciones de estos y de la brigada de emergencia.</li> <li>▪ Estará atento a cualquier acción que los grupos de apoyo externo</li> </ul>

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10	Julio de 2017	

	<p>realicen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comunicará constantemente al Director de Emergencias de las labores que se estén realizando y las necesidades que se generen.</li> </ul>
<b>Después</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Determinará las acciones correctivas al interior de la Brigada de Emergencia y de los grupos de apoyo interno.</li> <li>▪ En asocio con el director de apoyo interno y seguridad, realizarán el inventario de los recursos utilizados y el estado en que han quedado para su pronta reposición.</li> <li>▪ Elaborará un informe de las actividades que se desarrollaron durante la emergencia.</li> </ul>

- Coordinador brigada contra incendios y explosiones

Es la persona encargada de activar y mantener la brigada de emergencia, estará disponible las 24 horas del día.

<b>Antes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deberá estar capacitado en incendios</li> <li>▪ Definir la estructura organizacional de grupo de incendios.</li> <li>▪ Administrar operativamente el recurso humano de la brigada contra incendios.</li> <li>▪ Establecer una cadena de mando para actuar en ausencia del jefe.</li> <li>▪ Participar activamente en las actividades de la brigada de emergencias de la empresa.</li> <li>▪ Expedir periódicamente reportes de la situación de la brigada contra incendios.</li> <li>▪ Mantener los registros de capacitación de la brigada.</li> </ul>
<b>Durante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se hará cargo de la emergencia en caso de fuego insipiente o incendio.</li> <li>▪ Es la persona que recibirá la llamada de emergencia y comunicará jefe de brigada.</li> <li>▪ Evalúa el estado de la emergencia , en caso de ser un fuego incipiente implementa el PON para incendios.</li> <li>▪ Estará atento a cualquier acción que los grupos de apoyo externo realicen.</li> <li>▪ Comunicará constantemente al Jefe de Brigada las labores que se estén realizando y las necesidades que se generen.</li> </ul>
<b>Después</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evaluará la eficacia del PON, determinará acciones correctivas y preventivas resultantes.</li> <li>▪ En asocio con el director seguridad y jefe de brigada, realizarán el inventario de los recursos utilizados y el estado en que han quedado para su pronta reposición.</li> <li>▪ Elaborará un informe de las actividades que se desarrollaron durante la emergencia.</li> </ul>

- Coordinador brigada de evacuación y rescate

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

Es la persona encargada de activar y mantener la brigada de emergencia, estará disponible las 24 horas del día.

<b>Antes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deberá estar capacitado en evacuación y rescate.</li> <li>▪ Definir la estructura organizacional de grupo de evacuación.</li> <li>▪ Administrar operativamente el recurso humano de la brigada evacuación.</li> <li>▪ Establecer una cadena de mando para actuar en ausencia del jefe.</li> <li>▪ Participar activamente en las actividades de la brigada de emergencias de la empresa.</li> </ul>
<b>Durante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se hará cargo de la evacuación en caso de que el jefe de brigada, de la orden.</li> <li>▪ Evalúa el estado de la emergencia y las condiciones para poder evacuar, en caso de que las condiciones sean óptimas para la evacuación se da inicio a la implementación del PON.</li> <li>▪ Estará atento a cualquier acción que los grupos de apoyo externo realicen.</li> <li>▪ Comunicará constantemente al Jefe de Brigada las labores que se estén realizando y las necesidades que se generen.</li> </ul>
<b>Después</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evaluará la eficacia del PON, determinará acciones correctivas y preventivas resultantes.</li> <li>▪ En asocio con el director seguridad y jefe de brigada, realizarán el inventario de los recursos utilizados y el estado en que han quedado para su pronta reposición.</li> <li>▪ Elaborará un informe de las actividades que se desarrollaron durante la emergencia.</li> </ul>

- Soporte operativo – Brigada de emergencias

Es el grupo de empleados capacitados y entrenados para prevenir y controlar los eventos que pueden generar pérdidas económicas y humanas para la Organización. Para pertenecer a este grupo se debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Aptitud de Servicio
- Aprobación de Recursos Humanos
- Aprobación del jefe inmediato
- Certificación médica satisfactoria

Integrado por personal médico de la obra, voluntarios de los diferentes frentes de obra, coordinados por los ingenieros residentes de construcción. El equipo debe contar con el entrenamiento y capacidad para operar el plan en forma inmediata cuando se de aviso de una contingencia.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10	Julio de 2017	

<b>Antes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Colaborar con el comité de emergencias, en las labores de inspección de riesgos y en la revisión periódica de los equipos de protección contra incendios y de primeros auxilios.</li> <li>▪ Participar constantemente de capacitaciones sobre brigada de emergencias.</li> <li>▪ Colaborar en las labores de capacitación de empleados.</li> <li>▪ Entrenar periódicamente los procedimientos de emergencia</li> </ul>
<b>Durante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prestar primeros auxilios a las víctimas en el sitio del evento.</li> <li>▪ Rescatar a personas atrapadas.</li> <li>▪ Controlar los incendios de acuerdo con los procedimientos.</li> <li>▪ Colaborar en las labores de salvamento de bienes y equipos.</li> </ul>
<b>Después</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Controlar y vigilar las áreas afectadas hasta que se hagan presentes los empleados responsables o los integrantes del grupo de vigilancia.</li> <li>▪ Inspeccionar el área afectada con el fin de asegurar el control del riesgo.</li> <li>▪ Restablecer las protecciones del área afectada.</li> <li>▪ Colaborar en la revisión y mantenimiento de los equipos de protección utilizados</li> </ul>

- Comité asesor

La principal función de este comité es asesorar a los ingenieros de cada frente para solucionar problemas ocurridos por una eventualidad, en donde los aspectos técnicos no han sido resueltos, igualmente asesorará al comité coordinador en la actualización de la información requerida para atender las contingencias con implicaciones técnicas. Está conformada por los especialistas en las áreas de geotecnia, estructuras, hidrología, ambiental y en todas aquellas que se requiera.

- Comité de seguridad

El comité de seguridad realizará el manejo y la coordinación de las contingencias sociales que se presenten en los frentes de obra, por lo tanto realizará evaluaciones periódicas de los sistemas de seguridad del proyecto de la atención a actos delictivos.

En este comité se incluye personal de la obra y representaciones de las autoridades civiles y militares.

**Tabla 11.1.3. 23: Funciones del Personal en las Etapas de Atención a Emergencias**

PERSONAL SEGÚN SU FUNCIÓN EN EL PLAN	ETAPA PREVENTIVA	ETAPA REACTIVA	ETAPA CORRECTIVA
--------------------------------------	------------------	----------------	------------------

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10	Julio de 2017	

PERSONAL SEGÚN SU FUNCIÓN EN EL PLAN	ETAPA PREVENTIVA	ETAPA REACTIVA	ETAPA CORRECTIVA
Estratégica	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Suministrar los recursos necesarios para la implementación de planes de respuesta a emergencias.</li> <li>-Mantener un nivel de preparación acorde a los requerimientos de este documento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Suministrar recursos adicionales necesarios para la atención de las emergencias</li> <li>-Comando en emergencias grado mayor y nacional</li> </ul>	Suministrar los recursos necesarios para las actividades post emergencia
Táctico	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Evaluar y proponer nuevas estrategias y técnicas de control</li> <li>-Evaluar planes de respuesta a emergencia de las áreas</li> <li>-Mantener un nivel de preparación acorde a los requerimientos de este procedimiento</li> </ul>	Comando en emergencia grado mayor, medio y menor	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Evaluar daños</li> <li>-Investigar incidentes</li> <li>-Definición de acciones correctivas y preventivas</li> </ul>
Operativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizar la implementación de los planes de respuesta a emergencias</li> <li>-Mantener actualizada la información de los planes</li> <li>Mantener un nivel de preparación acorde a los requerimientos de este procedimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Comando en emergencias grado menor y medio</li> <li>-Responder a las emergencias siguiendo la estructura de comando establecida</li> </ul>	Participar en los procesos de evaluación de daños e investigación de incidentes

Fuente: Guía para la Planeación y Respuesta a Emergencia

La cantidad de personal estratégico y tático será la requerida por cada área para poder cumplir las funciones necesarias de comando y administración de emergencias.

#### *Procedimientos*

A continuación se describen los procedimientos de emergencia que permitan la rápida movilización y ejecución de los recursos humanos, materiales y técnicos para poner en marcha las acciones inmediatas de la respuesta.

Se establecen los procedimientos básicos para la atención a emergencia en el desarrollo de las actividades propias del Proyecto, los cuales deben ser acogidos por el personal y los contratistas involucrados en la operación y desarrollo.

Se definen los mecanismos de notificación de emergencias, la organización a la atención, y activación del Plan de Gestión del Riesgo. Siendo acciones y decisiones reactivas al momento de afrontar una emergencia. Es una guía la cual muestra las estrategias de

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

forma claras y prácticas, con el fin de prestar una atención y respuesta a emergencias de forma rápida, eficaz y adecuada, salvaguardando la vida y el medio ambiente. Para la atención y respuesta en el componente operativo reconoce una respuesta para cada emergencia, siendo estas de tipo: incipiente, menor, media y mayor.

- **Medidas Preventivas**

Las medidas preventivas, son desarrolladas posteriores a la identificación de uno a varios riesgos, los cuales pueden materializarse y ocasionar un incidente o una emergencia.

La medidas preventivas, buscan el minimizar la probabilidad de ocurrencia de un incidente y/o sus efectos sobre la salud y el medio ambiente, por tal motivo se tienen en cuenta medidas de prevención para evitar accidentes operacionales, los cuales están dados por las normas y procedimientos internacionales y nacionales, lo cual los hacen de obligatorio cumplimiento al momento de realizar las operación.

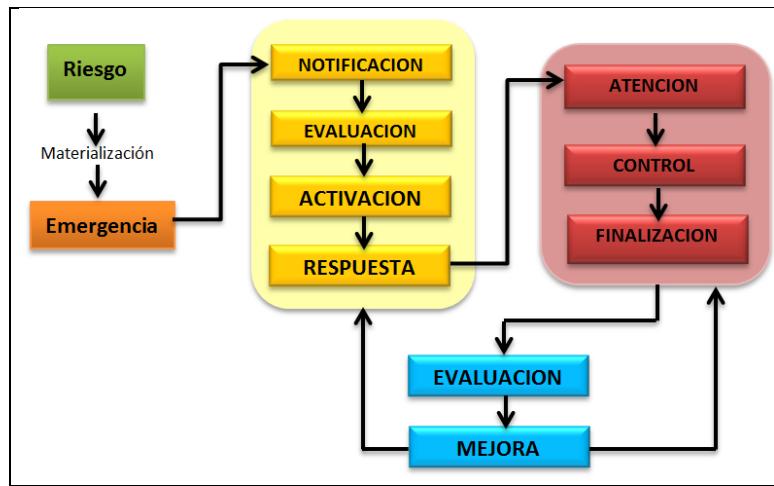
- **Procesos Operativos**

El proceso operativo para el plan de gestión del riesgo del proyecto, se define la cadena en la que se desarrolla la atención a emergencia, desde su accionar, evaluación, activación para la atención a emergencias, la determinación de los recursos requeridos para su activación y respuesta, los planes de acción para la articulación del accionar de los grupos que atenderán la emergencia, entre otras líneas de acción, con el fin de dar una correcta y eficaz atención a emergencia.

También se define los lineamientos para el desarrollo del seguimiento y control de la eficiencia y efectividad de las acciones desarrolladas en la atención y control a emergencias, generando mecanismos y/o herramientas de mejora para la atención a emergencia.

Los mecanismos de mejora evalúan cada acción tomada desde la planificación, reacción y corrección de una emergencia, estas acciones serán registradas y se realizara una posterior revisión con el fin de tomar medidas de mejora. La figura 11.1.3.7 muestra el proceso operativo de forma general para la identificación, atención, y evaluación de las acciones tomadas para la atención a emergencias

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionaria Vial Unión del Sur</b>	<b>Sacyr</b> Construcción	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10		Julio de 2017



**Figura 11.1.3. 7 Proceso Operativo para la Identificación, Atención y Evaluación de Emergencias**

Fuente Géminis Consultores S.A.S

El proceso operativo busca prevenir y minimizar los daños que se puedan ocasionar al personal o a terceros y al medio ambiente debido a una emergencia, por tal razón se busca optimizar los tiempos en la atención a emergencias evaluando la eficacia de:

- Tipo de mecanismo utilizado para la notificación de las emergencias
- el uso de vehículos y su sistema de seguimiento y control (en caso de accidente vehicular)
- Instalación de los puestos de control de tráfico
- Instalación y dotación de los puntos de atención a emergencia
- Personal competente para la atención a emergencias
- Vehículos disponibles para la atención a emergencias
- Implementación de planes de ayuda mutua
- Participación de la comunidad y operadores

Para la respuesta a emergencia se tiene que realizar las acciones básicas al momento de presentarse una emergencia.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

- Activación del Plan de Gestión del Riesgo (PGR)

La activación del PGR diseñado para el proyecto, debe ser liderada por el Comité Operativo de Emergencias - COE, el cual deberá realizar la activación de todo el equipo de respuesta a emergencia.

Esta activación contempla la puesta en conocimiento de los niveles gerenciales, los líderes operativos, y estratégicos según corresponda al nivel de activación. Deberá incluir el informe de declaratoria de emergencia, el cual puede darse en un tiempo posterior al de activación del grupo de respuesta, dependiendo de las necesidades propias de la emergencia.

La declaratoria de emergencia indicara a los niveles de gerenciales, con relación al hecho ocurrido se podrán tomar medidas especiales de ejecución de gastos de manera ágil. Esto incluye la asignación de fondos para casos de emergencia.

- Procesos Operativos de Respuestas

Las áreas definidas para el desarrollo del Proyecto, se deben tener en cuenta la organización de los recursos para la atención a emergencias, dentro de este esquema e debe tener en cuenta:

- La Entrada: Es el punto que permite el acceso de los recursos a la Zona de donde se ha presentado un incidente. Se debe definir una única entrada con el fin de controlar los recursos y el acceso al área.
- Área de Concentración de Víctimas (ACV): Este lugar se debe ubicar fuera del área de impacto, donde se sitúan los recursos médicos y de atención a heridos, En casos de fatalidades en el campo, se podrá establecer en esta zona una sitio provisional para el albergue de fallecidos, ocurridos en esta área.
- Puestos de Relevo: Son los puntos de llegada y salida de camilleros que están entre los Grupos de Avanzada hacia el ACV. Estos puntos instalan cuando la distancia entre los grupos de avanzada y el ACV es considerables y representa un esfuerzo, en este punto se encontraran unos auxiliares encargados de dar continuidad a la prestación de los primeros auxilios y estabilización de los heridos.
- Salida: Se trata de la salida de recursos y personal de la zona de la emergencia, se establece una única salida, con el fin de controlar el paso de recursos por esta.
- Continuidad del proyecto: Se deben reunir los representantes de la Concesionaria Vial Unión del Sur S.A.S y las empresas contratista, con el fin de lograr estrategias de manejo a emergencia que garanticen la continuidad del negocio.

- Activación de la Respuesta a Emergencia – Activación Plan de Gestión del Riesgo

Al momento de presentarse una emergencia, el CEO deberá realizar la activación de todo el equipo de respuesta a la emergencia, con el objetivo de optimizar el proceso de

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

puesta en conocimiento del grupo de respuesta, sobre la emergencia ocurrida. Esta activación, representa la activación del plan de gestión del riesgo.

Las entidades de Prevención y Atención de desastres (PAD) incluyen: Gobernación del departamento de Nariño, Alcaldía local de los municipios de Imués, Tangua Yacuanquer y Pasto, Secretaría de Salud, Bomberos, Defensa Civil, Cruz Roja, CORPORANIÑO, CREPAD, Policía Nacional, Ejército Nacional. Además se debe comunicar a las entidades de ayuda mutua establecidas en cada municipio.

La declaratoria de emergencia debe contener en su mensaje de activación:

- Características generales y técnicas del evento y área de influencia
- Grado de emergencia
- Aviso del evento

Al momento de presentarse un incidente o un evento este debe ser comunicado a todo el personal del área afectada. Este aviso puede provenir del personal interno, contratistas, autoridades y comunidad, esto con el fin de poner en conocimiento al personal encargado de realizar la activación de respuesta a emergencia. Cada área debe disponer de una línea de contacto o sistema de comunicación para recibir este tipo de avisos, y su disponibilidad para atenderlo debe ser de máximo 24 horas.

La persona que recibe el aviso, se encargará de tomar los datos de quien reporta, fecha y hora del evento, las generalidades del evento, posible desarrollo del evento, daños presentados y potenciales.

El receptor será quien esté dispuesto a dar inicio a los pasos siguientes, comunicando a las partes interesadas activando el plan de gestión del riesgo. Todos los frentes de trabajo, ubicados en el área del proyecto deben centralizar la recepción de llamadas y avisos de posible emergencia, mediante un solo canal de recepción.

- Confirmación del Evento

Una vez recibido el aviso de emergencia, el área operativa o administrativa hará una verificación básica del evento, se considera necesario. Esto consiste en establecer la veracidad de la información en cuanto a la ocurrencia del hecho y la condición de emergencia del mismo. Se debe contar con realizar esta confirmación en 24 horas. Esta confirmación podrá coordinarla por vía telefónica, si las circunstancias del evento lo permiten.

Dependiendo del área y sitio de verificación, se deberán definir la necesidad de incorporar al personal de seguridad física. En caso de tener que incorporar a este personal, tendrá que contar al representante del área o en su defecto al representante de la regional.

El producto de la confirmación de aviso es:

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

- Confirmar la ocurrencia del evento.
- Si es evento está relacionado con una condición de riesgo que podría llegar a comprometer la integridad de las personas, medio ambiente y bienes este deberá reportarse y se considerara un incidente.
- Si el evento ya representa una amenaza a la integridad de personas, medio ambiente y bienes, este será considerado emergencia y se deberá seguir el proceso de acciones iniciales, el cual continúa con la evaluación, activación y reporte de la emergencia ocurrida.

Si el evento no es considerado emergencia, podrán requerirse medidas operativas, de seguridad física, industrial, ocupacional, administrativa, entre otras, pero no se activara plan de gestión de riesgo

Una vez confirmado, el evento debe ser reportado con la información disponible sobre el tipo de evento, la ubicación, condiciones, afectaciones al personal, medio ambiente y bienes.

- Eventos que representan una emergencia

El evento es considerado una emergencia, cuando existe afectación a personas, medio ambiente y/o bienes, al tener alguno de estos escenarios se debe iniciar el procedimiento de notificación y alarma, evaluación de emergencia y acciones iniciales de control.

- Notificación y Alarma

Una vez se ha confirmado el evento y que este se ha categorizado como emergencia, se debe realizar la notificación, la cual se debe realizar con el fin de informar sobre la situación de emergencia a las personas, personal y contratistas, que estén ubicadas en el área de influencia directa del evento, deben tomar medidas de aseguramiento para evitar o mitigar los efectos de daños sobre ellas.

El plan de emergencia establece los procedimientos generales de acción del personal que directamente puede estar comprometido. Teniendo en cuenta estos procedimientos y condiciones propias de cada situación, el COE definirá las medidas de aseguramiento a adoptar, información que debe ser impartida al personal por medio de coordinadores de evacuación de las instalaciones y con apoyo del sistema de notificación y alarma.

Una de las medidas de aseguramiento del personal, que se encuentre dentro del área de influencia directa, consiste en su desplazamiento a un área de menor riesgo. Con el fin de asegurar esto, se deben diseñar rutas de evacuación para las instalaciones en el área, así como vías de acceso a equipos de emergencia. Dentro de los planes para cada uno de los frentes de obra, campamentos, zonas administrativas e infraestructura asociada se deben diseñar e implementar acciones de búsqueda y rescate, debido a que en el área de desarrollo del proyecto se evidencian grupos al margen de la ley generando un riesgo social.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

Dentro de las áreas de trabajo, es responsabilidad de los contratistas y el personal de llevar registros permanentes del personal que se encuentra laborando en su respectiva área, con el objetivo de mantener un control eficaz en procedimientos de evacuación y atención médica. Este registro de personal debe incluir la siguiente información:

- Nombre completo del personal (operativo, contratista, visitante, transportador, entre otros)
- Nombre de la empresa a la que pertenece
- Nombre de la entidad promotora de salud (EPS)
- Nombre de la administradora de riesgos laborales (ARL)
- Grupo sanguíneo y factor RH
- Información sobre alergias
- Persona y teléfono en caso de emergencia

Cada instalación debe contar con un sistema, de registro de trabajadores y visitantes mediante el cual se pueda contabilizar rápidamente la existencia y distribución del personal dentro de las instalaciones, como medida de verificación y control en acciones de evacuación, con el fin de confrontar el total del personal evacuado con el número de registros.

El procedimiento de atención médica, debe ser liderado por los servicios de emergencias, brigadistas y personal médico, esto dependerá de las necesidades y posibilidades para cada área.

- Proceso de Evacuación

Evacuación es el conjunto de actividades y procedimientos tendientes a conservar la vida y la integridad física de las personas en el evento de verse amenazadas, mediante el desplazamiento desde, hacia, a través y hasta lugares de menor riesgo. Para el proyecto se definen dos tipos de evacuación, las cuales se definirán dependiendo del tipo de magnitud de la emergencia, estas evacuaciones son:

- Evacuación total : Todo el personal deberá ser evacuado de forma inmediata y segura de las instalaciones de trabajo
- Evacuación Parcial : Solo parte del personal será evacuado de las instalaciones de forma organizada y segura

La Tabla 11.1.3. 24 muestra los criterios aplicados para dar inicio a los procesos de evacuación, parcial o total.

**Tabla 11.1.3. 24: Criterios para iniciar procesos de evacuación**

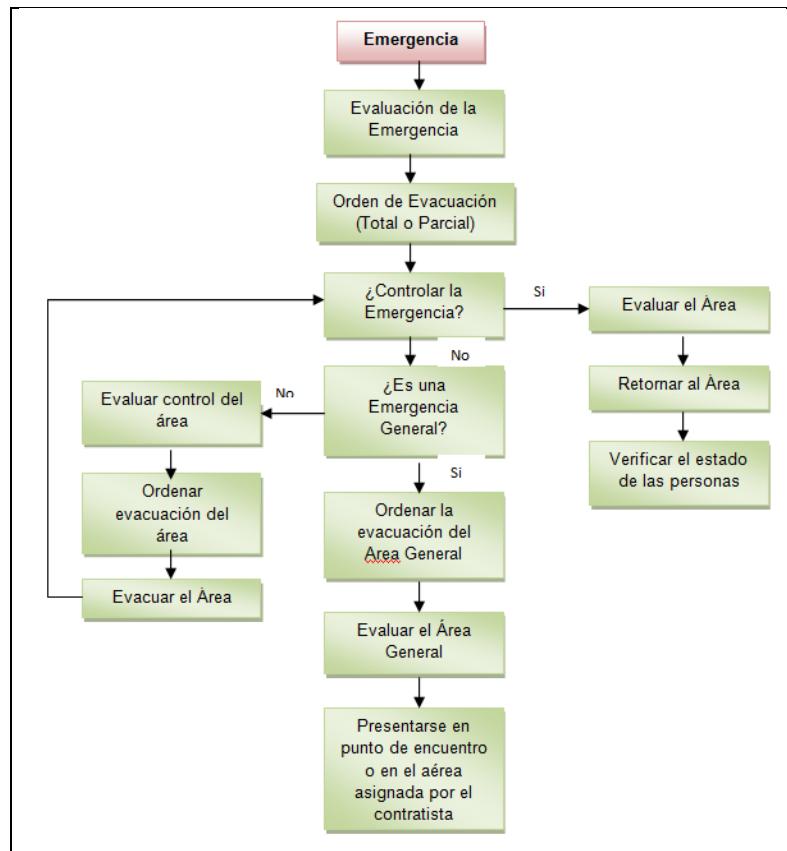
TIPO DE EVACUACIÓN		CRITERIOS
Parcial	Total	
X	X	<b>1.</b> Tiempo de duración de la emergencia <ul style="list-style-type: none"> <li>• T&lt;12 horas</li> <li>• T&gt;12 horas</li> </ul>
X	X	<b>2.</b> Unidades de procesos comprometidas

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

TIPO DE EVACUACIÓN		CRITERIOS
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campamentos y áreas de proceso</li> <li>• Tanques de almacenamiento</li> <li>• Sistemas contra incendio</li> <li>• Salas de control</li> </ul>
X	X	<p><b>3.</b> Recursos comprometidos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los elementos para combatir el accidente superan su magnitud</li> <li>• Cuando los recursos para combatir el accidente son insuficientes</li> </ul>
	X	<p><b>4.</b> Tipo de producto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos que generen una nube contaminante o con posibilidad de explosión</li> </ul>
X	X	<p><b>5.</b> Nivel de destrucción</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mínima. No se afectan los lugares de trabajo o sitios de habitación</li> <li>• Parcial. Entre 20 – 70% de infraestructura asociada al proyecto afectadas</li> <li>• Total. Más del 70% de la infraestructura asociada al proyecto afectadas</li> </ul>

Fuente Géminis Consultores S.A.S, 2015

La siguiente Figura 11.1.3.8 muestra el procedimiento para la evacuación en caso de presentarse una emergencia



**Figura 11.1.3. 8: Procedimiento para evacuación**

Fuente Géminis consultores S.A.S

La preparación para el desarrollo de la evacuación debe tener en cuenta:

- Detección: El personal que observe o identifique una situación anómala (a partir del monitoreo de los sistemas, o mediante observación directa), debe dar aviso en forma urgente:
  - Avisar al Responsable de área.
  - Utilizar el teléfono de emergencia
- Alerta: El estado de alerta será declarado por el CEO y se informará a las áreas que requieran ser evacuadas.

Todo el personal que esté involucrado en el desarrollo del proyecto, debe conocer las directivas generales del plan de evacuación, para lo cual, se tomará las medidas necesarias para que esta información sea permanente y llegue a los recién ingresados. Al darse la alarma, cada coordinador de sector ordena la evacuación inmediatamente en forma previamente determinada. En estos casos se da una serie de recomendaciones a tener en cuenta, como son:

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

- Guarde objetos de valor y documentos y desconecte los artefactos eléctricos a su cargo.
- Seguidamente, siguiendo indicaciones del Encargado del área, proceda a abandonar el lugar respetando las normas establecidas para estos casos.
- Las oficinas, áreas administrativas y plantas se evacuan rápida y ordenadamente.
- Todas las salidas deben estar libres de obstáculos y en condiciones adecuadas.
- Mantener la calma, uno de los puntos fundamentales en todo momento, es mantener la calma, cuando sabemos lo que debemos hacer, tenemos y transmitimos seguridad.
- Proteger las vías respiratorias: cuando existe la presencia de humo, es importantísimo proteger las vías respiratorias colocándose un pañuelo o alguna prenda sobre boca y nariz, en lo posible humedecida.
- No volver a entrar al área una vez que se haya evacuado.
- La evacuación de personas enfermas, lesionada o discapacitada, debe estar planificada de antemano para velar por su seguridad. Se deberá mantener un registro permanente y actualizado de las personas imposibilitadas a los efectos de establecer un rol de emergencia para las mismas.
- Solicitar a los empleados cercanos que ayuden a cualquier persona que enferme o sufra lesiones durante una evacuación.
- Una vez afuera del área, reunirse en un lugar seguro con el resto de las personas (Punto de encuentro).
- Cada grupo que se desplaza al área de seguridad, debe permanecer en él mientras se verifica que todo el grupo complete la evacuación.
- La autorización para que el personal pueda regresar al edificio, la da la autoridad responsable mediante una señal de retorno previamente establecida.

- Control de Operaciones de Emergencia

Toda respuesta realizada a un incidente o emergencia, establece su seguimiento, razón por la cual, todas las actividades desarrolladas debe quedar registradas en los diferentes formatos, los cuales deben ser correctamente archivados y sistematizados. Adicionalmente, en este caso particular, se debe realizar el reporte de la emergencia a las autoridades competentes y de igual manera al interior de la Empresa y proyecto. Durante el desarrollo de la emergencia como parte del plan de acción se debe precisar en todo momento: el objetivo, la localización exacta del evento que la ocasiona y las características ambientales y sociales del área cubierta por el mismo, el desarrollo de la emergencia, entre otros. Se deben tomar además datos permanentes acerca de las condiciones meteorológicas prevalecientes en el área. Con base en esta información se deben realizar los ajustes correspondientes a los objetivos iniciales del plan de acción efectuados sobre el comportamiento de la emergencia.

Se debe establecer si persiste el riesgo su posible área de afectación y la necesidad de alertar a las autoridades municipales

El COE debe realizar evaluaciones continuas sobre la efectividad de las acciones de manejo y control adelantadas. Con base en dichas evaluaciones se irán ajustando los

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

planes de acción con el propósito de lograr una mayor eficacia y eficiencia en las operaciones

El control y evaluación de las operaciones se realizará a través de los formatos establecidos por la empresa, para el control de emergencias y contingencias. Estos formatos se presentaran antes de iniciar operación, alguno de los formatos que se deben diseñar para el desarrollo de la operación se muestran en la tabla 11.1.3.26

**Tabla 11.1.3. 25: Formatos de control y evaluación periódica de la emergencia**

FORMATOS	OBJETIVO	ALCANCE
Resumen del Incidente	Plasmar el resumen del incidente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de la estructura</li> <li>- Mapa o bosquejo de la escena</li> <li>- Decisiones</li> <li>- Órdenes</li> <li>- Instrucciones dadas</li> <li>-Comunicaciones registradas</li> <li>-Observaciones generales</li> </ul>
Plan de Acción del Incidente	Establecer el plan de acción del incidente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objetivos específicos del período operacional</li> <li>- Estrategias</li> <li>- Recursos</li> <li>- Asignaciones</li> <li>- Organización para la atención</li> </ul>
Asignaciones Tácticas	Organizar las asignaciones tácticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asignaciones tácticas</li> <li>- Responsabilidades del personal</li> </ul>
Distribución de Canales y Frecuencias	Plasmar la distribución de canales y frecuencias en el incidente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Canales</li> <li>- Frecuencias</li> </ul>
Plan Médico	Establecer el Plan Médico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estaciones existentes y disponibles para asistencia médica en el área del incidente</li> <li>- Transporte de enfermos</li> <li>- Traslado de enfermos a centros médicos</li> </ul>
Registro y Control de Recursos	Registrar y controlar los recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solicitud de recursos</li> <li>- Tiempo de arribo</li> <li>- Estado de los recursos</li> <li>- Responsables</li> </ul>
Registro de Actividades	Organizar de manera cronológica los eventos que suceden durante la atención	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal asignado</li> <li>- Actividades</li> </ul>

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

FORMATOS	OBJETIVO	ALCANCE
	de una emergencia	

Fuente Géminis Consultores S.A.S, 2015

Contablemente la relación de gastos de acciones de mitigación y atención de la emergencia y limpieza primaria debe llevarse en forma separada de los gastos por las acciones de remediación y descontaminación. Los gastos de atención a ser considerados corresponden a:

- Gastos de personal.
- Gastos de transporte.
- Gastos de combustible.
- Gastos de alimentación y hospedaje.
- Gastos por insumos químicos.
- Gastos de alquiler de equipos.
- Gastos de materiales consumibles.
- Gastos de biodegradación de suelos y material vegetal contaminado.

Todos los gastos deben estar debidamente legalizados con recibos y facturas, ya que estos soportan el informe para el cobro de las pólizas ante las compañías de seguros.

- Finalización de la Emergencia

Una vez finalizada la emergencia, el COE deberá desarrollar una serie de actividades con el propósito de determinar el momento de cierre definitivo de las operaciones (Cierre operativo), evaluar las consecuencias derivadas de la emergencia en lo concerniente a la eficiencia de los procesos de mitigación y efectos en el entorno tanto por la emergencia en sí misma como por las labores de respuesta desarrolladas con ocasión de ésta y finalmente conocer y evaluar los daños y elementos utilizados, para de esta forma establecer responsables de las reposiciones y reparaciones a que hubiere lugar.

Es importante tener en cuenta el manejo ambiental de los residuos generados en la contingencia o durante las labores de recuperación, considerando las acciones propuestas en el Plan de Manejo Ambiental del presente estudio, en lo referente al manejo de residuos sólidos domésticos, residuos peligrosos y especiales.

Las principales acciones de recuperación que deberán efectuar en el área del incidente, una vez finalizada la emergencia son:

- Remoción de Material, Equipos y Elementos

Terminada la atención a emergencia se hace necesaria la remoción de los materiales, equipos y elementos que han resultado deteriorados, total o parcialmente por la misma, buscando con ello:

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

- Salvar aquellos que no han sufrido consecuencias, o que habiéndolas sufrido, puedan recuperarse parcial o totalmente
- Disminuir el riesgo latente ocasionado por situaciones de inestabilidad, y desorden del área afectada.
- Facilitar la valoración cualitativa y cuantitativa de las pérdidas sufridas.
- Facilitar la readecuación de las áreas afectadas y la reiniciación de actividades en la misma.

La remoción de escombros debe realizarse teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Debe realizarse en forma lo suficientemente cuidadosa para evitar lesiones o daños adicionales a equipos e instalaciones y para no destruir pruebas necesarias para la investigación
- Debe realizarse respondiendo a un método que implique procedimientos y equipos adecuados.

Para efectuar la remoción de escombros se deberá proceder de la forma expuesta a continuación.

- No inicie labores hasta tener el consentimiento de las Autoridades y las Agencias Aseguradoras.
- Inspeccione el área tratando de clasificar y cuantificar la magnitud de actividades como demolición de estructuras, reparación de materiales, equipos e instalaciones, desecho de escombros y residuos, y recolección y reacondicionamiento de las áreas.
- Determine la necesidad de recurso humano y técnico indispensable para ejecutar las actividades previstas y dotarlos de los equipos necesarios de protección personal como botas, guantes, cascos y protección respiratoria si es necesario.
- Planee el tiempo de ejecución del trabajo previsto.
- En las áreas administrativas y de campamentos, verifique que los servicios de agua, energía y gas, estén suspendidos en el área, y sólo permita la iluminación.
- Si los riesgos a la estabilidad son inminentes, efectúe primero las labores de demolición.
- Clasifique y seleccione las áreas y el estado de los elementos encontrados.
- Seleccione un sitio para los desechos, que sea lo suficientemente cerca para disminuir costos de transporte; que sea de suficiente capacidad, uso permitido y que no ofrezca riesgos a la comunidad.
- Evalúe el tiempo previsto para ejecutar las acciones con recursos internos, contra el costo de contratarlas externamente.
- No haga negociaciones de ninguna índole con materiales y/o equipos cuya pérdida es indemnizable por la Compañía de Seguros.
- Haga una lista de los elementos dañados y del estado de los mismos.
- Investigación del Incidente

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

Las acciones de investigación se desarrollan con el fin de determinar y evaluar las causas raíz y el desarrollo del accidente y establecer responsabilidades. La investigación debe incluir:

- Datos sobre el accidente: nombre e identificación del accidentado (si existe), fecha y hora del accidente, sitio del accidente (vereda, municipio, departamento), identificación del contratista, ruta de transporte (identificación del trayecto), actividad realizada cuando ocurrió el accidente.
- Descripción detallada de las actividades que se realizaban antes del accidente.
- Diagnóstico médico de los lesionados.
- Estadísticas de accidentalidad: análisis y clasificación de todos los incidentes
- Valoración del accidente (valoración de los riesgos).
- Recopilación documental: fotografías, entrevistas, inspección sitio del accidente, documentos (hoja de ruta, pólizas, tarjeta de emergencia), entre otros.
- Análisis de causas raíz: identificación de causas inmediatas, causas raíz y fallas del sistema.
- Establecimiento de acciones correctivas y preventivas.
- Divulgación de lecciones aprendidas y experiencias adquiridas.
- Informe Final de la Emergencia

El informe final deberá ser enviado en un plazo no mayor a veinte (20) días contados a partir de la finalización de la atención de la emergencia y deberá contener como mínimo los siguientes aspectos:

- Fecha y hora del evento y fecha y hora de la notificación inicial realizada.
- Fecha y hora de finalización de la emergencia.
- Localización de la emergencia.
- Origen de la emergencia.
- Causa de la emergencia.
- Magnitud de la emergencia.
- Determinación de áreas afectadas (terrenos, recursos naturales, instalaciones).
- Determinación de comunidades afectadas.
- Plan de acción desarrollado y tiempos de respuesta
- Descripción de medidas de prevención, mitigación, corrección, monitoreo y restauración adoptadas.
- Apoyo necesario (solicitado / obtenido).
- Reportes efectuados a otras entidades gubernamentales.
- Costos de descontaminación (contención, recolección, almacenamiento, recuperación y/o limpieza).

- Evaluación y Mejora del PGR

Después de finalizada la emergencia y con base en los reportes diarios de las operaciones o actividades, se realizará una evaluación detallada de la efectividad del Plan de Gestión del Riesgo, teniendo como referencia la atención de la emergencia.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

La evaluación permitirá determinar los aspectos más importantes a tener en cuenta para la reformulación y rediseño del PGR, basado en la experiencia obtenida a raíz de la emergencia.

Las actividades de evaluación incluirán la realización de talleres en los que participen todas las personas involucradas durante el manejo de la emergencia, con el propósito de analizar los resultados obtenidos y establecer las “lecciones aprendidas”.

Con base en el nivel de éxito obtenido en el control de la emergencia y las lecciones aprendidas, se debe realizar una evaluación sobre la efectividad del PGR. La evaluación permitirá determinar los aspectos más importantes a tener en cuenta para la reformulación y rediseño del Plan de Gestión del Riesgo Para la realización de esta evaluación se analizará los siguientes aspectos:

- Niveles de respuesta de la empresa.
- Análisis de riesgos operacionales.
- Funciones y responsabilidades dentro de la organización.
- Canales de información a la comunidad.
- Equipos para el control de la emergencia.
- Sistemas de comunicaciones.
- Programa de entrenamiento y simulacros.
- Estructuración del Plan Informático. Existencia de planchas, mapas, planos. Información de áreas críticas, inventarios de equipos de control, listado de autoridades, entre otros.

Las experiencias obtenidas deben ser divulgadas a todas las personas encargadas del manejo y control de emergencias en las diferentes áreas, Contratistas y Empresas de Atención de Emergencias, entre otros.

#### *Sistema de información*

Las alertas son medidas de pronóstico y preparación, relacionadas con dos aspectos: la información previa que existe sobre la evolución de un fenómeno, y las acciones y disposiciones que deben ser asumidas por los Comités para la Prevención y Atención de Desastres para enfrentar la situación que se prevé.

La responsabilidad directa para declarar los diferentes grados de alerta recae sobre los Comités Locales y Regionales, dependiendo del ámbito de la situación, con base en la información técnica suministrada por una entidad competente, para el caso, por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM, y el comportamiento local, que está supeditado a las condiciones y el nivel de protección y mitigación local. Esto implica, la necesidad de contar con preparativos para la atención de emergencias por parte de los Comités, entre otros, mecanismos de alarma, información, evacuación, alojamiento temporal, elementos básicos, así como recursos económicos, según lo establece el Decreto Ley 919 de 1989.

#### *Alerta Amarilla*

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

Las acciones que implica la declaratoria de la alerta amarilla son las siguientes: Convocar al Comité para la Prevención y Atención de desastres. Ubicar los puntos críticos y definir los mecanismos de vigilancia, alerta máxima y evacuación, con base en los censos y mapas de riesgo. Realizar un inventario de recursos humanos, técnicos, económicos, en equipos, en instalaciones e insumos de emergencia.

#### ***Alerta Naranja***

Las acciones que implica la declaratoria de la alerta naranja son las siguientes: Preparar los operativos para una posible evacuación. Informar a la comunidad sobre los sistemas de aviso en caso de emergencia. Establecer alistamiento de equipos y personal. Coordinar alojamiento temporal. Revisar planes de emergencia, incluyendo las actividades en salud, transporte, remoción de escombros, adecuación vial.

#### ***Alerta Roja***

Las acciones que implica la declaratoria de la alerta roja son las siguientes: Activar las alarmas preestablecidas. Evacuar y asegurar a la población afectada. Movilizar los operativos según los planes de emergencia. Atender a la población afectada en sus necesidades básicas. Finalmente la Dirección General para la Atención y Prevención de Desastres les reitera la importancia de que existan estrechas relaciones de coordinación, interacción y comunicación permanentes sobre las medidas asumidas y situaciones de emergencia registradas, entre las diferentes instancias.

Ante las posibles afectaciones es importante la por un evento que se presente pueden ser:

- Perdida de información: Para ello se debe realizar un backup de la información periódica, sistematización de la información y digitalización de trabajos en campo. Esta información puede estar conservada en una nube o en discos duros en donde se garantice la confidencialidad de la información y la conservación de los mismos.
- Ante las fallas de servicio telefónico o de celular se debe mantener la comunicación por radio teléfono.
- Mantener radio con pilas para mantenerse informado.
- Tener los números telefónicos de emergencia actualizados y en lugares visibles.
- Mantener pantallas con información visible.
- Envío de correos electrónicos a entidades

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL  
DOBLE CALZADA RUMICHACA - PASTO TRAMO PEDREGAL -  
CATAMBUCO, UF. 4 Y UF 5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL  
ESQUEMA APP NO. 15 DE 2015**



**CAPITULO 11.1.4. PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO**

San Juan de Pasto, Julio de 2017

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

## TABLA DE CONTENIDO

11.1.4. PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO .....	2
Objetivo.....	3
11.1.4.1. Actividades de desmantelamiento de infraestructura y equipos .....	3
11.1.4.2 Relación de actividades y obras necesarias para el abandono desmantelamiento y restauración.....	3
Actividades .....	4
Manejo .....	4
Limpieza .....	5
Superficies y componentes finales .....	6
Destinación.....	6
11.1.4.3. Propuesta de uso final del suelo.....	7
Derecho de vía.....	7
ZODME .....	7
Campamento.....	8
11.1.4.4. Medidas de manejo y reconformación morfológica.....	8
Plantas.....	9
11.1.4.5. Estrategia de información a la comunidad y autoridades .....	9
11.1.4.6. Propuesta de indicadores de los impactos acumulativos .....	11
11.1.4.7. Monitoreo y seguimiento al Plan de desmantelamiento y abandono.....	14
BIBLIOGRAFÍA.....	15

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 11.1.4. 1: Indicadores impactos acumulativos.....	12
---	----

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

#### **11.1.4. PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO**

Las actividades de cierre y abandono comprende el conjunto de actividades que deben implementarse desde las etapas de planificación del proyecto, hasta la ejecución de actividades de post construcción con el fin de cumplir los requisitos legales aplicables, proteger la salud y seguridad de las comunidades vecinas, eliminar o mitigar los efectos ambientales adversos y minimizar los impactos ambientales y socio económicos en el área de influencia del proyecto vial doble calzada Rumichaca – Pasto tramo Pedregal Catambuco.

En el presente capítulo se muestra la propuesta del Plan de Desmantelamiento y Abandono para las áreas e infraestructura intervenida de manera directa por el proyecto después de la etapa Preoperativa – fase de construcción y durante la etapa de operación y mantenimiento. Resulta pertinente señalar que al cabo de 25 a 30 años de operación del proyecto por parte la Concesionaria Vial Unión de Sur, lo que se espera es que haya un cambio de operador, no que se desmantele como tal la infraestructura del proyecto.

Por tratarse de un proyecto de concesión vial otorgado por la Agencia Nacional de Infraestructura - ANI, no aplica de forma expresa el concepto de “abandono” después de ejecutadas las obras civiles, ya que por delegación la Concesionaria Vial Unión del Sur S.A.S. tendrá a cargo posteriormente la administración, el mantenimiento y la operación del proyecto. Durante ese periodo se velará bajo un esquema de seguimiento ambiental, por el buen comportamiento del medio en interacción con el corredor y viceversa. De detectarse alguna anomalía durante la fase posterior a la construcción que conlleve impactos ambientales negativos se procederá a su manejo sostenible de acuerdo con el sistema de gestión definido por la Concesionaria.

El presente Plan incorpora las medidas orientadas a prevenir impactos ambientales y riesgos durante la etapa de cierre de la fase constructiva del proyecto. Asimismo, se incluyen actividades como: demoliciones de superficies duras, cierre y reconformación de terrenos, revegetalización de superficies, roturado, recolección y disposición de residuos, retiro de señales, desmantelamiento de campamentos y de estructuras temporales.

Es importante aclarar que el plan de cierre no implica costos adicionales al Plan de Manejo Ambiental pues los profesionales encargados del cierre por finalización serán los que vienen participando del acompañamiento e interventoría durante esta etapa.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

Con respecto a los costos directos son intrínsecos a la actividad constructiva del Proyecto.

#### *Objetivo*

Prevenir, minimizar y/o controlar los riesgos y efectos adversos que se puedan generar una vez se finalice las actividades del proyecto vial doble calzada Rumichaca Pasto para alcanzar en la medida de lo posible las condiciones originales del entorno y así evitar la generación de nuevos problemas ambientales.

#### **11.1.4.1. Actividades de desmantelamiento de infraestructura y equipos**

El alcance del Plan en esta fase comprende principalmente el retiro de todas las instalaciones temporales (almacenes, oficinas provisorias para uso del contratista, patios de maquinarias, plantas, campamentos, descritos en capítulos anteriores) utilizadas en el proyecto, así como los residuos generados: ordinarios, reciclables, especiales y peligrosos. El desmantelamiento o retiro de las locaciones montadas, deberá obedecer previamente a un proceso decisorio, teniendo en cuenta que es factible que las instalaciones puedan resultar competentes para otras actividades. El desmantelamiento de las diferentes instalaciones debe hacerse teniendo en cuenta las condiciones iniciales de la zona en la que se implantaron y bajo la premisa: “las características finales de cada uno de los sitios empleados deben ser iguales o superiores a las que tenía inicialmente”.

Las medidas aquí consignadas se han formulado para ser implementadas cuando finalice la construcción del proyecto (5 años), específicamente para vías en superficie, Zonas de Disposición de Materiales de Excavación (ZODME), campamentos y plantas de procesos. Esta fase se ejecuta de manera progresiva y se consolida una vez el tramo vial y su infraestructura asociada se encuentre completamente ejecutado y recibido a satisfacción técnica y ambiental. Cuando las infraestructuras requieran el cierre previo a la fase de abandono y restauración final (5 años), se ejecutarán de manera inmediata las actividades de desmantelamiento correspondientes.

#### **11.1.4.2 Relación de actividades y obras necesarias para el abandono desmantelamiento y restauración**

Al término de las actividades del proyecto que implicaron la movilización de maquinaria, instalación de talleres, plantas de operación y tratamiento, estas obras de infraestructura deberán ser retiradas del área y recuperar la zona intervenida; estas

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

actividades implican que las redes de servicios y demás campamentos también sean retiradas en su totalidad a fin de que:

- Signifique un riesgo mínimo a la salud y seguridad humana.
- Signifique un mínimo o nulo impacto al ambiente.
- Cumpla con los programas establecidos, normatividad ambiental, guías y prácticas recomendadas, así como con los requerimientos de uso del terreno de las autoridades municipales y/o gubernamentales.
- No represente una responsabilidad inaceptable para presentes o futuros propietarios del terreno.
- Sea estéticamente aceptable y no signifique deterioro al paisaje.

#### *Actividades*

Hace referencia a la obligación de retirar todo vestigio de instalaciones y locaciones temporales asociados a labores constructivas en obras en superficie, lo cual comprende además de las bancas y calzadas como tal, las obras de arte como muros, alcantarillas, bordillos, defensas metálicas. No deberán quedar residuos de lo siguiente:

- Maquinaria y equipos de construcción en general
- Herramientas
- Materiales objetables de diversa índole
- Residuos sólidos y líquidos en general (peligrosos y no peligrosos)
- Elementos de señalización temporal
- Elementos metálicos como chatarra, varillas, alambres, etc.
- Cableados eléctricos no necesarios
- Lonas, geotextiles, polisombras, etc.
- Elementos plásticos varios
- Formaletas de diversa naturaleza y condición
- Elementos y componentes varios de madera
- Empaques y embalajes de varios tipos como bolsas de cemento
- Tuberías, cañerías y dispositivos varios similares

#### *Manejo*

De cada una de las labores específicas del abandono se retirarán los materiales obtenidos de acuerdo con lo mencionado en el plan de manejo de residuos sólidos, de tal forma que en la superficie resultante no queden restos como materiales de construcción, maquinarias y productos químicos. Durante la construcción y desmantelamiento se mantendrán separados adecuadamente los residuos ordinarios y reciclables de los peligrosos y las áreas que fueron compactadas serán disgregadas

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

mecánica o manualmente antes de reiniciar la reconformación de áreas intervenidas en el Proyecto. Para las locaciones establecidas se debe generar el “paz y salvo ambiental” el cual garantiza que la Concesionaria cumplió con las medidas propuestas en las fichas de manejo, adicional a ello que no se tengan compromisos pendientes por pagos de canon de arrendamientos, servicios públicos, compensaciones.

En términos generales se desmontarán las instalaciones temporales definidas en los derechos de vía y se demolerán las edificaciones de carácter temporal establecidas, se dejarán las áreas limpias y con aspecto aceptable a juicio de la Interventoría, antes de la entrega y recibo definitivos de las obras o en cualquier otro momento cuando se establezca con la Interventoría. Preferiblemente los elementos e insumos resultantes se suministrarán a la comunidad local, verificando que su uso sea práctico y efectivo; de lo contrario se procederá a la venta o suministro a recicladores formalmente establecidos de la región. Para aquellas instalaciones que en caso dado se opte por dejar in situ, incluyendo las unidades de tratamiento de aguas industriales se efectuará un inventario equivalente a un acta de vecindad donde se deje claramente anotada la condición, estado de funcionamiento y descripción estructural de los componentes. Este inventario se efectuará al igual que las Actas de Vecindad de forma conjunta con la Interventoría.

Con relación a los cuidados y precauciones que el Grupo Socioambiental deberá implementar, con base en lo señalado en el Capítulo 11.1.1 del presente Estudio de Impacto Ambiental; en especial en los siguientes aspectos:

- No arrojo de objetos a las corrientes aledañas
- Empleo a discreción de cerramientos provisionales con polisombra
- Uso permanente y adecuado de EPP
- No afectación de coberturas vegetales contiguas
- Retiro de todo tipo de vestigio de intervención, no solo a nivel del derecho de vía sino incluso fuera de él, si se comprueba la presencia de elementos objetables con origen en las obras mismas

#### *Limpieza*

Una vez finalizados los trabajos de desmantelamiento de las instalaciones se verificará que éstos se hayan realizado convenientemente, de acuerdo con los requisitos o acuerdos adoptados con la autoridad competente y la comunidad del área de influencia puntual.

Todos los materiales que puedan reciclarse como contenedores, envases, chatarra, carretes, canecas, cables, entre otros, serán recolectados en su totalidad. El material que

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

pueda reciclarse o reutilizarse debe ser retirado de la zona del proyecto por un gestor externo o personal interno encargado del proceso para su posterior aprovechamiento.

Los residuos peligrosos serán entregados a un gestor externo autorizado para el aprovechamiento y/o disposición en celda de seguridad. El generador deberá constatar el adecuado manejo de estos y las respectivas autorizaciones de la empresa con quien se realiza la gestión. En particular se velará porque la disposición de los residuos ordinarios producidos sean trasladados a rellenos sanitarios autorizados por la autoridad ambiental y que la limpieza de la zona sea absoluta, procurando evitar pasivos ambientales. En este sentido será de sumo interés la excavación y retiro, de existir, cualquier tipo de suelo contaminado producto de accidentes que en el tiempo de funcionamiento de las zonas de almacenamiento de combustibles o durante el abandono se hubieran podido producir accidentalmente, de forma que la superficie quede en condiciones similares a las de su entorno inmediato y preparadas para soportar cualquier otro uso que se pudiera prever.

Se deberá verificar el plan de señalización y el plan de manejo de tráfico implementado con el fin de retirar de la zona del proyecto cada una de las señales y demás dispositivos de señalización instalados, los cuales podrán ser trasladados a los diferentes almacenes de los contratistas de obra para ser reutilizadas en otro proyecto.

Tal y como está estipulado en la normatividad indicada, las condiciones finales serán de absoluta limpieza y orden. Una vez garantizado esto, se procederá a la suscripción de un acta o registro donde se constate el recibo a satisfacción del desmantelamiento respectivo, dejando constancia de compromisos o manejos subsecuentes referentes a acciones de restauración o saneamiento ambiental.

#### *Superficies y componentes finales*

A menos que se decida expresamente lo contrario, no quedarán pisos duros, muros, paredes e infraestructura temporal en el respectivo derecho de vía.

Las superficies pavimentadas quedarán completamente libres de cualquier material extraño, suciedad y polvo.

Se retirará toda la señalización provisional y se cancelarán los desvíos de tránsito implementados para el desarrollo de la obra, de manera que no se advierta la existencia previa de éstos.

#### *Destinación*

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

De forma previa al retiro, la Concesionaria Vial Unión del Sur establecerá el sitio o destino final de los materiales en general. Como premisa no se permitirá la remisión a cualquiera de las zonas de depósito de materiales sobrantes del proyecto, pues las mismas están concebidas para la recepción únicamente suelos y materiales inertes sobrantes producto de las excavaciones.

#### **11.1.4.3. Propuesta de uso final del suelo**

Con el desmantelamiento de las instalaciones temporales asociadas a las actividades desarrolladas en campamentos es necesario que en lo posible quede en las condiciones iniciales de las zonas intervenidas o por lo menos lo más cercano a ello.

##### *Derecho de vía*

Aplica para las márgenes de la banca vial delimitada entre los chaflanes y cerca respectiva

- Uso final del suelo:

Esencialmente se busca un espacio libre de obstáculos que no obstruya la visibilidad ni la escorrentía superficial y que a su vez sea armonioso con el paisaje matizado por la doble calzada y el entorno inmediato.

- Medidas de manejo y reconformación morfológica:

Para tramos en terraplén total o parcial, se deberá proporcionar un perfilado general de superficies, especialmente a nivel de taludes y transiciones entre estos y el terreno natural de tal forma que no se presenten concentraciones o apozamientos de agua lluvia, sino por el contrario se garantice la escorrentía por gravedad hacia exteriores o hacia las obras de arte hidráulicas presentes. Para esto la Concesionaria Vial Unión del Sur verificará que efectivamente se acometan las restauraciones necesarias, las cuales pueden incluir acciones menores de relleno no estructural, reacomodamiento de materiales e incluso inducción de recubrimiento vegetal rastrero.

##### *ZODME*

Aplica para las ZODME que serán utilizadas en el Proyecto

- Uso final del suelo:

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

Estas zonas sufren alteraciones irreversibles asociadas a la intervención, sin embargo, por medio del plan de abandono, se busca recuperar el uso del suelo, así como su cobertura inicial, que generalmente corresponde a pastos para ganadería, lo cual se manejará través de revegetalización o uso de biomanto de acuerdo con las medidas consignadas en el Capítulo 11.1.1. No obstante, éste uso puede cambiar por disposición del propietario. Todo el proceso contará con un continuo seguimiento y monitoreo por parte del Grupo Socioambiental, con el fin de velar por la correcta ejecución de las actividades de restauración.

- **Medidas de manejo y reconformación morfológica:**

Conforme lo anterior, se puede llegar a requerir la adopción de obras de acompañamiento como muros de contención, además del reforzamiento de cobertura vegetal presente, o la combinación de estas medidas u otras, de acuerdo a lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental, específicamente a los programas de revegetalización, y manejo técnico de las áreas intervenidas (PM-1) y de remoción de cobertura vegetal y descapote (MRSF-1). La conformación de los terrenos se realizará de acuerdo con la topografía de cada predio, para los ZODME esta conformación dependerá del diseño de cada área. Lo fundamental es que el Grupo Socioambiental a través de sus actividades de monitoreo pueda tomar la determinación temprana de ejecutar estas actividades.

#### *Campamento*

El proyecto contará con campamentos que constan de talleres, plantas y contenedores habitacionales.

- **Uso final del suelo:**

Se debe realizar el aseo y limpieza de toda la zona intervenida con el proyecto, disponiendo los escombros y/o residuos sólidos adecuadamente fuera de la zona. En el predio del campamento se realizará la conformación final de toda la zona.

#### **11.1.4.4. Medidas de manejo y reconformación morfológica**

En las actividades de restauración de las superficies será de sumo interés el reacondicionamiento de la topografía a una condición similar a su estado original restaurando las superficies, llenando las zanjas abiertas, reperfilando las superficies, y removiendo las zonas compactadas, entre otras.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

En aquellas áreas que lo permitan se realizará la restauración y reconformación de acuerdo con el plan final que deberá contemplar el uso final del terreno. Este requerimiento de uso cumplirá con las normas legales locales de zonificación que se tenga en el momento del cierre. En aquellos suelos agrícolas que por estricta necesidad hayan sido intervenidos, serán reconformados, en lo posible a su estado original. La restauración se realizará considerando las condiciones topográficas y ecológicas iniciales de la zona. Durante el cierre se realizará la restauración de hábitat en las áreas directamente afectadas por las actividades de construcción.

La definición del uso posterior de las zonas intervenidas se realizará de acuerdo con lo establecido en los planes de ordenamiento territorial de los municipios donde se ubiquen los terrenos restablecidos, teniendo en cuenta criterios de conservación y sostenibilidad del recurso.

#### *Plantas*

Se proyecta la instalación de dos (2) plantas de concreto, dos (2) planta de asfalto y dos (2) trituradoras, con el fin de brindar el material necesario para la ejecución del proyecto.

- Uso final del suelo:

En el predio de las plantas de procesos se realizará la conformación general de toda la zona. Posteriormente se realizará la recuperación de dichas áreas, de acuerdo al posterior uso que se le vaya a dar al terreno.

- Medidas de manejo y reconformación morfológica:

La reconformación paisajística del área se realizará buscando homogeneidad con las áreas adyacentes con el fin de reducir el grado de modificación causado en el paisaje.

Así mismo, se realizará la reconformación morfológica y paisajística en áreas intervenidas como terrazas de taludes viales y ZODMES intervenidos durante el desarrollo de las actividades en el proyecto.

#### **11.1.4.5. Estrategia de información a la comunidad y autoridades**

Con el ánimo de presentar información a las comunidades y autoridades del área de influencia acerca de la finalización del proyecto, se desarrollará el cierre del plan de gestión social, este se encuentra en el marco del Programa de monitoreo y seguimiento

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

de la gestión social que incluye evaluación ex – ante y ex – post, dando cumplimiento a los requerimientos del MADS y a la normatividad vigente, prestando especial atención a lo relacionado con la participación de la comunidad en las decisiones que involucran su entorno y su bienestar.

Para fines de informar sobre la fase de desmantelamiento parcial o total de obras específicamente las temporales de acuerdo a la infraestructura y vida útil de las mismas, se deberá abordar un proceso de información a los diferentes actores sociales e institucionales con la información pertinente y precisa.

– *Información a las administraciones municipales y locales*

Teniendo en cuenta que este tipo de infraestructura perdura largo tiempo y que probablemente su funcionalidad se prolongue más allá de los 25 a 30 años previstos en la fase de operación, se requiere hacer un ciclo de información al término de este periodo a fin de poner en conocimiento de quien tiene competencia sobre las jurisdicciones municipales, el destino, uso, cambios o reestructuración del proyecto de acuerdo a las condiciones, variaciones técnicas y necesidades del momento. Esta información tendrá que ser detallada de forma escrita y georreferenciar las variaciones a que haya lugar de manera que la administración municipal tenga la posibilidad de actualizar su información y disponer del uso del suelo en los planes de ordenamiento territorial.

Es indispensable, hacer una presentación formal a las administraciones municipales del balance y evaluación del funcionamiento, operación y finalización del proyecto, donde se entreguen la información sobre los aspectos positivos y negativos para los municipios, el manejo de impactos en la fase de operación y la gestión social realizada. Se nombrará un delegado de la administración municipal, en lo posible a la personería, para hacer un acompañamiento en el proceso de desmantelamiento y manejo de la restitución de las condiciones del suelo y demás bienes ambientales, a que haya lugar al momento del abandono parcial o total del proyecto.

– *Información a las juntas de acción y propietarios de predios*

Se debe brindar un informe por escrito y de forma masiva a propietarios explicando de manera detallada y didáctica las variaciones que dan a lugar al abandono del proyecto y las implicaciones favorables y desfavorables para la comunidad y los compromisos de restitución.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

Se realizarán reuniones en cada una de las unidades territoriales menores, para explicar a la comunidad, cuáles fueron los manejos de impactos durante la operación y en qué condiciones se dejan las áreas afectadas en los aspectos bióticos y físicos. Igualmente se realizará un balance de la gestión social realizada donde quede consignado en acta las acciones emprendidas y desarrolladas en las comunidades, las quejas y reclamos atendidos y el tipo de inquietudes resueltas, de manera que las comunidades satisfagan sus preguntas o nuevas inquietudes respecto del proyecto.

Es necesario que el grupo profesional interdisciplinario, diseñe en su momento una estrategia de información a las comunidades y autoridades del área de influencia por medio de cartillas o plegables sencillos y didácticos, acerca de la finalización del proyecto y de la gestión social. Desde la presente instancia se describe a continuación algunos tópicos a tener presente en dicha formulación, la cual como ya se indicó tiene mayor sentido de diseño en la fase terminal del proyecto, que es cuando resulta factible observar y valorar las condiciones reales del entorno social del proyecto:

- Evidenciar “Paz y salvo socio ambiental” de las obras, a fin de que no queden pasivos ambientales dentro de lo factible, evitando asumir problemáticas a futuro.
- Conocer y solucionar inquietudes o requerimientos finales de la comunidad; si bien se sabe que dicho esquema de atención es permanente, se debe al final verificar el 100% de resolución de conflictos o de inquietudes.
- Verificar el estricto y satisfactorio cumplimiento de compromisos adquiridos con la comunidad.
- Elaborar un documento de cierre ambiental a cargo de los equipos socio-ambientales de los ejecutores e interventores del proyecto, el cual además de ser entregado a la Concesionaria Vial Unión del Sur S.A.S., será de conocimiento formal de la ANLA, el MADS, CORPONARIÑO. Este documento contendrá claramente las acciones de seguimiento ambiental que deberá ejercer la Concesionaria a lo largo de la Etapa de Operación del proyecto, cuando ya no haya presencia de contratistas, constructores y/o interventores.
- Entrega final de la estadística, trazabilidad, resultados y tendencias de los indicadores ambientales aplicados a todos los procesos constructivos.

#### **11.1.4.6. Propuesta de indicadores de los impactos acumulativos**

Los impactos acumulativos hacen referencia a las exposiciones a la salud y el ambiente de agentes contaminantes emitidos por el desarrollo del proyecto, para la medida de estos es necesario tener en cuenta:

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

- La vulnerabilidad socio ambiental considerando los factores de estrés en los vecindarios
- Promover la participación en la comunidad: las evaluaciones de impacto acumulativo debe contar con la aportación y el compromiso de los residentes de la comunidad

Con esta evaluación se busca analizar los potenciales riesgos e impactos ambientales de un proyecto a lo largo del tiempo y de forma acumulativa con otras actividades que generan cambios. Ver Tabla 11.1.4.1.

**Tabla 11.1.4. 1: Indicadores impactos acumulativos**

COMPONENTE	INDICADOR IMPACTO INCREMENTAL	VALORACION DEL INDICADOR	INDICADOR IMPACTO ACUMULATIVO	VALORACION DEL INDICADOR
Aire y agua	• Concentración del contaminante en la emisión y/o vertido	25	•Concentración del contaminante en el medio ambiente del receptor	24
	• Concentración con referencia a la norma de vertido	23	• Concentración relativa a la norma ambiental	23
	• Carga aportada por el proyecto	25	• Carga total del contaminante (proveniente de todas las fuentes)	24
	• Caracterización de la emisión espacial	24	• Caracterización del patrón espacial de la concentración de contaminantes en el ambiente aguas abajo	24
Social	•Número incremental de empleados y desempleados, tasas de participación de la población afectada	25	•Número, tamaño, niveles de destrezas de la fuerza laboral regional	25
	• Valor incremental de los ingresos de subsistencia, salarios y otros ingresos de la población	23	• Medidas de cambios en medios de vida y sostenibilidad de los mismos	23
Suelo	•Superficie y/o proporción de tierras perdidas, dañadas o inaccesibles debido al proyecto	24	•Superficie total de tierra disponible, valor de los beneficios de uso de la tierra • Población total afectada	24
	• Cambio incremental en los beneficios de los usuarios de las tierras afectadas (por ejemplo, producción agrícola perdida, uso para subsistencia)	25	• Medidas de subsistencia sostenible y pobreza	25
Hábitat natural	• Superficie y/o proporción del hábitat natural y crítico convertido y/o degradado debido al proyecto	25	•Superficie total de hábitat perdido	25

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10	Julio de 2017	

COMPONENTE	INDICADOR IMPACTO INCREMENTAL	VALORACION DEL INDICADOR	INDICADOR IMPACTO ACUMULATIVO	VALORACION DEL INDICADOR
	• Cambio incremental en la calidad y/o estado del hábitat	24	• Cambio en las tasas de pérdida de hábitat	24
		23	• Medidas de fragmentación del hábitat	23
Regulación de caudales aguas abajo	•Porcentaje de reducción de caudales aguas abajo comparado con los caudales anuales promedio	25	• Integridad ecológica del río, incluyendo regímenes de caudales naturales (por ejemplo, cantidad, calidad, variabilidad estacional y previsibilidad)	24
	• Porcentaje de reducción del perímetro humedecido o del hábitat utilizable en los tramos fluviales impactados	24	• Viabilidad de poblaciones de peces migratorios	25
	• Conectividad de los tramos fluviales aguas arriba y aguas abajo de la presa o dique	24		
Fauna	•Mortalidad directa causada por las operaciones del proyecto a lo largo del tiempo •Porcentaje de la población local (o rango) perdido en relación con las cifras de poblaciones (o rangos) globales y/o regionales	23	•Cambio en tasas de declinación global y/o regional de población	23
		24	• Medidas de fragmentación de la población (o rangos)	24

Fuente: Tomado y modificado de (International Finance Corporation IFC, 2015)

La ponderación para la valoración del indicador se realizó tomando como referencia un valor numérico de acuerdo al impacto realizado, así:

Compatible-manejable: < a 24
Severo: entre 25 y 65
Crítico: entre 65 y 100

En este sentido, la valoración del indicador permitió determinar que tanto el impacto incremental como el acumulativo se encuentran en un rango de compatible y manejable. Esto se debe principalmente a las medidas de manejo establecidas en los planes de manejo ambiental.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

#### 11.1.4.7. Monitoreo y seguimiento al Plan de desmantelamiento y abandono

Con el fin de corroborar la efectividad de las medidas adoptadas, en particular las referidas a la recuperación del medio (se considera la revegetalización donde sea factible), realizar el seguimiento y monitoreo del plan. El monitoreo consistirá en visitas a las áreas representativas de las zonas intervenidas por el proyecto, para evaluar la efectividad de las medidas implementadas con una periodicidad trimestral.

Para garantizar el cumplimiento de las recomendaciones expuestas en el Plan, se conformará un equipo de profesionales integrado por un Ingeniero civil, un sociólogo, un geólogo, un ambiental y un biólogo con amplia experiencia en la ejecución de planes de manejo ambiental para que realicen el seguimiento final del cierre de las obras, así como de los sitios de instalaciones provisionales. Estas personas pueden ser algunos de los profesionales que han participado en otros proyectos del PMA del proyecto, quienes realizarán los registros fotográficos y diseñarán los aplicativos necesarios para verificar y certificar las condiciones finales del proceso de desmantelamiento y abandono de los sitios de obra en cuanto a las acciones descritas anteriormente.

Este equipo entregará un acta o certificado equivalente a un “paz y salvo ambiental de cierre” que le sirva para acreditar la correcta finalización de la obra.

Finalmente, se debe efectuar la consolidación de la información en un documento y presentar un informe completo a la comunidad. Durante la etapa de cierre se hará seguimiento a los siguientes indicadores:

- ✓ Área susceptible de tratamiento vs área efectivamente tratada (%)
- ✓ Cumplimiento del plan de manejo de residuos sólidos en desmantelamiento (%)

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

## BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ, M. U. (2006). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad.* Bogota, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos, Alexander Von Humbolt.
- ALZATE, G. &. (2000). Patrones de distribución de Epífitas Vasculares. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 969-983.
- Angulo., A. A. (2006). *Técnicas de Inventario y Monitoreo para los anfibios de la región Tropical Andina.* Bogotá: Colombia.
- ANI. (2015). <ftp://ftp.ani.gov.co/Segunda%20Ola/Rumichaca%20Pasto/>.
- Briones, M. (2000). Lista anotada de los mamíferos de la Región de la Cañada, en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, Oaxaca, Mexico. *Acta Zoológica Mexicana*, 83-103.
- Canter, L. (1998). *Manual de Evaluacion de Impacto Ambiental.Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto.* Madrid: McGraw Hill.
- Conservancy, T. N. (1992). *Evaluacion Ecologica Rápida. Programa de Ciencias para América Latina.* Arlington, USA: 232.
- Crump, M. S. (1994). Measuring and monitoring biological diversity, standard methods for amphibians. *Smithsonian Institution Press*, 354-352.
- CRUZ, O. A.-m. (2003). Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos. *Universidad del Tolima*.
- Cuentas, D. B. (2002). Anuros del departamento del Atlántico y norte de Bolívar.C.R.A. 23.
- ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE (ESRI). (s.f.). ArcGIS. California.
- Géminis Consultores Ambientales. (2016).
- Geminis consultores S.A.S. (2016). *Propuesta Técnica para muestreo de flora epífita y saxícola que crece sobre muros de roca, en la vía Pasto – Rumichaca.* PASTO.
- Géminis Consultores Ambientales. (s.f.).
- Géminis Consultores Ambientales. (2016).
- GENTRY, A. (1995). Patterns of diversity and floristic composition in Neotropical Montane Forests. En A. GENTRY. Nueva York: Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane.
- Hernandez Sampieri, C. F.-C. (2006). *Metodología de la investigación.* Mexico .
- IDEAM & DANE. (2009). *Diseño del marco conceptual y metodológico del Inventario Forestal Nacional.* Bogotá, Colombia.
- International Finance Corporation IFC. (2015). *Manual de buena práctica - Evaluación y gestión de impactos acumulativos. Guia para el sector privado en mercados emergentes.* Washington.
- INVIAS. (2011). *Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura.*
- INVIAS. (2011). *Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura Subsector Vial.*
- JOHANSON, D. (1974). Ecology of Vascular epiphytes in West Africa Forest. *Acta Phytogeographica*, (pág. 136). Suecia.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

- LOPÉZ-RÍOS, D. G.-G.-G. (2003). Ecología de las plantas Epífitas. *Chapingo*, 1001-111.
- MAVDT. (2010). *Metodología general para la presentación de Estudios Ambientales*. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrllo Territorial.
- MAVDT, M. d. (2010). *Metodología general para la presentación de Estudios Ambientales*. Bogotá.
- MINISTERIO DE AMBIENTE, V. Y. (2006). *Resolución 627*. Bogotá.
- MINISTERIO DE AMBIENTE, V. Y. (2010). *Protocolo para el seguimiento y monitoreo de la calidad del aire*. Bogota D.C.
- Naranjo, E. J. (2000). Estimación de abundancia y densidad en poblaciones de fauna silvestre tropical. En E. M. Cabrera, *Manejo de fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica* (págs. 37-46). Paraguay: Fund. Moises.
- Painter, L. (1999). Tecnicas de investigación para el manejo de fauna silvestre. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- Peraza., C. C. (2004). Adiciones a la avifauna de un cafetal con sombrío en la mesa de los santos (santander Colombia). *Universitas Scientarum*, 19-32.
- REPUBLICA, P. D. (2005). *DECRETO 4741 . BOGOTA*.
- Roldan, G. (2003). Bioindicaciín de la calidad del agua en Colombia. *Ciencia y Tecnología*, 175.
- SAP. (2015). SAP. Obtenido de Universidad de Chile: [www.sap.uchile.cl/descargas/suelos/029Textura.pdf](http://www.sap.uchile.cl/descargas/suelos/029Textura.pdf)
- Sostoa, A. G. (2005). *Metodología para el establecimiento del Estado Ecológico según la directiva Marco del agua. Protocolo y muestreo de análisis para Ictiofauna*. Barcelona: Confederación hidrografica del Hebro.
- Villareal H., M. Á. (2006). *Manual de métodos para el desarrrllo de Inventarios de biodiversidad.Programa de Inventarios de Biodiversidad*. Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Voss, R. E. (1996). Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests : a preliminary assessment. *Bulletin of the AMNH* , 1-115.
- WOLF, J. H. (2009). *A protocol for sampling vascular epiphyte richness and abundance*. Journal of Tropical Ecology.
- ZOTZ, G. B. (2011). Sampling vascular epiphyte diversity - Species richness and community stucture. *Ecotropica*, 103-112.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL  
DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO TRAMO PEDREGAL -  
CATAMBUCO, UF. 4 Y UF. 5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO  
EL ESQUEMA APP NO. 15 DE 2015**



**CAPITULO 11.2.1. PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%**

San Juan de Pasto, Julio de 2017

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 9.		Julio de 2017

## TABLA DE CONTENIDO

11.2.1. PLAN DE INVERSIÓN DEL 1% .....	4
11.2.1.1. Marco legal .....	5
11.2.1.2. Objetivos .....	7
11.2.1.3. Alcance .....	7
11.2.1.4 Localización del proyecto .....	8
Unidad Funcional UF-4 Pedregal –Tangua:.....	8
Unidad Funcional UF-5 Tangua-Pasto:.....	8
11.2.1.5 Cuencas asociadas al área de influencia -AI del proyecto vial.....	11
Subzona Hidrográfica Río Guáitara .....	11
Subzona Hidrográfica Río Juanambú .....	13
Unidad Hidrográfica Nivel I – Río Bobo .....	15
Unidad Hidrográfica Nivel I – Río Pasto. ....	16
11.2.1.6 Características Principales de las fuentes hídricas objeto de captación por las actividades del proyecto vial .....	16
Río Bobo.....	16
Quebrada la Magdalena .....	17
Quebrada la Marqueza.....	18
11.2.1.7 Problemática ambiental asociada a las fuentes hídricas objeto de captación .....	19
Extensión de la frontera agrícola.....	19
Extensión de la frontera pecuaria .....	20
Degradación del paisaje.....	21
Deforestación por tala y quema .....	22
Pérdida de la biodiversidad y alteración de ecosistemas naturales .....	22
11.2.1.8 Actividades establecidas el capítulo 3 del decreto 1076 de 2015 y el Decreto 1900 de 2006, para la inversión de los recursos económicos como inversión del 1% .....	24
11.2.1.9 Proyectos formulados por entidades municipales administradoras del recurso hídrico .....	26
11.2.1.10 Selección de líneas de intervención financiables como inversión al 1% y su correspondencia con el Artículo 2.2.9.3.1.4., del decreto 1076 de 2015 y el decreto 1900 de 2006, para el proyecto vial doble calzada Rumichaca – Pasto, tramo Ipiales – Catambuco, sector Pedregal-Catambuco. ....	37
11.2.1.11 Desarrollo de actividades propuestas para la selección de las áreas de intervención.....	38
11.2.1.10 Estimación del monto de la Inversión .....	40
11.2.1.11 Recomendación operativa previa a la inversión .....	42
11.2.1.12 Aspectos Técnicos de las fuentes hídricas objeto de captación .....	43
11.2.1.13 Actividades propuestas para ejecutar como inversión 1% .....	44
11.2.1.13.1 Desarrollo de las actividades propuestas.....	45

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 11.2.1. 1: Marco Legal .....	5
Tabla 11.2.1. 2: información unidades funcionales.....	8
Tabla 11.2.1. 3: Jerarquización de la Red Hidrográfica de las cuencas relacionadas con el área de intervención AI del proyecto vial doble calzada Rumichaca – Pasto, sector Pedregal- Catambuco.....	11
Tabla 11.2.1. 4: <b>problemas ambientales identificados en las fuentes hídricas objeto de captación.....</b>	23
Tabla 11.2.1. 5: Proyectos identificados en POMCH del Rio Guaitara .....	26
Tabla 11.2.1. 6: Proyectos identificados en POMCH del Rio Bobo 2010 .....	27
Tabla 11.2.1. 7: Proyectos identificados en el Plan de desarrollo del Municipio de Tangua.....	27
Tabla 11.2.1. 8: Proyectos establecidos por Plan de desarrollo del Municipio de Pasto.28	28
Tabla 11.2.1. 9: Proyectos identificados en el Esquema de Ordenamiento Territorial de Yacuanquer .....	28
Tabla 11.2.1. 10: Proyectos identificados en el Plan de saneamiento y manejo de vertimientos-PSMV del municipio de Yacuanquer.....	29
Tabla 11.2.1. 11: Proyectos identificados en el Plan de Ordenación y manejo del recurso hídrico-PORH de la quebrada la Magdalena .....	29
Tabla 11.2.1. 12: Relación de reuniones realizadas para con las entidades encargadas de administrar el recurso hídrico.....	29
Tabla 11.2.1. 13: <b>las líneas de intervención financierables de acuerdo a las necesidades de cada fuente hídrica objeto de captación y su relación con el decreto 1900 de 2016.....</b>	38
Tabla 11.2.1. 14: Municipios asociados a las fuentes hídricas objeto de licencia ambiental para el proyecto vial doble calzada Rumichaca-Pasto, sector Pedregal- Catambuco.....	40
Tabla 11.2.1. 15: Monto a destinar al plan de inversión del proyecto.....	40
Tabla 11.2.1. 16: Distribución de los recursos a la línea de inversión para el programa de inversión del 1%.....	41
Tabla 11.2.1. 17: Caudal requerido para uso industrial en cada campamento.....	43
Tabla 11.2.1. 18: Caudal y volumen diario de agua doméstica en cada campamento.....	43
Tabla 11.2.1. 19: Fuentes de captación recurso hídrico tramo Pedregal – Catambuco..	44
Tabla 11.2.1. 20: <b>Fuentes hídricas y puntos de captación.....</b>	44
Tabla 11.2.1. 21: indicadores de seguimiento y monitoreo.....	50
Tabla 11.2.1. 22: Cronograma de actividades de reforestación por hectárea.....	51
Tabla 11.2.1. 23: Costos para actividades de reforestación, aislamiento y mantenimiento por hectárea.....	52

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

Tabla 11.2.1. 24: Cronograma de actividades para la adquisición de predios .....	57
Tabla 11.2.1. 25: Presupuesto plan de inversión 1% para la Adquisición de predios por hectárea.....	58
Tabla 11.2.1. 26: Cronograma de actividades de capacitación ambiental .....	60
Tabla 11.2.1. 27: Presupuesto plan de inversión 1% para actividades de educación ambiental por municipio.....	61
Tabla 11.2.1. 28: Consolidado de costos por actividades. ....	62

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

### 11.2.1. PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%

Está estipulado en la legislación colombiana, que todo proyecto que utilice el recurso hídrico tomado directamente de las fuentes naturales y que requiera licencia ambiental, deberá invertir al menos el 1% del valor del proyecto para la recuperación, conservación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la respectiva fuente hídrica. La definición pertinente y de mayor impacto de dichas inversiones se propone desde unos criterios establecidos a la luz de las normas vigentes de consulta y concertación con las administraciones de los municipios que se encuentran en el área de influencia del proyecto.

El corredor vial Rumichaca – Pasto, sector Pedregal-Catambuco, en el departamento de Nariño, comprende la construcción de un corredor vial de 32,760 km, así como infraestructura asociada de ZODME's y campamentos. Para la ejecución y operación del proyecto, la Concesionaria Vial Unión del Sur S.A.S. solicita en el presente estudio fajas de captación sobre cuerpos de agua localizados en el área de influencia abiótica del componente hidrológico para el desarrollo de actividades industriales y domésticas. Acorde con lo anterior, se ha formulado el presente plan de inversión del 1%, atendiendo a lo establecido en el Artículo 4 del Decreto 1900 de junio 12 de 2006.

Las actividades planteadas en el plan de inversión fueron formuladas a partir de las condiciones identificadas en la caracterización de área de influencia del proyecto, así como de las actividades de manejo contempladas por las entidades encargadas de la gestión y regulación del recurso hídrico en los municipios relacionados con el proyecto.

En este sentido, el Plan de inversión del 1% propone lo siguiente:

- Desarrollar actividades de protección y recuperación de la cuenca y microcuencas del Río Bobo, Quebrada La Magdalena y Quebrada la Marqueza, o aquellas directamente asociadas a las mismas.
- Adquirir predios para realizar actividades de aislamiento, reforestación y/o recuperación vegetal en zonas de rondas hídricas y/o bocatomas de cuenca y microcuencas del Río Bobo, Quebrada La Magdalena, Quebrada la Marqueza, o aquellas directamente asociadas a las mismas.
- Capacitación ambiental a comunidad asociada a las cuencas de las fuentes hídricas objeto de actividades de captación incluyendo instituciones educativas y promotores ambientales.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 9.		Julio de 2017

### 11.2.1.1. Marco legal

Tabla 11.2.1. 1: Marco Legal

NORMATIVIDAD	DESCRIPCIÓN
<b>Ley 99 de 1993 art 43</b>	Sobre tasas por utilización de aguas, en su parágrafo estipula que “Todo proyecto que involucre en su ejecución el uso del agua, tomada directamente de fuentes naturales, bien sea para consumo humano, recreación, riego o cualquier otra actividad industrial o agropecuaria, deberá destinar no menos de un 1% del total de la inversión para la recuperación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la respectiva fuente hídrica. El propietario del proyecto deberá invertir este 1% en las obras y acciones de recuperación, preservación y conservación de la cuenca que se determinen en la licencia ambiental del proyecto.” Además de la obligatoriedad de inversión por uso del agua, en actividades tendientes a la recuperación, preservación y conservación de la cuenca, establece esta ley que el área en la cual se deberán hacer las inversiones es la cuenca hidrográfica. Es de notar que no se hacen explícitos aquí los objetos de conservación.
<b>Decreto 1729 de agosto 6 de 2002</b>	El artículo 1º, define cuenca hidrográfica de la siguiente manera. “Entiéndase por cuenca u hoyo hidrográfico el área de aguas superficiales o subterráneas, que vierten a una red natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar.
<b>Ley 812 de 26/06/2003</b>	Por la cual se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2003-2006, hacia un Estado comunitario, en su artículo 89 modifica el artículo 16 de la ley 373 de 1997, el cual quedará de la siguiente manera: “artículo 16. en la elaboración y presentación del programa se debe precisar que las zonas de páramo, bosques de niebla y áreas de influencia de nacimientos de acuíferos y de estrellas fluviales, deberán ser adquiridos o protegidos con carácter prioritario por las autoridades ambientales y entidades territoriales de la jurisdicción correspondiente, las cuales realizarán los estudios necesarios para establecer su verdadera capacidad de oferta de bienes y servicios ambientales, para iniciar un proceso de recuperación, protección y conservación.
	Sobre cuencas hidrográficas, determina que las cuencas hidrográficas deberán contar con ordenamiento ambiental mediante la elaboración y ejecución de un plan, función asignada a la autoridad ambiental o

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 9.		Julio de 2017

NORMATIVIDAD	DESCRIPCIÓN
<b>Decreto 1729 de Agosto 6 de 2002</b>	comisión conjunta, según sea el caso. Artículo 6°. Sujeción de las actividades al plan. La realización de actividades asociadas con el aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables de la cuenca hidrográfica, se sujetará a lo dispuesto en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica. En el artículo 17, Jerarquía normativa, el inciso segundo advierte la sujeción de los planes y esquemas de ordenamiento territorial previstos en el artículo 10 de la Ley 388 de 1997, al plan de ordenación y manejo de una cuenca hidrográfica. El artículo 19 define que “será responsabilidad de la respectiva autoridad ambiental competente o de la comisión conjunta, según el caso, la elaboración del plan de ordenación de una cuenca hidrográfica”. “La coordinación y ejecución del plan de ordenación será responsabilidad de las autoridades ambientales que integran la comisión conjunta y, en los demás casos, de la respectiva autoridad ambiental competente”.
<b>Decreto 1900 de 2006</b>	en su artículo 1°, especifica nuevamente el campo de aplicación, de la siguiente manera: “Todo proyecto que involucre en su ejecución el uso del agua tomada directamente de fuentes naturales y que esté sujeto a la obtención de licencia ambiental, deberá destinar el 1% del total de la inversión para la recuperación, conservación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la respectiva fuente hídrica; de conformidad con el parágrafo del artículo 43 de la Ley 99 de 1993” Este mismo decreto, en el artículo 2°, define que los proyectos que están obligados a la inversión forzosa del 1%, son los que cumplan con la totalidad de las siguientes condiciones: Que el agua sea tomada directamente de una fuente natural, sea superficial o subterránea; Que el proyecto requiera licencia ambiental; Que el proyecto, obra o actividad utilice el agua en su etapa de ejecución, entendiendo por esta, las actividades correspondientes a los procesos de construcción y operación; Que el agua tomada se utilice en alguno de los siguientes usos: consumo humano, recreación, riego o cualquier otra actividad industrial o agropecuaria ”
<b>Decreto 1076 de 2015</b> “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”	Capítulo 3, Inversión forzosa del 1 % Sección 1: Artículo 2.2.9.3.1.4. Destinación de los recursos. Los Recursos a que se refiere el capítulo se destinaran a la recuperación, preservación, conservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la fuente hídrica, de conformidad con respectivo Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca o en la formulación y adopción del Plan.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

### 11.2.1.2. Objetivos

- Objetivo General

Establecer el plan de inversión del 1% y los lineamientos para su ejecución dentro del corredor vial Rumichaca Pasto, en cumplimiento al capítulo 3 del Decreto 1076 de 2015 “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”.

- Objetivos específicos

- Definir el proceso de gestión a ejecutar por parte de la Concesionaria Vial Unión del Sur S.A.S. para la ejecución del plan del 1%, teniendo en cuenta para ello acercamientos previos a las instituciones ambientales del orden municipal y regional.
- Establecer las actividades que se desarrollarán por parte de la Concesionaria Vial Unión del Sur S.A.S. en el marco del plan de inversión del 1% para contribuir a los procesos de recuperación, protección y conservación del recurso hídrico de las cuencas relacionadas con el área de influencia del proyecto.
- Establecer los costos aproximados y método de inversión para el desarrollo de las actividades contempladas en el presente plan de inversión del 1%.

### 11.2.1.3. Alcance

El alcance del plan de inversión fue definido a partir de las condiciones identificadas en el área de influencia del proyecto así como las acciones a desarrollar por parte de la Concesionaria Vial Unión del Sur S.A.S.

En este sentido se plantearon los siguientes referentes para el alcance del plan de inversión:

- Gestionar con las autoridades locales o entidades relacionadas con el manejo, uso y conservación del recurso hídrico las actividades propuestas en el presente plan.
- Establecer los cronogramas de ejecución para cada medida adoptada una vez sea aprobada por la autoridad ambiental.
- Ejecutar las actividades del plan de inversión del 1% acorde a los parámetros definidos en la fase de gestión y según el cronograma específico de cada actividad a ejecutar.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

### 11.2.1.4 Localización del proyecto

El proyecto vial “Rumichaca – Pasto” sector Pedregal-Catambuco discurre en la zona centro-este y centro-sur del departamento de Nariño. El corredor está concebido como el eje internacional que une Colombia con Ecuador, conectando las principales ciudades del sur de Colombia.

Esta vía tiene una longitud estimada origen – destino de 83,24 Km de los cuales 32,760 Km correspondiente al sector Pedregal del Municipio de Tangua hasta Catambuco de la Cuidad de Pasto, haciendo parte de las unidades funcionales 4 y 5.1, y 60 metros de la unidad funcional 5.2 así:

**Tabla 11.2.1. 2: información unidades funcionales**

Unidad Funcional	Inicio			Fin			Longitud total	Sector		
	PK	Coordenada*		PK	Coordenada*					
		N	E		N	E				
UF4	PK 0+000	606679,90	957013,40	PK 15+750	613384,73	966117,87	15,75 km	Pedregal-Tangua		
UF5.1	PK 15+750	613384,73	966117,87	PK 32+700	619975,18	975562,48	16,95 km	Tangua-Catambuco		
UF5.2	PK 32+700	619975,18	975562,48	PK 32+760	620032,38	975567,83	0,060 km	Catambuco-Pasto		

\* Coordenada planas Magna Sirgas origen Oeste

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

En la actualidad la vía existente presenta tramos con pendientes longitudinales pronunciadas, radios de curvatura pequeños y escasa visibilidad en donde la velocidad de los vehículos pesados se ve sensiblemente afectada, llegando incluso a detenerse a la entrada de la curvas, lo que va en detrimento de la velocidad de la carretera y aumenta sensiblemente la inseguridad.

#### *Unidad Funcional UF-4 Pedregal -Tangua:*

El Corredor de la UF-4 Pedregal-Tangua está comprendido entre el PK 00+000 hasta PK 15+750 de la ruta nacional 2501 en un total de 15.75 Km de vía, los cuales discurren por una topografía con pendientes longitudinales y transversales altas. El PR 0+000 de esta Unidad Funcional está localizado aproximadamente 1.6 Km antes del paso por el centro poblado del Pedregal, municipio de Imués y finaliza en el K15+750.

#### *Unidad Funcional UF-5 Tangua-Pasto:*

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

El corredor de la UF-5 Tangua-Pasto comprende 17,55 Km, dando inicio en el PK 15+750 hasta el PK 32+760. De este trayecto hacen parte el subsector 1 y 2.

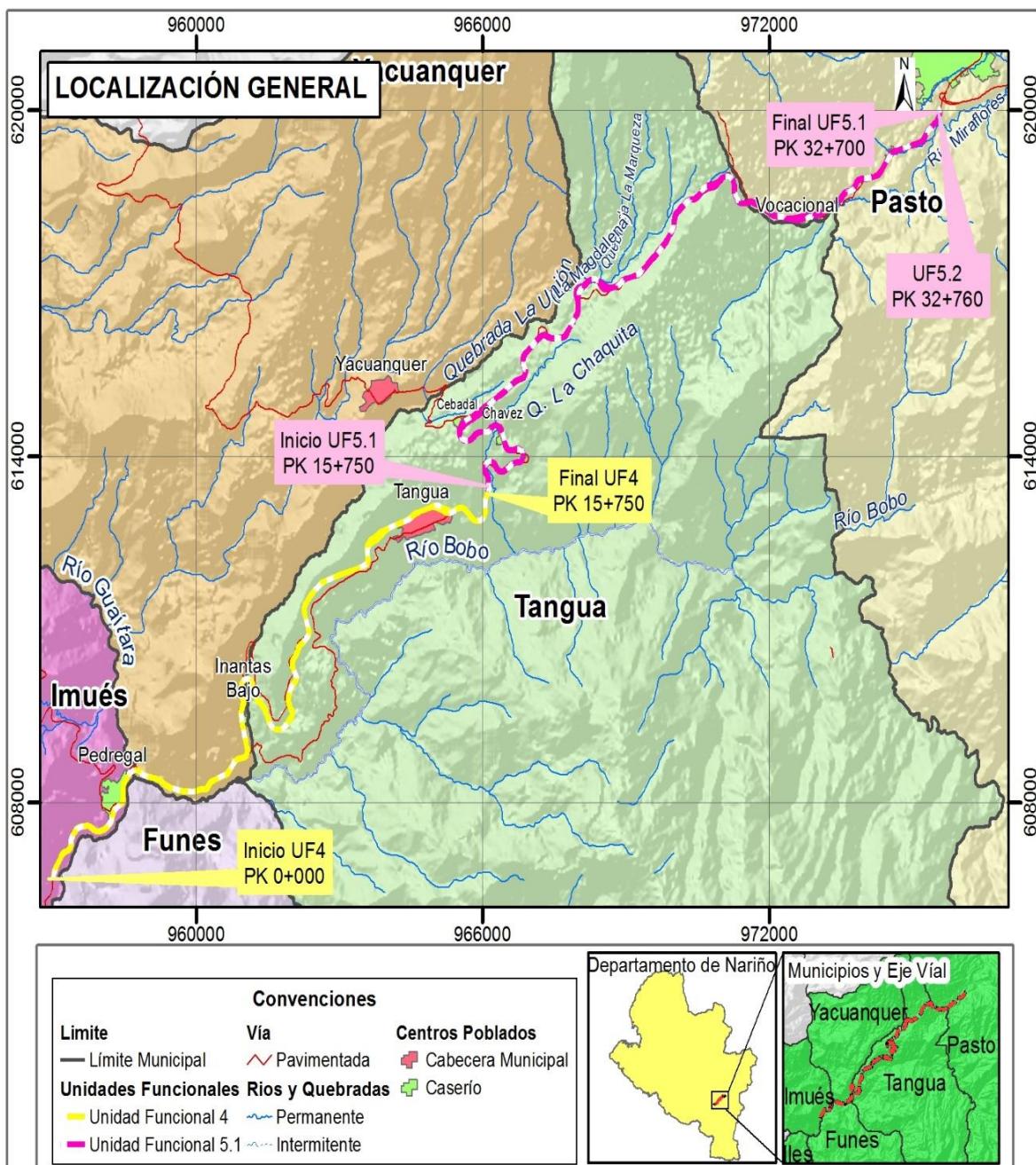
En su trayecto se identifica una topografía con pendientes longitudinales altas, pronunciadas, radios de curvatura pequeños y escasa visibilidad en donde la velocidad de los vehículos pesados se ve sensiblemente afectada.

- Subsector 1 de la unidad funcional 5

El subsector 1 de la unidad funcional 5 comprende 17,49 Km, dando inicio en el PK 15+750 hasta el PK 32+700.

- Subsector 2 de la unidad funcional 5

El subsector 2 de la unidad funcional 5 comprende 0.060 metros, dando inicio en el PK 32+700 hasta el PK 32+760.



**Figura 11.2.1.1 Mapa de Localización general del sector Pedregal-Catambuco**

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

### 11.2.1.5 Cuencas asociadas al área de influencia -AI del proyecto vial

El “Proyecto vial doble calzada Rumichaca-Pasto, tramo Pedregal-Catambuco,” se encuentra dentro de la cuenca del Río Guáitara; la cual es transfronteriza, entre el departamento de Nariño (Colombia) y la provincia del Carchi (Ecuador).

En el área de influencia del proyecto se encuentra como principal corriente el Río Guáitara, el cual tiene un direccionamiento Sur – Norte entre la cordillera occidental y central siendo efluente del Rio Patía, una de las principales fuentes hídricas del departamento, abarcando 33 municipios correspondientes al 51.6 % del total de los 64 municipios del departamento.

En la siguiente tabla se presenta la jerarquización de la red hidrográfica de las cuencas presentes en el área de influencia del proyecto vial doble calzada Rumichaca – Pasto, sector Pedregal – Catambuco, obtenida del Plan de Ordenación y manejo de la cuenca del rio Guaitara 2007.

**Tabla 11.2.1. 3: Jerarquización de la Red Hidrográfica de las cuencas relacionadas con el área de intervención AI del proyecto vial doble calzada Rumichaca – Pasto, sector Pedregal– Catambuco.**

Área Hidrográfica	Zona Hidrográfica	Subzona Hidrográfica	Unidad Hidrográfica Nivel I	Unidad Hidrográfica Nivel II (Microcuenca)
Orden 0	Orden 1	Orden 2	Orden 3	Orden 4
Pacífico	Rio Patía	Rio Guáitara	Afluentes Directos	
			Río Bobo	Quebrada La Unión
		Río Juanambú	Río Pasto	Quebrada El Quelal Río Miraflores (Quebrada Guachucal)

Fuente: Plan de Ordenación y Manejo de Cuenca Hidrográfica POMCA'S, Corporación Autónoma Regional, 2007

#### *Subzona Hidrográfica Río Guáitara*

La cuenca hidrográfica del Río Guáitara o Subzona Hidrográfica de Orden 2 es una cuenca transfronteriza, debido a que se encuentra entre Colombia y Ecuador. En

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionaria Vial Unión del Sur</b>	<b>Sacyr</b> CONSTRUCCIÓN	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

Colombia se ubica en el departamento de Nariño, con una extensión de 364.045.43 ha. Equivalente a aproximadamente al 91% del área total de la cuenca. En Ecuador se ubica en la provincia del Carchi. (Ver Figura 11.2.1.11.2.1.1 ).

La cuenca hidrográfica del Río Guáitara se encuentra en jurisdicción de 33 municipios del Departamento de Nariño: Ancuya, Aldana, Consacá, Contadero, Córdoba, Cuaspud, Cumbal, El Peñol, El Tambo, Funes, Guachucal, Gualmatán, Iles, Imués, Ipiales, La Florida, La Llanada, Linares, Los Andes, Ospina, Pasto, Potosí, Providencia, Puerres, Pupiales, Samaniego, Sandoná, Santacruz de Guachavez, Sapuyes, Tangua, Túquerres y Yacuanquer; correspondientes 51.6% del total de los 64 municipios del departamento (CORPONARIÑO, 2009).

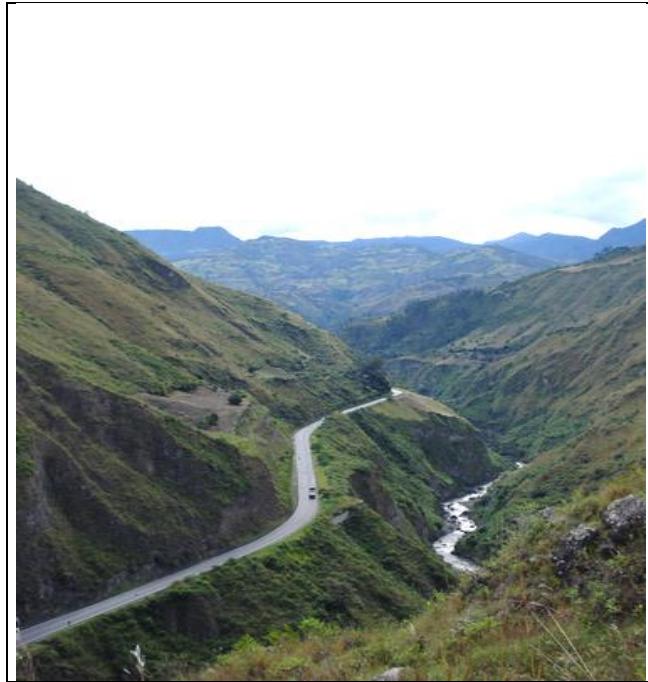


**Fotografía 11.2.1.2 Río Guáitara**

Fuente: Google Earth. 2013.

El río Guaitara, por su característica de encañonamiento ha sido utilizado como colector de todos los desechos sólidos y líquidos que produce la ciudad de Ipiales y algunas cabeceras municipales por donde éste recorre, presentándose un alto grado de contaminación de sus aguas (ver Fotografía 11.2.1.2, Fotografía 11.2.1.2 y figura 11.2.1.2).

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionaria Vial Unión del Sur</b>	<b>Sacyr</b> CONSTRUCCIÓN	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017



**Fotografía 11.2.1.2 Río Guáitara**

Fuente: Google Earth. 2013.

#### *Subzona Hidrográfica Río Juanambú*

El río Juanambú nace en el sector conocido como Cascabel en la cordillera Central y tiene una extensión de 19.519 ha. La cuenca del Juanambú se conforma por la subcuenca del río Alto Juanambú, subcuenca del río Buesaquito, subcuenca del río Ijaguí y subcuenca del río Bajo Juanambú. La subcuenca del río Alto Juanambú abarca una extensión de 19.519 Has (ver Figura 11.2.1.11.2.1.3 y 11.2.1.3).

La subcuenca del río alto Juanambú se encuentra en un grado de intervención alto debido a la utilización de leña para la cocción de alimentos y está conformada por la microcuenca río Negro, río Runduyaco, río San Pablo, río Sara –Concha, río Tambillo, río Buesaquito, río Negro, río Chicajo, río Panacas y río Buesaquito bajo.

La parte baja de esta microcuenca se encuentra en un 70% deforestada, sus terrenos han sido utilizados principalmente a cubrir actividades agrícolas y ganaderas en forma intensiva. Por otra parte, debido a la pendiente que se observa en el entorno, se presentan procesos de erosión de leve a severa. Está conformada por la subcuenca del río Ijaguí, río Alto Ijaguí, río Sacha, IjaguíMedio , Bajo Ijaguí, entre otras.

La mayoría de microcuencas mencionadas desplazan sus caudales por zonas de pendientes que superan el 40% de los suelos profundos y superficiales, dedicados al

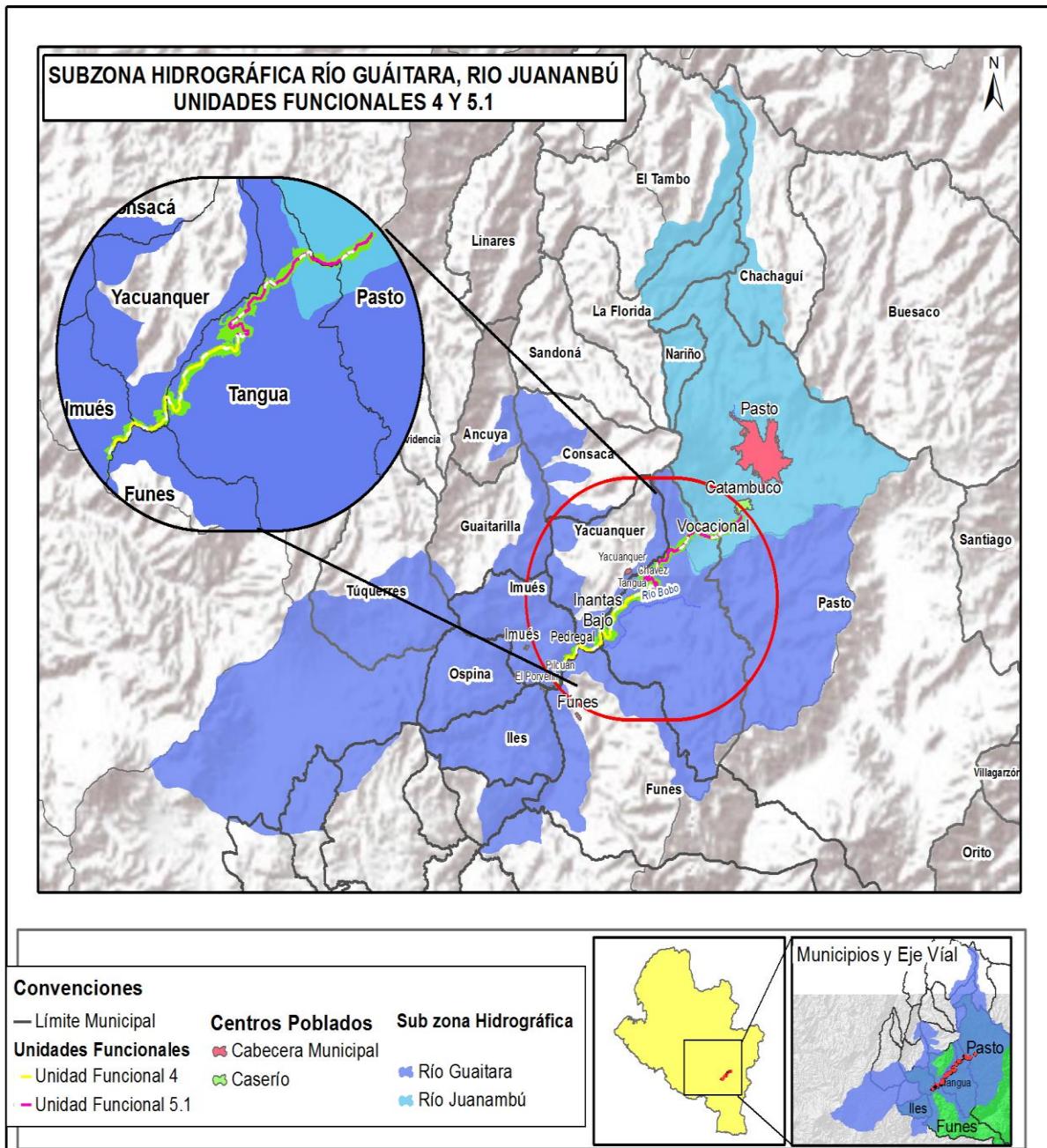
<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionaria del Sur</b>	<b>Sacyr Construcción</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

cultivo de maíz, hortalizas y pastos. La parte alta de este subcuenca es de gran reserva hídrica, mientras que la parte intermedia presenta limitaciones edafológicas para aprovechamiento agropecuario.



**Fotografía 11.2.1.3 Río Juanambú**

Fuente: Google Earth. 2013.



**Figura 11.2.1.2 Subzona Hidrográfica Río Guáitara y Juanambú**

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

#### *Unidad Hidrográfica Nivel I – Río Bobo*

La cuenca del Río Bobo se localiza a una distancia desde Pasto de 25 kilómetros a media hora del sitio de origen encontrándose en el kilómetro 10 vía al sur por una carretera

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

destapada, hace parte de la cuenca del río Patía, sus aguas desembocan en el río Guitara (vertiente occidental de Nariño). Limita al norte con el río Pasto, al Nororiente con la Cuenca del río Guamues, al sur con el río Alísales, al Occidente con la Quebrada Totoral y al Sur con la Laguna Curiaco.

Está conformada por dos subcuencas: La subcuenca del río Bobo ubicada en el municipio de Pasto es importante porque en este sitio se construyó el Embalse del río Bobo, y la Subcuenca del río Opongoy que hace parte de los municipios de Pasto y Tangua. La cuenca del río Bobo es muy primordial porque de aquí nace una represa la cual abastece el acueducto de la ciudad de Pasto como también genera energía para uso regional y además posee potencialidades turísticas y deporte náutico que aún no se han desarrollado

En la Cuenca del río Bobo se resaltan los siguientes grandes paisajes: Relieve Montañoso y Volcánico representado por altos relieves con altas pendientes y vertientes bien formadas y representativas.

#### *Unidad Hidrográfica Nivel I – Río Pasto.*

La unidad hidrográfica del río Pasto se conforma básicamente por la microcuenca Cubijan que nace en la Laguna Negra, la cual se encuentra en el Parque Nacional del “Santuario de Flora y Fauna del Galeras” a 3600 m.s.n.m.; así mismo recibe un pequeño afluente denominado el Zanjón sobre el lado de la palizada. En esta cuenca existen innumerables arroyos o vertientes subterráneas que aportan incalculables beneficios para las necesidades humanas.

#### **11.2.1.6 Características Principales de las fuentes hídricas objeto de captación por las actividades del proyecto vial**

A continuación se relacionan las características principales de los cuerpos de agua objeto de captación para el desarrollo de las actividades del proyecto vial.

##### *Río Bobo*

La denominada cuenca alta del río Bobo, se encuentra conformada por dos cuencas de orden cuatro; cuenca del Embalse de río Bobo, ubicada en el municipio de Pasto y la cuenca del río Opongoy, ubicada en los municipios de Pasto y Tangua, esta cuenca alta tiene una extensión de 22.571 ha y hace parte de la cuenca de orden dos del río

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionaria del Sur</b>	<b>Sacyr Construcción</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

Guaítara, desemboca sus aguas al río Guaítara por su costado oriental (Corponariño, Plan de Ordenacion y Manejo de la Cuenca del Rio Bobo, 2009).

La vista de la cuenca alta del río Bobo se distribuye entre las coordenadas 599.740,86 m y 621.258,77 m de sur a norte y 971.435,56 m y 987.866,23 m de occidente a oriente. La cuenca limita al norte con la cuenca del río Pasto; al nororiente con la cuenca del río Guamuéz al suroccidente con el río Alisales, al occidente con la quebrada Totoral y al sur con el sistema de drenaje de la laguna Curiaco (Corponariño, Plan de Ordenacion y Manejo de la Cuenca del Rio Bobo, 2009) (ver Fotografía 11.2.1.3 ).



**Fotografía 11.2.1.3 Río Bobo**

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

En la cuenca se identifican: las áreas Agrícolas Heterogéneas con un área de 711,6 hectáreas que corresponden a 31,5% del área total, este sistema se desarrolla entre 2.200 y 3.200 msnm, los embalses y Cuerpos de agua artificiales corresponden al denominado embalse de Rio Bobo, el cual tiene una extensión de 295,7 hectáreas que representan el 1,3% del total de área de la cuenca. También se identifica cobertura de Bosque Natural denso corresponden al 31,8% de su área total (Corponariño, Plan de Ordenacion y Manejo de la Cuenca del Rio Bobo, 2009).

#### *Quebrada la Magdalena*

La parte alta de la microcuenca la Magdalena se encuentra dentro del Parque Nacional denominado Santuario de Flora y Fauna del Galeras, la quebrada nace en la Laguna Mejía a 3600 m.s.n.m en jurisdicción de la vereda La Aguada, uno de los afluentes principales en esta parte alta es la quebrada la Aguada la cual aumenta el caudal y su

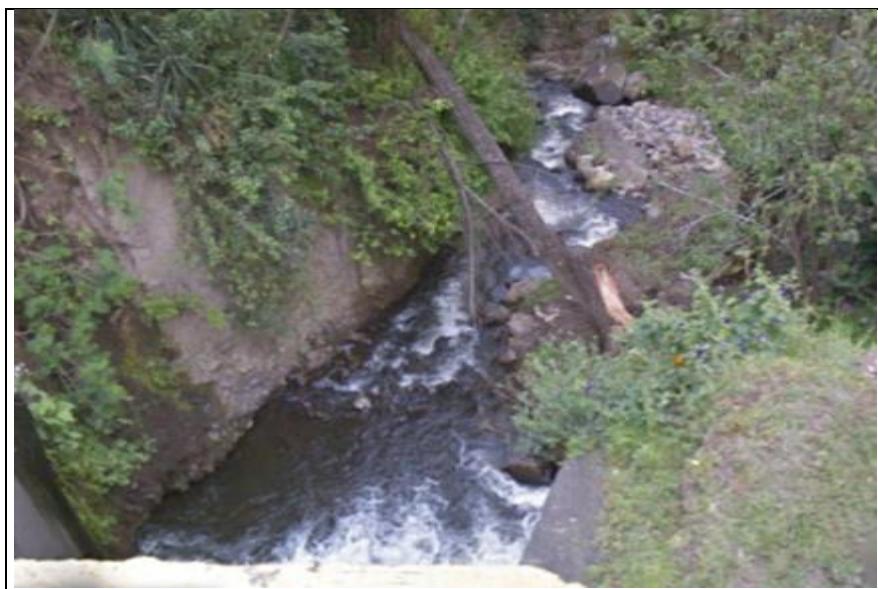
<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionaria Vial Unión del Sur</b>	<b>Sacyr Construcción</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

oferta hídrica satisfaciendo las necesidades de consumo requeridas por el casco urbano del municipio de Yacuanquer y los asentamiento poblacionales de las veredas de la Aguada, Mejía y la Estancia.

En su recorrido de la microcuenca tiene una extensión de 17 km desembocando en el Río Bobo en el sector El Placer de la Vereda Inantas Bajo, la cual limita con el municipio de Tangua. Su área de influencia es de 1492.56 ha (Ver Fotografía 11.2.1.6).

Existen otros afluentes de gran importancia para la microcuenca la Magdalena que le permiten aumentar su caudal para beneficio de los habitantes de la parte media y baja; los cuales nacen igualmente en el área de reserva sobre la cota de 3500 m.s.n.m en el municipio de Tangua, ellos son quebrada Los Lirios, quebrada Los Ajos, quebrada La Marqueza, quebrada El Establo (PSMV, 2010).

Su intersección con el diseño de la vía del tramo Pedregal – Catambuco es en el PR 7+000. El posible punto de captación de agua para uso industrial, se localiza a 800 metros aproximadamente sobre el costado izquierdo del trazado.



**Fotografía 11.2.1.4 Quebrada la Magdalena**

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

#### *Quebrada la Marqueza*

La quebrada La Marqueza está ubicada en la vereda el Tambor del Municipio de Tangua, Departamento de Nariño. Posee un caudal de aproximadamente 2,4 L/s.

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionaria Vial del Sur</b>	<b>Sacyr</b> CONSTRUCCIÓN	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

Se encuentra ubicada entre los 1000 y más de 2000 m.s.n.m, con una biotemperatura entre los 12°C en la zona alta y más de 24°C en su parte baja, pendientes del 25% al 50% principalmente.

La zona alta de la quebrada está dedicada especialmente a los cultivos misceláneos (papa, trigo, cebada, maíz), potreros para la ganadería y los rastrojos bajos. En la zona media se identifican área a rastrojos altos y pastos enmalezados.

#### **11.2.1.7 Problemática ambiental asociada a las fuentes hídricas objeto de captación**

##### *Extensión de la frontera agrícola*

Uno de los problemas ambientales identificados en las fuentes hídricas objeto de captación es el establecimiento de cultivos Semi-intensivos (cebada, trigo, quinua y hortalizas), Intensivos (papa), Semipermanentes y permanentes intensivos (arveja y fríjol) en grandes extensiones de tierra.

Esta situación ha generado una fragmentación significativa en las coberturas vegetales y por ende en los ecosistemas naturales, pasando de bosques riparios a mosaico de cultivos.



**Fotografía 11.2.1.8 Establecimiento de cultivos asociado a la quebrada la Magdalena**

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

Asociado a ello, también se identifican problemas ambientales relacionados con:

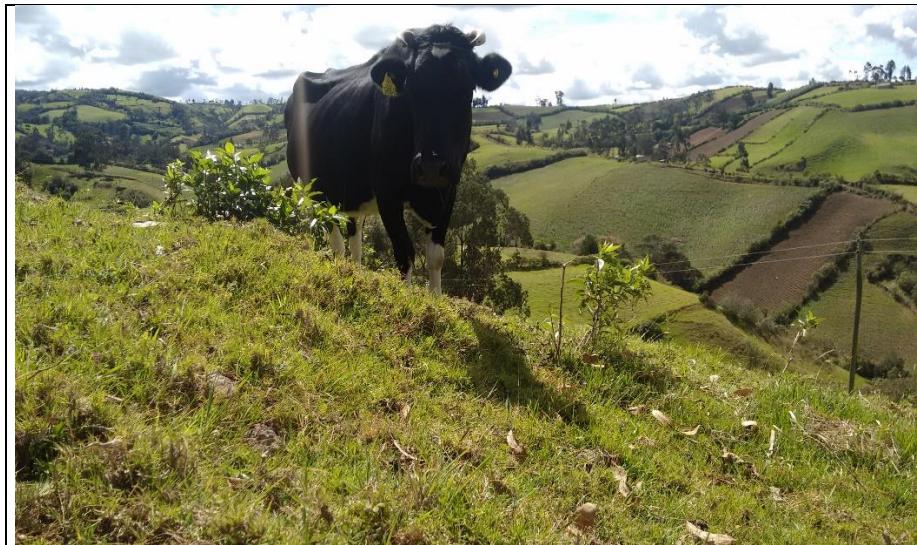
<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionaria Vial Unión del Sur</b>	<b>Sacyr</b> CONSTRUCCIÓN	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

- a) Degradación del paisaje por deforestación (tala y quema) y cambio en el uso del suelo.
- b) Perdida de hábitats y Perdida de la diversidad de especies por los monocultivos
- c) Contaminación edáfica, por la acumulación de residuos químicos y orgánicos.
- d) Disminución de la productividad del suelo, debido a procesos de degradación por perdida de materia orgánica, retención hídrica, erosión y/o compactación,
- e) Acumulación de sedimentos e inestabilidad de los terrenos en las laderas,
- f) Contaminación hídrica por agroquímicos y residuos orgánicos, por disposición a los cuerpos de agua adyacentes

*Extensión de la frontera pecuaria*

El establecimiento de ganadería en grandes extensiones de tierra, es otro de los problemas ambientales de gran importancia que se identifican en las fuentes hídricas objeto de captación.

En ellas sobresalen las coberturas vegetales de pastos limpios y enmalezados destinados a las actividades de pastoreo.



**Fotografía 11.2.1.9 establecimiento de ganadería extensiva asociada al a quebrada la Magdalena**

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

Asociado a ello, se identifican problemas ambientales tales como:

- a) Degradación del paisaje

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionaria Vial Unión del Sur</b>	<b>SACYR</b> CONSTRUCCIÓN	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL – CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

- b) Deforestación por tala y quema indiscriminada.
- c) Perdida de la biodiversidad al presentarse alteración en los ecosistemas naturales.
- d) Problemas sanitarios por aparición de vectores, debido al manejo inadecuado de residuos orgánicos.
- e) Contaminación hídrica, por escorrentía a los cuerpos de agua adyacentes.
- f) Contaminación atmosférica por emisión de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, etc. y ruido. (FAO)

*Degradación del paisaje*

Teniendo en cuenta que el suelo es una parte esencial del paisaje, los problemas ambientales asociados a la degradación paisajística de las fuentes hídricas objeto de captación, están relacionados con el desarrollo de un conjunto de acciones antropogenicas que modifican significativa y negativamente los usos del suelo y por ende las coberturas vegetales, la cantidad y calidad del recurso hídricos y a su vez la diversidad de fauna íctica y terrestre.

Dentro de este conjunto de acciones se relacionan:

- a) Establecimiento de cultivos y ganadería extensiva lo cual conlleva a problemas de erosión y desertificación del suelo.
- b) Crecimiento demográfico
- c) Deforestación



**Fotografía 11.2.1.10. Degradación del paisaje asociado a la quebrada la Marqueza.**

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionaria Vial del Sur</b>	<b>Sacyr Construcción</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

### *Deforestación por tala y quema*

La deforestación hace parte de los problemas ambientales más significativos en las fuentes hídricas objeto de captación de agua, causa de ello es la expansión de la frontera agropecuaria, lo cual ha conllevado a la pérdida de los bosques protectores, de la biodiversidad de fauna íctica, terrestres, así como de la calidad y cantidad del recurso.



**Fotografía 11.2.1.11. Tala y quema de vegetación asociado a la quebrada La Magdalena**

Fuente: Géminis Consultores Ambientales 2016

### *Pérdida de la biodiversidad y alteración de ecosistemas naturales*

La afectación por pérdida de biodiversidad y alteración de los ecosistemas naturales son el resultado de las diversas actividades antropogenicas que se desarrollan en las fuentes hídricas objeto de aprovechamiento.

Entre ellas se destaca la expansión de la frontera agropecuaria, el cambio de uso del suelo y la degradación del paisaje, lo cual incluye tala y quema de la vegetación protectora existente.

A continuación se relaciona el porcentaje de afectación ambiental de las fuentes hídricas objeto de aprovechamiento.

Su resultado se obtuvo a partir de la delimitación del área de total de la cuenca y el área de la cobertura natural existente versus las coberturas de mosaicos de pastos, cultivos y espacios naturales, siendo este último, cercas vivas de tipo arbóreo y arbustivo.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

Lo anterior se realizó teniendo en cuenta el mapa hidrológico de las fuentes hídricas, sobrepuerto con las áreas de intervención antropogénica (Ver tabla 11.2.1).

**Tabla 11.2.1. 4: problemas ambientales identificados en las fuentes hídricas objeto de captación.**

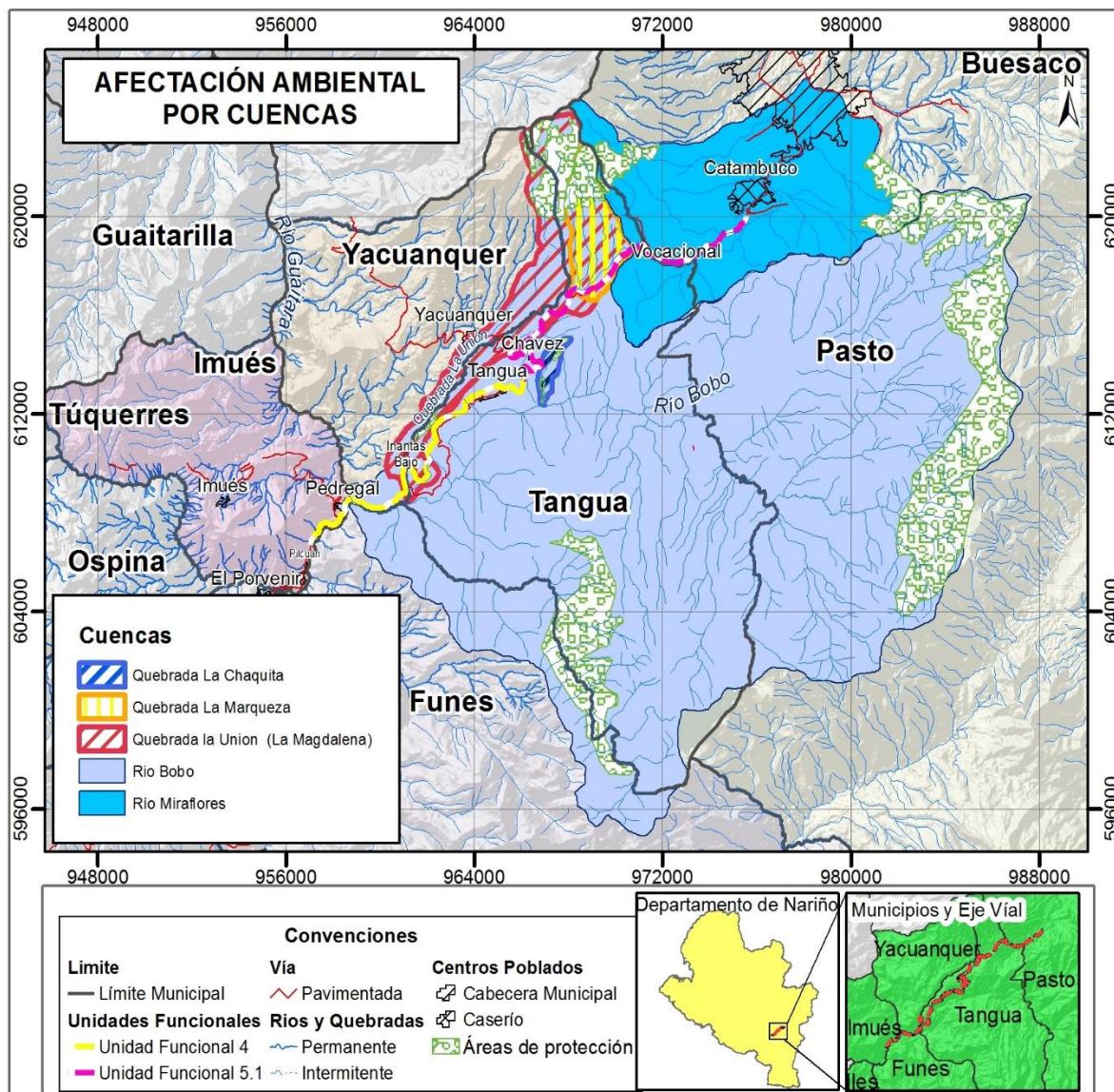
Problema ambiental identificada	Fuente hídrica afectada	Municipio asociado a la fuente hídrica	Porcentaje de afectación en la cuenca
Expansión de la frontera agrícola y pecuaria -Degradación del paisaje - Deforestación por tala y quema - Perdida de la biodiversidad y alteración en los ecosistemas naturales.	Rio Bobo	Yacuanquer	96,43%
	Quebrada la Magdalena	Yacuanquer	84,93%
	Quebrada la Marquesa	Tangua	75,89%

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

La fuente de hídrica con mayor grado de afectación es el Río Bobo con un 96,43% de intervención antrópica, seguida de la quebrada Magdalena con un 84,93%.

El grado de afectación de las fuentes hídricas es muy alto, dado que en todas las coberturas de mosaicos con cultivos y pastos sobrepasan el 70% de su área total.

A continuación se relaciona gráficamente las cuencas objeto de captación y las coberturas naturales de protección existentes (ver anexo 1: mapa de cuencas. Esc 1:25.000).



**Figura 11.2.1.3 Afectación ambiental de las fuentes hídricas objeto de captación**

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

**11.2.1.8 Actividades establecidas el capítulo 3 del decreto 1076 de 2015 y el Decreto 1900 de 2006, para la inversión de los recursos económicos como inversión del 1%**

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

El Artículo 2.2.9.3.1 del decreto 1076 de 2015 y el artículo 3 del decreto 1900 de 2006 establecen que la liquidación de la inversión del 1% se debe realizar teniendo en cuenta lo siguiente:

- a) Adquisición de terrenos e inmuebles;
- b) Obras civiles;
- c) Adquisición y alquiler de maquinaria y equipo utilizado en las obras civiles; hídricas.
- d) Construcción de servidumbre.

Así mismos establecen en su artículo 2.2.9.3.1.4., y 5 respectivamente, que la destinación de los recursos podrá invertir en algunas de las siguientes obras o actividades:

- a) Elaboración del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica en un porcentaje que establezca el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- b) Restauración, conservación y protección de la cobertura vegetal, enriquecimientos vegetales y aislamiento de áreas para facilitar la sucesión natural
- c) Adquisición de predios y/o mejoras en zonas de páramo, bosques de niebla y áreas de influencia de nacimiento y recarga de acuíferos, estrellas fluviales y rondas hídricas. En este caso la titularidad de los predios y/o mejoras, será de las autoridades ambientales;
- d) Instrumentación y monitoreo de recurso hídrico;
- e) Monitoreo Limnológico e hidrobiológico de la fuente hídrica;
- f) Construcción de obras y actividades para el control de caudales, rectificación y manejo de cauces, control de escorrentía, control de erosión, obras de geotecnia y demás obras y actividades biomecánicas para el manejo de suelos, aguas y vegetación;
- g) Interceptores y sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas. Para la realización de los estudios respectivos, se podrá invertir hasta un 10% del valor total de esta inversión. En este caso la titularidad de las obras y de los estudios será de los municipios o distritos según el caso;
- h) Capacitación ambiental para la formación de promotores de la comunidad en las temáticas relacionadas en los literales anteriores, a fin de coadyuvar en la gestión ambiental de la cuenca hidrográfica;
- i) Preservación y conservación del Sistema de Parques Nacionales que se encuentren dentro de la respectiva cuenca de acuerdo con los planes de manejo.

En este sentido, una vez identificadas las actividades que pueden ser ejecutadas en las fuentes hídricas objeto licencia ambiental por el proyecto vial, se dio inicio a revisión de información secundaria con el fin de conocer los proyectos ambientales e hídricos formulados por las empresas administradoras del recurso, así como administraciones municipales, autoridades ambientales y demás entidades encargadas de proteger y

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

conservar los ecosistemas naturales a nivel local y regional. Información relacionada en el numeral 11.2.1.9.

Así mismo, se efectuó reuniones con los entes municipales de las localidades que hacen parte del área de influencia del corredor vial, incluyendo entidades como CORPONARIÑO Pasto, CORPONARIÑO Ipiales, unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria UMATA, Secretarías de Planeación Municipal y secretarías de Agricultura, con el fin de validar tanto la información secundaria consultada como el estado actual de los proyectos identificados. Tal información se relaciona en el numeral 11.2.1.10.

#### **11.2.1.9 Proyectos formulados por entidades municipales administradoras del recurso hídrico**

Con el fin de identificar actividades y proyectos formulados por los entes gubernamentales y organizaciones ambientales del orden local y regional encargadas de administrar y promover acciones en defensa del recurso hídrico, se revisó información secundaria establecida en los planes de ordenamiento territorial-POT y esquemas de ordenamiento territorial-EOT de los Municipio de Tangua, Yacuanquer y Pasto, así como Planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas-POMCH, planes de ordenación manejo del recurso hídrico-PORH, Planes de Saneamiento y manejo de vertimientos-PSMV, de las fuentes de agua objeto de captación por el desarrollo del proyecto vial.

**Tabla 11.2.1. 5: Proyectos identificados en POMCH del Rio Guaitara**

Actividad o proyecto según el POMCH
Educación y capacitación ambiental sobre el patrimonio hídrico.
Preservación y restauración ecológica participativa de ecosistemas de montaña en áreas de recarga hídrica y fuentes abastecedoras de acueductos y sistemas de riego.
Control y vigilancia del patrimonio hídrico, y acompañamiento técnico, científico y financiero sobre la implementación de los PUEAA y los PSMV.
Formulación y ejecución de los planes de ordenación y manejo del recurso hídrico en cuencas abastecedoras de acueductos municipales, e implementación de Unidades para el ordenamiento y manejo del recurso hídrico y de la producción sostenible - UPOMRHPS.
Preservación de áreas para la conservación de la biodiversidad y la representatividad ecosistémica e implementación de acciones de mitigación, contención, protección y de desarrollo sostenible sobre áreas amortiguadoras.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

Actividad o proyecto según el POMCH
Control y vigilancia en los ecosistemas naturales y en especial sobre las áreas protegidas y sus zonas de influencia.
Restauración ecológica participativa de ecosistemas naturales y del manejo del paisaje.
Educación y capacitación ambiental con pertinencia sobre el manejo integral de biodiversidad
Educación y capacitación ambiental sobre el recurso suelo.

Fuente: POMCH Rio Guaitara 2009

**Tabla 11.2.1. 6: Proyectos identificados en POMCH del Rio Bobo 2010**

Actividad o proyecto según el POMCH
Educación y capacitación ambiental sobre el patrimonio hídrico.
Preservación y restauración ecológica participativa de ecosistemas de montaña en áreas de recarga hídrica y fuentes abastecedoras de acueductos y sistemas de riego
Construcción de unidades de saneamiento básico, compuestas por unidad sanitaria y pozo séptico.
Acompañamiento técnico, científico y financiero sobre la implementación de los PUEAA, los PSMV y los PGIRS.
Preservación de áreas para la conservación de la biodiversidad y la representatividad ecosistémica e implementación de acciones de mitigación, contención, protección y de desarrollo sostenible sobre áreas amortiguadoras.
Inventario de la diversidad biológica de la cuenca del río Bobo.
Capacitación ambiental sobre la biodiversidad.
Establecimiento de bosques protectores-productores.
Establecimiento de cercas vivas.

Fuente: POMCH Rio Bobo 2009

A continuación se relacionan los programas y proyectos establecidos en el Plan de desarrollo del Municipio de Tangua.

**Tabla 11.2.1. 7: Proyectos identificados en el Plan de desarrollo del Municipio de Tangua.**

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

<b>Actividades Plan de Desarrollo Municipio de Tangua, 2015</b>	
Compra de lotes para conservación del cuencas	
Campañas de uso racional del agua.	
Reforestación y protección de 2 hectáreas en la micro cuenca la Magdalena y sus afluentes, programa sembradores de vida.	

Fuente: Plan de Desarrollo Municipio de Tangua, 2015

Por su parte, el Plan de desarrollo de la Cuidad de Pasto establece el programa de Manejo integral del agua y saneamiento básico urbano, rural y suburbano.

**Tabla 11.2.1. 8: Proyectos establecidos por Plan de desarrollo del Municipio de Pasto**

<b>Actividades Plan de Desarrollo Municipio de Pasto, 2015</b>	
Manejo integral del agua y saneamiento básico urbano, rural y suburbano	
Recuperación integral de cuencas hidrográficas	
Restauración ecológica de la Cuenca del río Pasto.	
Educación ambiental para el uso y manejo de los recursos naturales	
Identificar, proponer, establecer y establecer y declarar áreas para la protección de la biodiversidad, los ecosistemas estratégicos y los Recursos naturales	

Fuente: Plan de Desarrollo Municipio de Tangua, 2015

**Tabla 11.2.1. 9: Proyectos identificados en el Esquema de Ordenamiento Territorial de Yacuanquer**

<b>Esquema de Ordenamiento Territorial de Yacuanquer 2012</b>	
Establecimiento de unidades de sanitarias	
Capacitación y educación ambiental	
Establecimiento de viveros comunitarios para las actividades de reforestación en la zona	
Reforestación con especies forestales nativas protectoras de agua en nacimientos y riberas de las quebradas en los corregimientos	
Compra de terrenos aledaños al nacimiento y ribera de las quebradas para desarrollar actividades de reforestación y protección de agua	
Capacitación en sistemas silvopastoriles como técnica sostenible de manejo de potreros	

Fuente: Esquema de Ordenamiento Territorial de Yacuanquer 2012

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 9.		Julio de 2017

**Tabla 11.2.1. 10: Proyectos identificados en el Plan de saneamiento y manejo de vertimientos-PSMV del municipio de Yacuanquer.**

<b>Plan de saneamiento y manejo de vertimientos-PSMV del municipio de Yacuanquer</b>
Sensibilización ambiental
Soluciones alternativas de saneamiento básico

Fuente: PSMV Municipio de Yacuanquer 2012

**Tabla 11.2.1. 11: Proyectos identificados en el Plan de Ordenación y manejo del recurso hídrico-PORH de la quebrada la Magdalena**

<b>Proyectos identificados en el Plan de Ordenación y manejo del recurso hídrico-PORH de la quebrada la Magdalena</b>
Sensibilización y educación ambiental
Protección y conservación de la calidad de la quebrada la magdalena
Fortalecimiento Institucional

Fuente: PORH de la quebrada la Magdalena 2014

#### **11.2.1.10 Proyectos que se encuentran en ejecución por las autoridades administradoras del recurso hídrico de las fuentes de agua objeto de captación**

Con el fin de conocer los proyectos o actividades que actualmente están siendo ejecutadas por las empresas o entidades administradoras del recurso hídrico, se realizó reunión en cada uno de los municipios que hacen parte del área de influencia del corredor vial, incluyendo entidades como CORPONARIÑO Pasto, CORPONARIÑO Ipiales, unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria UMATA, Secretarías de Planeación Municipal, secretarías de Agricultura, entre otros. En ellas, se logró identificar que son pocos los proyectos de protección y/o recuperación de cuerpos hídricos que se tienen en ejecución (ver anexo 11.2.1.b).

A continuación se relacionan las reuniones efectuadas y los proyectos ambientales en ejecución.

**Tabla 11.2.1. 12: Relación de reuniones realizadas para con las entidades encargadas de administrar el recurso hídrico.**

<b>Municipio</b>	<b>Fecha reunión</b>	<b>Entidad participante</b>	<b>Proyectos formulados y en ejecución</b>	<b>Localización de la actividad</b>
			Restauración y reforestación	Quebrada Isabel, Cebadal, Magdalena y Ajos
Tangua	07-09-2016	Alcaldía Municipal de Tangua	Estudio de monitoreo de flora y fauna	
			Actualmente no se están	

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 9.		Julio de 2017

Yacuanquer	07-09-2016	Alcaldía Municipal de Yacuanquer	ejecutando proyectos de este tipo, y formulados: compra de predios y reforestación	En formulación
Imues	08-09-2016	Secretaría de planeación	Restauración Ecológica	Bellavista, Bellavista alto, Camuestes, Cuarchu, Cuarchu alto y bajo, El Carmen y el Tablón
Contadero	09-09-2016	Secretaría de obras, Alcaldía municipal, Secretaría de Gobierno	Restauración ecológica, compra de predios.	Paramo Paja Blanca, Aldea de María.
Pasto	10-09-2016	Secretaría de gestión ambiental S.G.A de la Cuidad de Pasto.	Compra de predios, siembra de 1000 árboles y restauración ecológica en convenio con CORPONARIÑO, EMPOPASTO y EMAS	En formulación
Iles	14-09-2016	Secretaría de infraestructura y planeación, secretaría de agricultura y desarrollo rural.	Protección de predios adquirida mediante el encerramiento y siembra de material vegetal	En formulación
Ipiales	14-09-2016	CORPONARIÑO Ipiales	Compra de predios, educación ambiental, rehabilitación y reforestación.	Paramo Paja Blanca, Cerro Troya, la Quinta y Cerro Negro.
Pasto	09-09-2016	CORPONARIÑO Pasto	Fase de aprestamiento POMRH Rio Guaitara, Delimitación de los páramos Cocha-Patascoy, Estudios de declaratoria del páramo Cerro Negro-San francisco, BanCO <sub>2</sub> , proyecto PREAES y PRAU,	Departamento de Nariño en actividades PRAES, PRAU y BanCO <sub>2</sub> , área de Municipios del área de influencia del río Guaitara,

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

### Reunión Municipio de Tangua

La reunión en el municipio de Tangua se llevó a cabo el día 07 de septiembre del año en curso con funcionarios de la alcaldía municipal, con el fin de conocer los proyectos ambientales en desarrollo y/o formulados, respecto a la conservación y protección tanto de los recursos hídricos como de la biodiversidad (Ver anexo 11.2.1.b) local. En ella, los representantes de la secretaría de desarrollo rural y de planeación, informaron que actualmente se tiene en fase inicial (formulación) dos proyectos: Restauración y reforestación, y Estudio de monitoreo de flora y fauna para el área de influencia de las Quebrada Isabel, Cebadal, Magdalena y Ajos, lo cual incluye entre otras, la compra de predios, sin embargo no se tiene definido el cronograma de ejecución. A lo anterior, se solicitó información detallada de los proyectos con el fin de evaluar su vinculación con las líneas de acciones ejecutables en el plan de inversión del 1%.

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionaria Vial Unión del Sur</b>	<b>Sacyr</b> Construcción	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017



**Fotografía 11.2.1.12. Reunión entidades del Municipio de Tangua**

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

### Reunión Municipio de Yacuanquer

La reunión con funcionarios de la alcaldía municipal de Yacuanquer se llevó a cabo el día 07 de septiembre del año en curso. En ella se informó que actualmente no se están ejecutando proyecto de tipo ambiental, sin embargo se tiene planeado desarrollar programas de ecológico y ambiental relacionados con el mejoramiento de las cuencas y la adquisición de predios para el enriquecimiento de rondas hídricas. Tales programas están incluidos en el plan de desarrollo municipal.

Por otra parte se informó que se han adelantado proyecto de gestión social, pecuarios, de saneamiento básico en la construcción de plantas de tratamiento, renovación de redes de acueducto, de compra de predios para recuperación de rodas hídricas principalmente en las veredas Mejía, Santa Rosa, Rabrija, Ancuaran y Chapacal (anexo 11.2.1.b).

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionaria Vial Unión del Sur</b>	<b>Sacyr Construcción</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017



**Fotografía 11.2.1.14. Reunión entidades del Municipio de Yacuanquer**

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

### Reunión Municipio de Imues

Respecto a la reunión en el municipio de Imues que se llevó a cabo el día 08 de septiembre del año en curso con funcionarios de la alcaldía municipal, con el fin de conocer los proyectos ambientales en desarrollo y/o formulados, respecto a la conservación y protección tanto de los recursos hídricos como de la biodiversidad (Ver anexo 11.2.1.b) local, se conoció que a la fecha se han adquirido 7 predios de gran importancia para la conservación de las fuentes de agua que abastecen acueductos veredales y del municipio. Así mismo, se informó que actualmente se está desarrollado un proyecto de Restauración Ecológica, cuyo objetivo es lograr la restauración y recuperación de las fuentes hídricas abastecedoras de los acueductos municipales de las principales microcuencas del Municipio con especies nativas, alcanzando máximo la recuperación de más de 100 hectáreas. En este sentido, se han inscrito 326,54 hectáreas con un total de 182 usuarios, ubicados en las veredas Bellavista, Bellavista alto, Camuestes, Cuarchu, Cuarchu alto y bajo, El Carmen y el Tablón.

### Municipio de El Contadero

La reunión en el municipio de El Contadero se llevó a cabo el día 09 de septiembre del año en curso con funcionarios de la alcaldía municipal, con el fin de conocer los proyectos ambientales en desarrollo y/o formulados, respecto a la conservación y protección tanto de los recursos hídricos como de la biodiversidad (Ver anexo 11.2.1.b) local. En ella se informó que existen 468 hectáreas de terreno que hacen parte del parque Paramo Paja Blanca, incluidas el proyecto de restauración ecologica formulado

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionaria Unión del Sur</b>	<b>Sacyr Construcción</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 9.		Julio de 2017

por la Gobernación de Nariño y CORPONARIÑO. Así mismo, se vienen adelantando la compra de predios en zonas de nacimientos de agua y efectuando reforestación de 20Km de rondas hídricas en conjunto con instituciones educativas.



**Fotografía 11.2.1.15. Reunión entidades del Municipio de Contadero**

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

### Reunión alcaldía de la Ciudad de Pasto

La reunión con la Alcaldía de la ciudad de Pasto se llevó a cabo el día 10 de septiembre del año en curso, con el fin de conocer los proyectos ambientales en desarrollo y/o formulados, respecto a la conservación y protección tanto de los recursos hídricos como de la biodiversidad (Ver anexo 11.2.1.a) local. En ella los funcionarios asistentes informaron que en convenio con la Empresa de servicios públicos de Pasto-EMPOPASTO S.A E.S.P y la empresa EMAS PASTO S.A. E.S.P, se pretende llevar a cabo el desarrollo de proyectos relacionados con la reforestación de áreas degradadas ubicadas en zonas de nacimientos de fuentes hídricas con el establecimiento de 1000 árboles, así como la compra de predios en rondas hídricas. Al respecto, se solicitó información detallada de los proyectos con el fin de evaluar su vinculación con las líneas de acciones ejecutables en el plan de inversión del 1%.

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionaria Vial Unión del Sur</b>	<b>Sacyr</b> CONSTRUCCIÓN	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017



**Fotografía 11.2.1.16. Reunión Funcionarios de la Alcaldía de Pasto**

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

### Reunión alcaldía de Iles

La reunión con funcionarios de la alcaldía municipal de Iles se llevó a cabo el día 14 de septiembre del año en curso. En ella se informó que actualmente no se están ejecutando proyecto de tipo ambiental, sin embargo se tiene planeado desarrollar programas de ecológico y ambiental relacionados con el mejoramiento de las cuencas y la adquisición de predios para el enriquecimiento de rondas hídricas. Tales programas están incluidos en el plan de desarrollo municipal (Ver anexo 11.2.1.b). Al respecto, se solicitó información detallada de los proyectos con el fin de evaluar su vinculación con las líneas de acciones ejecutables en el plan de inversión del 1%.

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionaria Vial Unión del Sur</b>	<b>Sacyr</b> CONSTRUCCIÓN	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017



**Fotografía 11.2.1.17. Reunión Funcionarios de la Alcaldía de Iles**

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

### Reunión CORPONARIÑO Ipiales

La reunión con CORPONARIÑO Ipiales se llevó a cabo el día 14 de septiembre del año en curso con el señor Manuel Moreno. El objetivo de la reunión fue la de conocer los proyectos de conservación y protección tanto de los recursos hídricos como de biodiversidad formulados, o en desarrollo por la autoridad ambiental. En este sentido, el funcionario informó que se tiene priorizado efectuar la compra de predios ecológicamente estratégicos en el páramo Paja Blanca, Cerro Troya, la Quinta y Cerro Negro. Así mismo la realización de talleres educativos dirigidos a las comunidades tanto educativas como ubicadas en áreas de rondas hídricas, con el fin de que minimicen las actividades de deforestación en los cuerpos de agua (anexo11.2.1.b). Al respecto, se solicitó información detallada de los proyectos con el fin de evaluar su vinculación con las líneas de acciones ejecutables en el plan de inversión del 1%.

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionaria Vial Unión del Sur</b>	<b>Sacyr Construcción</b>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017



**Fotografía 11.2.1.17. Reunión CORPONARIÑO Ipiales**

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

### Reunión CORPONARIÑO Pasto

La reunión con funcionarios de CORPORARIÑO Pasto se llevó a cabo el día 09 de septiembre del año en curso con la participación del señor Hernán Rivas subdirector Intervención y Sostenibilidad Ambiental-S.I.S.A., la señora Natalia Moreno contratista de SUBCEA, un profesional ambiental y la coordinadora ambiental de la Concesionaria vial unión del sur-CVUS, así como profesionales de la interventoría HMV. El objetivo de la reunión fue la de conocer los proyectos de conservación y protección tanto de los recursos hídricos como de biodiversidad, formulados o en desarrollo por la autoridad ambiental.

En este sentido, los asistentes de CORPONARIÑO informaron que actualmente la corporación viene desarrollando actividades relacionadas con la formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Rio Guaitara-POMCH, particularmente con la fase de aprestamiento, siendo ésta la etapa inicial en la formulación del plan. En tal proceso se han realizado acercamientos con comunidades étnicas, incluyendo procesos de pre-consulta (realizado por Prohumedales).

Adicional a la formulación de la fase de aprestamiento del rio Guaitara, también se tiene proyectado realizar la delimitación de los completos de paramos Cocha-Patascoy y

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

Chiles-Cumbal y, el POMCH del río Juanambú. Todo lo anterior, en su fase final para el año 2017.

Por otro lado, mediante un convenio interinstitucional realizado entre la Gobernación del Departamento y los municipios de Puerres, Potosí, Córdoba, el cabildo indígena de Males y la universidad de Nariño, se están realizando estudios para realizar la declaratoria del páramo Cerro Negro-San Francisco. De igual manera, actualmente se están realizando actividades de restauración ecologica las cuales incluyen compra de predios. Lo anterior se está realizando en el área de influencia del río Guaitara.

Respecto al desarrollo de proyectos innovadores, la corporación viene ejecutando un programa de BanCO<sub>2</sub>, mediante la identificación y caracterización de familias en zonas de conservación ecologica, a quienes se les da un incentivo económico con el fin de que a través de esta iniciativa se conserven los ecosistemas de importancia ecologica en predios privados. Dentro de los procesos de conservación de la biodiversidad se viene realizando un plan de manejo de aves rapaces y una especies endémica de Tucán, así como para el oso de anteojos. En relación con los PRAES y los PRAU, actualmente se están desarrollando actividades de educación ambiental a nivel departamental.

#### **11.2.1.10 Selección de líneas de intervención financierables como inversión al 1% y su correspondencia con el Artículo 2.2.9.3.1.4., del decreto 1076 de 2015 y el decreto 1900 de 2006, para el proyecto vial doble calzada Rumichaca – Pasto, tramo Ipiales –Catambuco, sector Pedregal-Catambuco.**

Una vez identificados los problemas ambientales de las fuentes hídricas objeto de captación, así como los proyectos formulados y en ejecución por las empresas y entes encargados de administrar el recurso a nivel local y regional, así como las actividades financierables para en el plan de inversión del 1% establecidas en el artículo 2.2.9.3.1.4., del decreto 1076 de 2015 y el artículo 5 del decreto 1900 de 2006, se realizó una correlación entre ellas, con el fin de priorizar las necesidades y determinar las posibles líneas de ejecución.

En este sentido, se determinó que todos los municipios, empresas y entes encargados de administrar el recurso hídrico a nivel local y regional, tienen formulados y en ejecución proyectos relacionados con la compra de predios, reforestación, Capacitación ambiental, y protección de los parques naturales principalmente; por lo tanto, las líneas de intervención a priorizar estarán enfocadas en los programas identificados, es decir, conservación y manejo de cuencas, educación ambiental, Protección y conservación de zonas de recarga de acuíferos y reforestación.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

A continuación se relacionan las líneas de intervención financierables y su relación con el Artículo 2.2.9.3.1.4., del decreto 1076 de 2015 y el artículo 5 del decreto 1900 de 2016.

**Tabla 11.2.1. 13: las líneas de intervención financierables de acuerdo a las necesidades de cada fuente hídrica objeto de captación y su relación con el decreto 1900 de 2016.**

Línea de intervención financiable por el proyecto vial doble calzada Rumichaca - Pasto	Literal correspondiente al Artículo 2.2.9.3.1.4., del decreto 1076 de 2015, y 5 del decreto 1900 de 2006, financierables en el plan de inversión del 1%
Conservación y manejo de microcuencas	c) Adquisición de predios y/o mejoras en zonas de páramo, bosques de niebla y áreas influencia de nacimiento y recarga de acuíferos, estrellas fluviales y rondas hídricas. i) Preservación y conservación del Sistema de Parques Nacionales que se encuentren dentro de la respectiva cuenca de acuerdo con los planes de manejo.
Educación ambiental	h) Capacitación ambiental para la formación de promotores de la comunidad en las temáticas relacionadas en los literales anteriores, a fin de coadyuvar en la gestión ambiental de las cuencas hidrográficas.
Protección y conservación de zonas de recarga de acuíferos	c) Adquisición de predios y/o mejoras en zonas de páramo, bosques de niebla y áreas de influencia de nacimiento y recarga de acuíferos, estrellas fluviales y rondas hídricas. i) Preservación y conservación del Sistema de Parques Nacionales que se encuentren dentro de la respectiva cuenca de acuerdo con los planes de manejo.
Reforestación	c) Adquisición de predios y/o mejoras en zonas de páramo, bosques de niebla y áreas de influencia de nacimiento y recarga de acuíferos, estrellas fluviales y rondas hídricas. i) Preservación y conservación del Sistema de Parques Nacionales que se encuentren dentro de la respectiva cuenca de acuerdo con los planes de manejo.

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

#### **11.2.1.11 Desarrollo de actividades propuestas para la selección de las áreas de intervención.**

De acuerdo a las 4 líneas de intervención financierables seleccionados como inversión del 1% para el proyecto vial doble calzada Rumichaca-Pasto sector Pedregal-Catambuco, y a

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

los lineamientos establecidos en los Artículo 2.2.9.3.1.4., y 5 del decreto 1076 de 2015 y 1900 de 2006 respectivamente, y teniendo en cuenta el análisis realizada a las actividades planteadas en por los diferentes entes involucrados en la conservación del recurso hídrico, a continuación se describen las actividades a desarrollar:

- Gestión con las entidades formuladoras de proyectos de conservación hídrica (Alcaldías Municipales, Organizaciones ambientales etc.)

A partir de la problemática ambiental identificada en las fuentes hídricas y teniendo en cuenta los programas y proyectos que se tienen formulados y en ejecución por las empresas y entidades encargados de administrados el recursos hídrico, se seleccionarán actividades enmarcadas en las 4 líneas de intervención financierables establecidas en la Tabla 11.2.2.

- Planificación para desarrollo de actividades de selección de áreas

Una vez definidas los proyectos y actividades a desarrollar, se planificará su ejecución con los actores directamente relacionados y la Concesionaria Vial Unión del Sur S.A.S. Esta planificación incluirá los siguientes aspectos:

**Localización:** Será definida a partir de la localización de las áreas para la ejecución del plan de inversión del 1%, de acuerdo a la planificación entre la Autoridad ambiental y la Concesionaria Vial Unión del Sur S.A.S.

**Costo:** será definido a partir los montos establecidos en el presente plan (división porcentual) y el costo detallado será establecido una vez se defina con los actores o autoridad competente la actividad a ejecutar y su localización puntual, es decir que los costos estarán sujetos a modificación de acuerdo al requerimiento de cada fuente hídrica.

**Responsable de ejecución:** la Concesionaria Vial Unión del Sur S.A.S. será la directa responsable de las actividades contempladas en el plan de inversión del 1%, sin embargo estas se pueden ejecutar por terceros (contratistas), para lo cual la concesionaria realizará el seguimiento detallado del avance y resultados de cada actividad.

**Cronograma de actividad:** para cada actividad se generará el cronograma de ejecución puntual con las fechas detalladas de inicio y cierre de cada una.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

**Ejecución de las actividades:** Se tiene como áreas tentativas para la ejecución de los proyectos no solo las fuentes hídricas objeto de captación puntual sino también el sistema hídrico asociados a cada una de ellas.

A continuación se relaciona la ubicación de las fuentes hídricas objeto de licencia ambiental Tabla 11.2.36.

**Tabla 11.2.1. 14: Municipios asociados a las fuentes hídricas objeto de licencia ambiental para el proyecto vial doble calzada Rumichaca-Pasto, sector Pedregal-Catambuco**

ITEM	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	NOMBRE FUENTE HIDRICA	TIPO DE FUENTE
1	Nariño	Yacuanquer	Bobo	Río
2		Yacuanquer	La Magdalena	Quebrada
3		Tangua	La Marquesa (Cubijan)	Quebrada

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

#### 11.2.1.10 Estimación del monto de la Inversión

El costo estimado del proyecto Vial Doble Cazada Rumichaca – Pasto, sector Pedregal - Catambuco es de COP \$ 474.579.727.000 por lo tanto el plan de inversión del 1% será ejecutado con un monto estimado de COP \$4.745.797.270.

Este valor será distribuido entre los municipios que hacen parte las fuentes hídricas objeto de la captación es decir, los municipios de Tangua, Yacuanquer y Pasto según el porcentaje de representación que los cuerpos de agua ejercen sobre los mismos.

A continuación, se discriminan los costos base de liquidación del 1% según las obras civiles contempladas en las etapas pre-constructiva y constructiva.

**Tabla 11.2.1. 15: Monto a destinar al plan de inversión del proyecto**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
Costo total del proyecto en pesos col.	\$ 474.579.727.000
1%	\$ 4.745.797.270.
<b>RECURSOS DESTINADOS AL PLAN DE INVERSIÓN</b>	<b>\$ 4.745.797.270.</b>

Fuente: Géminis Consultores S.A.S, 2016

A continuación, se presenta el área de los municipios que hacen parte de las fuentes hídricas objeto de la captación y el monto de inversión propuesto a realizar.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 9.		Julio de 2017

El porcentaje se obtuvo a partir del área total de cada fuente hídrica, su intervención en el proyecto vial y su grado de afectación ecosistémica actual.

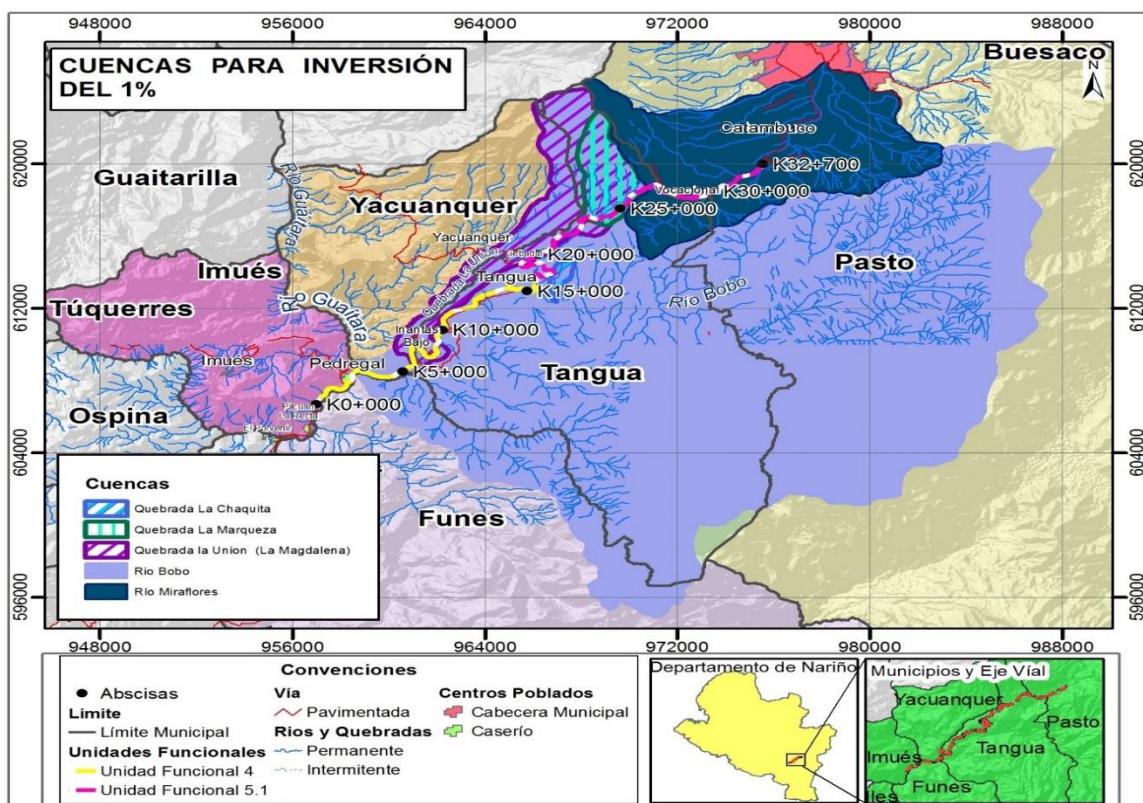
**Tabla 11.2.1. 16: Distribución de los recursos a la línea de inversión para el programa de inversión del 1%.**

Cuenca y/o sub-cuencas	Municipios Asociados	*Área en el municipio (has)	Porcentaje (%)	**Valor estimado de inversión (\$)
Bobo	Pasto	18991,6	39	\$2.088.150.799
	Tangua	17018,3		
	Yacuanquer	1637,7		
La Magdalena	Tangua	2443,42	25	\$1.423.739.182
La Marquesa (Cubijan)		1070,07	21	\$1.233.907.290
<b>TOTAL</b>			<b>100</b>	<b>\$4.745.797.270</b>

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

(\*) Es importante resaltar que las áreas de las fuentes hídricas establecidas en la Tabla 11.2.18, corresponden al recorrido que la cuenca y/o subcuenca ejerce sobre el municipio, más NO al área total en la que se ejecutarán las actividades de inversión del 1%. Es decir, los proyectos se ejecutan dentro de éstas (áreas) asumiendo el valor estimado de la inversión (\*\*) para las actividades propuestas en la **Tabla 11.2.4**.

A continuación se relacionan las fuentes hídricas objeto de captación acuerdo a lo establecido en la Tabla 11.2.18.



**Figura 11.2.1.4 Fuentes hídricas objeto de captación, proyecto vial Rumichaca-Pasto, sector Pedregal-Catambuco.**

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

### 11.2.1.11 Recomendación operativa previa a la inversión

A manera de recomendación, se presentan las siguientes consideraciones, que pueden facilitar y potenciar la ejecución de las inversiones:

- En aras de complementariedades técnicas y financieras que potencien la eficiencia y eficacia de las inversiones, los proyectos podrán contar con la cofinanciación de los municipios donde se ubican las fuentes hídricas identificadas.
- Al llegar a ser un proyecto cofinanciado, se recomienda que sean mediante la celebración de convenios administrativos entre las partes co-financiadoras.
- Para la administración de los recursos, se recomienda la celebración de contratos de fiducia a fin de darle transparencia y seguridad a los aportes de cada una de las partes.
- La interventoría debe ser llevada a cabo por un comité, del cual estará formado por representantes de las entidades co-financiadoras que podrán ser instituciones del orden regional, nacional e internacional.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

- Se deben conformar comités de veedores en cada uno de ellos, de los cuales formen parte representantes de las comunidades beneficiarias, además de las partes co-financiadoras, quienes serán la máxima autoridad para el desarrollo de los proyectos.

La oportunidad de las inversiones, deberán ser concertadas por las partes, para considerar las posibilidades financieras de cada vigencia. Por lo tanto, es recomendable establecer estos compromisos con suficiente anterioridad a la ejecución de los proyectos.

#### 11.2.1.12 Aspectos Técnicos de las fuentes hídricas objeto de captación

Antes de dar inicio a la inversión de los recursos económicos, es importante que se tenga en cuenta algunos aspectos técnicos de las fuentes hídricas objeto de captación entre ellos que para el desarrollo de las actividades enmarcadas en el desarrollo del proyecto vial Rumichaca-Pasto sector Pedregal-Catambuco se requiere la captación de 1,5 L/s por fuente hídrica aproximadamente (ver información detallada en el capítulo 7 del presente estudio).

A continuación se relaciona los caudales requeridos para captar en cada cuerpo hídrico. En el capítulo 7 del presente estudio se relacionada información detallada.

**Tabla 11.2.1. 17: Caudal requerido para uso industrial en cada campamento.**

Actividad	Caudal (l/s)
Preparación concreto hidráulico	0,30
Riego de vías	0,56
Compactación terraplenes	0,034
Tratamiento de talleres	0,6
<b>Total</b>	<b>1,5</b>

Fuente: Consorcio SH, 2017

**Tabla 11.2.1. 18: Caudal y volumen diario de agua doméstica en cada campamento.**

Parámetro	Unidad	Valor
Población atendida	Habitante	150
Caudal requerido	l/hab - día	90
Caudal total requerido	l/s	0,16
Caudal para actividades de limpieza	l/s	0,12
Total caudal	l/s	0,28
Volumen diario de agua requerido	m <sup>3</sup>	24.192

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 9.		Julio de 2017

Se prevé la captación de agua para uso doméstico, únicamente en el campamento Cebadal.

Teniendo en cuenta las necesidades del proyecto vial doble calzada, se seleccionaron de tres (3) cuerpos de agua los cuales suplirán las necesidades de todos los procesos industriales.

**Tabla 11.2.1. 19: Fuentes de captación recurso hídrico tramo Pedregal – Catambuco.**

UF	CAMPAMENTO-FRENTES DE OBRA	FUENTE	LOCALIZACION PUNTO DE CAPTACION*	VEREDA	MUNICIPIO
4	Campamento Tangua	La Magdalena	E:961218,700 N:610773,570	Inantas Alto	Yacuanquer
4	Frente de obra	Río Bobo	E: 960614,499 N: 608230,956	Inantas Bajo	Yacuanquer
5	Campamento Cebadal	La Marquesa	E: 968222,919 N: 617028,300	El Tambor	Tangua

\*Coordenadas planas Magna Sirgas, Origen Oeste

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

Los permisos de concesión de agua para el abastecimiento industrial de campamentos están descritos están relacionados en el capítulo 7 del presente estudio.

La tabla que se relaciona a continuación, corresponden a las fuentes hídricas objeto de solicitud de captación de agua superficial, según los requerimientos del proyecto.

En ella se relaciona entre otros, la coordenada de ubicación del punto de captación, su ubicación espacial dentro del proyecto y tipo de fuente hídrica.

**Tabla 11.2.1. 20: Fuentes hídricas y puntos de captación**

ITEM	DEPTO	MUNICIPIO	VEREDA	NOMBRE	TIPO DE FUENTE	COTA (msmn)	*COOR_X	*COOR_Y
1	Nariño	Yacuanquer	Inantas Bajo	Bobo	Río	1753	960614,499	608230,956
2		Yacuanquer	Inantas Alto	La Magdalena	Quebrada	2052	961218,700	610773,570
3		Tangua	El Tambor	La Marquesa (Cubijan)	Quebrada	2998	968222,919	617028,300

\*Coordenadas Planas Marga Sirgas, Origen Oeste

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

### **11.2.1.13 Actividades propuestas para ejecutar como inversión 1%**

A continuación se relacionan las actividades propuestas para desarrollar en cumplimiento a la inversión del 1%. Tales actividades están enmarcadas en el decreto

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

1900 de 2006 por el cual se reglamenta el parágrafo del artículo 43 de la Ley 99 de 1993 respecto a la compensación que se debe realizar en todo proyecto que involucre en su ejecución el uso del agua tomada directamente de fuentes naturales y que esté sujeto a la obtención de licencia ambiental.

#### *11.2.1.13.1 Desarrollo de las actividades propuestas*

A partir de las actividades propuestas por Artículo 2.2.9.3.1.4. del decreto 1076 de 2015, el artículo 5 del decreto 1900 y las 4 líneas de acción financiable por el Plan de inversión del 1% relacionada en el numeral 11.2.1.10, se propone el desarrollo de las siguientes actividades:

- Actividad 1. Conservación y protección de la cobertura vegetal

- *Línea de acción perteneciente a la actividad 1*

Conservación y protección de la cobertura vegetal, enriquecimiento vegetal y aislamiento de áreas para facilitar los procesos de sucesión natural.

- *Características del proyecto*

Desarrollar acciones tendientes a restaurar, conservar y proteger coberturas vegetales distribuidas en las rondas y márgenes hídricas asociadas al Rio Bobo, quebradas la Magdalena y La Marqueza y/o zonas hídricas asociadas a sus ecosistemas.

- *Objetivo general*

Implementar programas de reforestación con especies protectoras-productoras de la región, para los cuerpos de agua objetos de concesión o zonas hídricas asociadas a sus ecosistemas.

- *Objetivos específicos:*

- Generar conectividad ecológica a través de actividades de reforestación en áreas asociadas a parches de coberturas naturales y/o área sensibles.
- Recuperar áreas degradadas o ecosistemas altamente afectados por intervenciones antropogénicas.
- Mejorar los procesos de recuperación ecológicas en los ecosistemas naturales identificados en las rondas hídricas y márgenes hídricas de los cuerpos de agua.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

– *Alcance del proyecto*

Involucrar predios ubicados en las márgenes y rondas hídricas de los cuerpos de agua pertenecientes a la cuenca del Rio Bobo, quebradas la Magdalena y La Marqueza, con el fin de recuperar y/o mejorar la biodiversidad y su representatividad ecológica.

– *Articulación interinstitucional*

Las siguientes son las posibles entidades y actores que pueden intervenir en las diferentes etapas o fases del proyecto.

- Participación de la comunidad:

Involucrar a la comunidad ubicada en los predios seleccionados y a las asociaciones de tipo ambiental que hagan parte del área de influencia del proyecto, con quienes se efectuará un proceso formativo tendiente a proponer cambios en los hábitos productivos que afectan indirectamente los recursos naturales (agua, suelo, flora y fauna).

- Participación institucional:

La Concesionaria Vial Unión del Sur S.A.S como garante de los recursos, actuará como gestor del proceso e implementará actividades de socialización y acompañamiento del proyecto durante las diferentes etapas.

Entidades como CORPONARIÑO, Alcaldías Municipales, Instituciones y organizaciones de tipo ambiental que hagan parte de los administradores y protectores del recurso hídrico, como generadoras de conocimientos brindará apoyo interinstitucional para el ajuste técnico y asesoría del proyecto en la selección de los predios a reforestar.

– *Acciones a desarrollar durante la implementación del proyecto*

Las actividades de reforestación se desarrollan de acuerdo al enfoque ecológico que se le pretenda dar al predio seleccionado, es decir teniendo en cuenta un enfoque de reforestación asociada a la conectividad mediante el establecimiento de cercas vivas, enriquecimiento de rondas o márgenes hídricas, mediante un enfoque de reforestación asociada a restauración, mediante el establecimiento de especies endémicas que favorezcan el proceso de sucesión ecologica, o mediante un enfoque de regeneración y recuperación de terrenos degradados o desprovistos de vegetación, para este último se establecerá especies de tipo protector-productor de la región.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

Las siguientes son las fases sobre las cuales podrá planificarse el proyecto, sin embargo éstas podrán ser ajustadas en la fase preliminar según la aprobación de los mecanismos planeados:

- Fase 1. Programación
  - Acercamiento con las instituciones de tipo ambiental y administrativa que hagan parte de las entidades protectoras y gestoras del recurso hídrico.
  - Identificación de áreas y terrenos degradados, cercanos a rondas o sobre las rondas hídricas.
  - Definición de la reforestación a realizar de acuerdo al enfoque ecológico.
  - Firma de acuerdos o actos administrativos para dar inicio a la ejecución de la actividad.
  - Definición de la programación y costos detallados para la actividad a partir de lo establecido en el presente plan de inversión
  - Adquisición de material vegetal y/ establecimiento de vivero forestal temporal.
  - Establecimiento de material vegetal.
  - Mantenimiento de los individuos establecidos

- Fase 2. Ejecución técnica de actividades

Las actividades a ejecutar están relacionadas principalmente con la selección del área de terreno a intervenir, aislamiento o encerramiento del terreno y el establecimiento del material vegetal (trazado, ahoyado, siembra).

A continuación se relacionan las características técnicas a desarrollar con las actividades del proyecto.

- ✓ Características técnicas del proyecto

Las características técnicas que se relacionan a continuación se formulan de manera global; no obstante, aquellas actividades que no sean estipuladas aquí se establecerán en la Gestión Ambiental del proyecto.

**Preparación del terreno:** El espacio de terreno donde se establecerán las plántulas se preparará de tal manera que se ofrezca las mejores condiciones de crecimiento y desarrollo para los individuos. Esta actividad comprende entre otros lo siguiente:

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

*Limpieza o plateo del terreno:* corresponde a la extracción de la vegetación rastrera existente en el terreno, con el fin de reducir o eliminar la competencia que podría impedir el crecimiento de los individuos.

*Eliminación de obstáculos físicos:* se retiraran obstáculos que pudiesen detener el crecimiento de los árboles y/o dificultar las operaciones de deshierbe.

*Trazado:* La distancia de siembra entre individuos será de 4 por 4 metros, para un total de 625 individuos por hectárea.

*Ahoyado:* Se realizara perforaciones en el terreno de 40x40x40 cm de profundidad.

**Fertilización:** Los procesos de fertilización del suelo se realizaran de acuerdo a los resultados obtenidos en las muestras de laboratorio y a las características nutricionales de los especies a establecer.

**Selección de plántulas:** Los individuos a establecer tendrán un tamaño entre 40 y 50 cm de altura, con buen estado de lignificación en el tallo, sin malformaciones fisiológicas en la raíz como cola de marrano, cuello de ganso y/o partidas. Así mismo, estarán libres de plagas o enfermedades. Tendrán entre 4 y 5 pisos foliares, buen contenido de materia orgánica. Su adquisición se realizará en viveros certificados por el Instituto Colombiano Agropecuario-ICA. Es importante aclarar que las especies a establecer serán especies nativas, como pelotillo, Nogal, Cedro, Guayacán, entre otras.

**Siembra:** La siembra se realizará utilizando especies forestales protectoras-productoras. La determinación de las especies se realizará de acuerdo a las características del suelo y del paisaje de la zona. Esta actividad se iniciara preferiblemente en época de lluvias para aumentar las probabilidades de desarrollo de las plántulas. La densidad de siembra será de 625 árboles por hectárea, con una distancia de 4 metros entre individuos.

**Aislamiento del terreno:** Las cerca que comprende el aislamiento de las áreas será con postería en madera inmunizada y/o madera plástica, obtenida de proveedores autorizados. Cuando se obtenga madera inmunizada se buscará que los proveedores garanticen que el producto proviene de bosques sustentables. Los estantillos tendrán una distancia entre ellos de 2 metros, cada uno con 4 cuadros líneas de alambre de púas calibre 12, separadas 20 cm entre sí.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

**Viveros:** La creación de viveros podrá ser opcional en la medida que el análisis de costos sea el más adecuado y conveniente para la inversión, es decir, el ejecutor deberá definir el análisis costo/beneficio de implementar los viveros realizar la compra de material en viveros.

**Calidad del material:** Al material vegetal se le realizará seguimiento continuo para garantizar su calidad desde el vivero hasta su plantación en el sitio definitivo. El seguimiento a los individuos será realizado por la Gestión Ambiental del proyecto sin previo aviso.

**Mantenimiento:** se realizara por un periodo no superior a tres años, dando inicio cada seis meses después del establecimiento. Las actividades de mantenimiento así como los tiempo, podrán ser modificados de acuerdo a los requerimientos de las especies y/o según lo determine la autoridad ambiental. Durante este proceso se realizaran labores de tipo operativas relacionado con la aplicación de fertilizantes y/o abonos orgánicos para mantener el vigor y crecimiento de los árboles, así como podas de mantenimiento y podas de formación, plateo, riego y demás, con el fin de favorecer el buen desarrollo vegetativo de las plántulas.

**Resiembra:** Se dará inicio a los 20 días después de la siembra inicial del material vegetal, hasta los tres primeros meses. Este proceso se realizara con aquellas especies que no sobrevivan. El porcentaje de mortalidad no podrá ser superior al 10% de los individuos establecidos por hectárea, para lo cual se tendrá que seleccionar muy bien el material vegetal a establecer, así como las características de los suelos y sus requerimientos nutricionales antes de llevar las plántulas a su destino final.

**Informes de seguimiento:** se realizarán informes mensuales de seguimiento, en donde además de los detalles técnicos, se presentarán los cronogramas de ejecución y avance tanto para las siembras como para los mantenimientos.

- Fase 3. Resultados y Evaluación a corto y mediano plazo

Evaluar el alcance del proyecto a corto y mediano plazo y su eficiencia para el ecosistema, teniendo en cuenta para ello como meta la realización de las actividades de restauración, conservación y protección de la cobertura vegetal, enriquecimientos vegetales y aislamiento de áreas definidas.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 9.		Julio de 2017

**Tabla 11.2.1. 21: indicadores de seguimiento y monitoreo**

META	INDICADOR	CUMPLIMIENTO	REGISTRO
Realizar el 100% de las actividades de restauración, conservación y protección de la cobertura vegetal, enriquecimientos vegetales y aislamiento de áreas definidas para esta actividad	(áreas establecidas/Área definidas)*100	100%	Registro fotográfico e informe mensual de actividades

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

- Fase 4. Resultado y Evaluación a largo plazo

Evaluar a largo plazo el beneficio ecosistémico de las especies establecidas tanto en rutas hídricas como en zonas de protección y/o de recarga acuífera para ello se tendrá en cuenta los indicadores de seguimiento y monitoreo establecidos en la Tabla 11.2.22.

– *Cronograma de actividades*

A continuación se presenta el cronograma de ejecución de las actividades contempladas en el plan de inversión para las actividades de reforestación por hectárea:

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10	Julio de 2017	

**Tabla 11.2.1. 22: Cronograma de actividades de reforestación por hectárea**

ETAPA	Años																									
	Meses (año 1)									Meses (año 2)									Meses (año 3)							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1
<b>Fase 1 Programación</b>																										
Acercamiento con las instituciones de tipo ambiental y administrativa que hagan parte de las entidades protectoras y gestoras del recurso hídrico.																										
Identificación de áreas y terrenos degradados, cercanos a rondas o sobre las rondas hidrálicas.																										
Definición de la reforestación a realizar de acuerdo al enfoque ecológico.																										
Firma de acuerdos o actos administrativos para dar inicio a la ejecución de la actividad.																										
Definición de la programación y ajuste de costos detallados para la actividad a partir de lo establecido en el presente plan de inversión																										
<b>Fase 2 Ejecución técnica de actividades</b>																										
Selección de áreas																										
Aislamiento del terreno																										
Establecimiento de material vegetal (trazado, ahoyado)																										
Mantenimiento (resiembra, fertilización,etc)																										
Informes de seguimiento																										
<b>Fase 3 Resultados y Evaluación a corto y mediano plazo</b>																										
Evaluación e informes de cumplimiento de los indicadores de seguimiento y monitoreo.																										
<b>Fase 4 Resultado y Evaluación a largo plazo</b>																										
Evaluación e informes del cumplimiento de los indicadores de seguimiento y monitoreo.																										

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

Una vez se definido el número de hectáreas a reforestar se establecerá un cronograma global para su ejecución a partir de las características detalladas de los predios, como condiciones climáticas y disponibilidad de insumos.

– *Presupuesto*

Se plantea tentativamente desarrollar esta actividad en aproximadamente 28,7 hectáreas de terreno, distribuidas en las fuentes hídricas objeto de captación, correspondientes al 7,47% del monto total de inversión del 1%, es decir \$354.575.585. Sin embargo, tanto el valor como el área a intervenir quedaran sujetos a modificaciones.

A continuación, se relaciona el presupuesto para el plan de inversión del 1% para las actividades de reforestación por hectárea.

El presupuesto estará sujeto a cambios, dependiendo los tiempos de ejecución del plan de inversión.

**Tabla 11.2.1. 23: Costos para actividades de reforestación, aislamiento y mantenimiento por hectárea**

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
<b>COORDINACION</b>				
Profesional forestal y/o Agroforestal	Asistencia técnica	5	134000	<b>670.000</b>
<b>MANO DE OBRA JORNALES</b>				
Aislamiento	Jornales	2	35.000	70.000
Preparación de la superficie- Limpieza	Jornales	3	35.000	105.000
Trazado	Jornales	3	35.000	105.000
Ahoyado	Jornales	8	35.000	280.000
Siembra	Jornales	6	35.000	210.000
Fertilización y control fitosanitario	Jornales	2	35.000	70.000
<b>Subtotal mano de obra</b>		<b>24</b>		<b>840.000</b>
<b>INSUMOS</b>				
Postes aserrados de 10cm de diámetro, inmunizados	Unidad	160	6.000	960.000
Pie de amigos (cada 5 estantillos)	Unidad	32	6.000	192.000
Alambre de púas (350 m, calibre 12)	Rollo	5	150.000	750.000
Grapas	Kilo	8	8.000	64.000
Fertilizantes	Bulto	4	75.000	300.000
Pesticidas	Litro	2	25.000	50.000

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015			
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.			Julio de 2017	

Herramientas	Global	Global	Global	100.000
Abono orgánico compostado (1kg x plántula)	Bulto	12,5	\$30.000	375.000
<b>subtotal insumos</b>				<b>2.791.000</b>
<b>MATERIAL VEGETAL</b>				
Plántulas* de especies nativas de 5 pisos foliares	Unidad	625	3000	1.875.000
<b>Subtotal material vegetal</b>				<b>1.875.000</b>
<b>LABORATORIOS</b>				
Análisis de suelos	Unidad	1	250.000	250.000
<b>Subtotal material vegetal</b>				<b>250.000</b>
<b>OTROS COSTOS</b>				
Transporte automotor	Global	Global	Global	700.000
Transporte de tracción animal	Global	Global	Global	200.000
<b>subtotal de otros costos</b>				<b>900.000</b>
<b>TOTAL COSTOS SIN INPREVISTOS</b>				<b>\$7.326.000</b>
Imprevistos (10%)				<b>732.600</b>
<b>GRAN TOTAL</b>				<b>\$8.058.600</b>

#### Costos de mantenimiento Por Hectárea

<b>COORDINACION</b>				
Profesional forestal y/o Agroforestal	Honorarios/día	3	134.000	402.000
<b>MANO DE OBRA JORNALES</b>				
Limpieza	Jornales	2	35.000	70.000
Fertilización	Jornales	1	35.000	35.000
Resiembra	Jornales	1	35.000	35.000
<b>Subtotal mano de obra</b>		<b>10</b>		<b>140.000</b>
<b>INSUMOS</b>				
Postes aserrados de 10cm de diámetro, inmunizados	Unidad	16	6.000	96.000
Alambre de púas (350 m, calibre 12)	Rollo	1	150.000	150.000
Grapas	kilo	8	8.000	64.000
Fertilizante( triple 15, 400 gm x plántula)	Bulto	4	75.000	300.000
Fungicida	Litro	2	25.000	50.000
<b>Subtotal insumos</b>				<b>660.000</b>
<b>MATERIAL VEGETAL</b>				
Plántulas de especies nativas de 5 pisos foliares (10% del total)	Unidad	63	3000	315.000
<b>Subtotal material vegetal</b>				<b>315.000</b>
<b>OTROS COSTOS</b>				

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 9.		Julio de 2017

Transporte	Global	Global	Global	200.000
<b>Subtotal de otros costos</b>				<b>200.000</b>
<b>TOTAL COSTOS SIN INPREVISTOS</b>				<b>\$1.717.000</b>
Imprevistos (10%)				<b>171.700</b>
<b>GRAN TOTAL</b>				<b>1.888.700</b>
<b>COSTO ESTABLECIMIENTO, AISLAMIENTO Y UN MANTENIMIENTO POR HECTÁREA</b>				<b>\$9.947.300</b>

\*Costo por plántulas obtenido del mercado regional, sujeto a cambios del mercado.

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

El mantenimiento de los individuos está relacionado con la ejecución de labores de tipo operativas en las plántulas, principalmente la aplicación de fertilizantes y/o abonos orgánicos para mantener el vigor y crecimiento de los árboles, así como la realización de podas de mantenimiento, podas de formación, plateo, resiembra, riego y demás, con el fin de favorecer el buen desarrollo vegetativo de las plántulas.

El desarrollo de estas actividades tendrá un valor de \$1.888.700 por hectárea. Es importante resaltar que las resiembres se realizaran durante los tres primeros meses de establecidos los individuos.

Los costos están inmersos en los costos totales de la actividad Tabla 11.2.24. los cuales estarán sujetos a variación en el momento de la ejecución del plan de inversión.

- Actividad 2: Adquisición de predios para recuperación, protección de rondas, márgenes hídricas y zonas de recarga de acuíferos.
  - *Línea de acción perteneciente a la actividad 2*

Adquisición de predios y/o mejoras en zonas de páramo, bosques de niebla y áreas de influencia de nacimiento y recarga de acuíferos, estrellas fluviales y rondas hídricas.

Preservación y conservación del Sistema de Parques Nacionales que se encuentren dentro de la respectiva cuenca de acuerdo con los planes de manejo.

- *Características del Proyecto*

Realizar compra de terrenos ubicados en el área de influencia de las rondas hídricas asociadas al Río Bobo, quebradas la Magdalena y La Marqueza y/o zonas hídricas asociadas a sus ecosistemas. En este caso la titularidad de los predios y/o mejoras,

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

serán entregados a la autoridad ambiental CORPONARIÑO como garante de la conservación de los recursos naturales regionales.

– *Objetivo general*

Ejecutar el programa de compra de predios como actividad de restauración, conservación y protección de la cobertura vegetal, enriquecimientos vegetales y aislamiento de áreas para facilitar la sucesión natural reforestación con especies protectoras-productoras de la región, para la cuenca del Rio Bobo, quebradas la Magdalena y La Marqueza o zonas hídricas asociadas a sus ecosistemas.

– *Alcance del proyecto*

Involucrar predios ubicados en el área de influencia del proyecto, pertenecientes a los municipios de Imues, Yacuanquer, Tangua y Pasto, en el Departamento de Nariño, que hagan parte de la mircuenca del Rio Bobo, quebradas la Magdalena, La Marqueza, que permita recuperar y/o mejorar la biodiversidad y su representatividad ecológica.

– *Participación institucional:*

La Concesionaria Vial Unión del Sur S.A.S como garante de los recursos, actuará como gestor del proceso e implementará el desarrollo de la actividad en acompañamiento con la autoridad ambiental CORPONARIÑO y las alcaldías Municipales e Instituciones de administradoras del recurso hídrico que hagan parte del área de influencia del proyecto, actuando como generadoras de conocimientos en el ajuste técnico y asesoría del proyecto en la selección de los predios.

- Actividades a desarrollar para la adquisición de predios
- ✓ Selección del terreno

De acuerdo a lo establecido en el artículo 111 de la Ley 99 de 1993 modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011, que establece “*de interés público las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua los acueductos municipales, regionales y distritales*” y enuncia que “*la administración de estas zonas corresponderá al respectivo distrito o municipio*”, se seleccionara en acuerdo con las Alcaldías municipales de Tangua, Yacuanquer, Pasto, y/o empresas administradoras del servicios público de acueducto de los predios de importancia ecologica para la conservación del recurso hídrico.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

Una vez adquiridos los predios, podrán ser donados a las empresas administradoras del recurso hídrico, las cuales tendrán que definir su conservación conforme a la normatividad ambiental pertinente.

El proceso de compra de predios destinados a la conservación y protección de fuentes hídricas que abastecan acueductos municipales o veredales se podrá ejecutar del siguiente manera:

El procedimiento para la adquisición de predios será el siguiente:

- a) Selección del predio
  - b) Visita de inspección del predio, análisis ambiental y concepto técnico de viabilidad.
  - c) Análisis de la situación jurídica y estudio de la situación jurídica.
  - d) Levantamiento topográfico.
  - e) Avalúo.
  - f) Oferta de compraventa al propietario.
  - g) Recepción de la respuesta del propietario.
  - h) Contrato de promesa de compraventa.
  - i) Minuta de compraventa
  - j) Solicitud de reparto de Notaría Pública, cuando corresponda.
  - k) Otorgamiento de la Escritura Pública de compraventa.
  - l) Certificación de pago.
  - m) Aviso de adquisición a la Subdirección Administrativa y Financiera
- ✓ Adquisición y destinación del predio

Una vez adquirido en predio se determinará la viabilidad de desarrollar proyectos de recuperación y rehabilitación mediante el establecimiento de material vegetal, o si por el contrario se realizarán actividades de aislamiento para su recuperación natural.

– *Cronograma de actividades*

El cronograma detallado para la ejecución de las actividades de adquisición de predios contempladas en el plan de inversión se presenta a continuación:

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 9.		Julio de 2017

**Tabla 11.2.1. 24: Cronograma de actividades para la adquisición de predios**

ACTIVIDAD	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Selección del predio	■											
Visita de inspección del predio, análisis ambiental y concepto técnico de viabilidad.			■	■	■							
Análisis de la situación jurídica y estudio de la situación jurídica.				■	■							
Levantamiento topográfico						■	■					
Avalúo								■	■			
Ofera de compraventa al propietario												
Recepción de la respuesta del propietario												
Contrato de promesa de compraventa.												
Minuta de compraventa												
Solicitud de reparto de Notaría Pública, cuando corresponda.												
Otorgamiento de la Escritura Pública de compraventa.												
Certificación de pago.												
Aviso de adquisición a la Subdirección Administrativa y Financiera												
Adquisición y destinación del predio										■	■	
Entrega del predio												■

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

– *Presupuesto*

Se plantea tentativamente desarrollar esta actividad en aproximadamente 83,11 hectáreas de terreno, distribuidas en las fuentes hídricas objeto de captación, correspondientes al 91,65 % del monto total de inversión del 1%, es decir \$4.350.021.685,00

Sin embargo, el valor quedara sujeto a modificaciones cuando se dé inicio al desarrollo de las actividades del plan de inversión.

A continuación, se presenta el presupuesto para el plan de inversión del 1% para las actividades de Adquisición de predios por hectárea.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 9.		Julio de 2017

**Tabla 11.2.1. 25: Presupuesto plan de inversión 1% para la Adquisición de predios por hectárea**

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
<b>COMPRA DE PREDIOS</b>				
<b>Mano de obra</b>				
Ingeniero forestal o agroforestal (1)	mes	1	\$2.800.000	\$2.800.000
Administrador de empresas (1)	mes	1	\$2.800.000	\$2.800.000
Profesional social (1)	mes	1	\$2.800.000	\$2.800.000
Profesional en SIG (1)	mes	1	\$2.800.000	\$2.800.000
auxiliares de campo (2)	jornal	30	\$38.000	\$1.140.000
<b>Subtotal</b>				<b>\$12.340.000</b>
Lote de terreno y/o Predio (sujeto a cambios según el valor definido con los propietarios)	Ha	1	\$40.000.000*	\$40.000.000
<b>Subtotal</b>				<b>\$40.000.000</b>
<b>TOTAL</b>				<b>\$52.340.000</b>

\* Valor promedio por ha a nivel local y regional

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

Los costos relacionados con el desarrollo de esta actividad estarán sujetos a variación en el momento de la ejecución del plan de inversión.

- Actividad 3: Educación ambiental
  - *Líneas de acción pertenecientes a la actividad 3*
    - Educación ambiental: Capacitación ambiental para la formación de promotores de la comunidad con el fin de coadyuvar en la gestión ambiental de las cuencas hidrográficas.
    - Educación y capacitación ambiental sobre el manejo integral de biodiversidad
  - *Características del Proyecto*

Desarrollar talleres de capacitación ambiental para formación de promotores de la comunidad en temas de conservación y preservación de cuerpos de agua en cada uno de los municipios que hacen parte de las fuentes hídricas objeto de captación.

- *Objetivo general*

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

Generar herramientas que permitan recuperar, preservar, conservar y vigilar las fuentes hídricas de importancia ecológica para las comunidades.

– *Metodología*

La metodología de formación será dialógica y participativa donde el proceso de capacitación se desarrolle a través de un proyecto formulado por los participantes.

Las capacitaciones estarán dirigidas a la conservación de los recursos naturales, que permitan generar cambios de comportamiento y actitudes frente al uso sostenible de los mismos.

En este sentido, se realizarán talleres para la formación de promotores ambientales, teniendo en cuenta para ello los lineamiento establecidos por la oficina de educación y participación comunitario del Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible-MADS.

– *Actividades a desarrollar durante la implementación del proyecto*

- Diagnóstico: Antes de cada capacitación se realizará un diagnóstico para conocer la problemática ambiental local.
- Convocatoria: Reunir a las comunidades del área de influencia de las fuentes hídricas objeto de la solicitud de concesión de aguas, bajo un mecanismo que garantice la asistencia del personal a los talleres. Esta dada mediante la utilización de canales de comunicación tales como: radio, volantes, invitaciones personalizadas, entre otras.
- Desarrollo del taller: Taller teórico. Esta actividad está relacionada con la ejecución de actividades de educación y concientización sobre el manejo de los recursos naturales, mediante charlas, conferencias, talleres, entregas de folletos y reuniones. El objetivo de este tipo de taller es brindar a los participantes elementos conceptuales en temas de participación ciudadana, planeación participativa e implementación de procesos en programas de educación ambiental, articulados a los Planes de desarrollo Municipal, Regional y Nacional, así como los posibles de las autoridades ambientales regionales, a la política nacional de educación ambiental, específicamente a los programas de protección y conservación de los recursos hídricos.

Taller práctico: La presente actividad se realizará mediante un recorrido por la zona de influencia donde se analizarán las características climáticas del área,

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

además se adelantarán la siembra de plántulas de uno de los predios previstos para la reforestación con el fin de practicar cada una de las necesidades para una reforestación (limpieza, trazado, ahoyado, siembra, plateo, fertilización, entre otros.)

Las charlas estarán dirigidas a los niños, jóvenes y adultos; teniendo en cuenta que el taller se realizará por separado para la comunidad adulta. En cada jornada se desarrollará un taller ambiental teórico-práctico. Al finalizar cada sesión se definirán las conclusiones, recomendaciones y compromisos respecto a los conocimientos adquiridos.

Las charlas estarán dirigidas a la comunidad ubicada en el área de influencia de las fuentes hídricas objeto de la concesión de agua. Los medios audiovisuales a emplear serán: videobean, material didáctico (cartillas, folletos, carteles). También se desarrollarán actividades prácticas de campo.

La actividad estará dirigida por profesionales con experiencia en temas ambientales y de capacitación ambiental.

Terminadas las actividades se realiza un informe donde se relacionen los temas tratados. En el mismo se incluirán los listados de asistencia y registro fotográfico.

- *Cronograma de actividades*

El cronograma detallado para la ejecución de las actividades contempladas en el plan de inversión se presenta a continuación:

**Tabla 11.2.1. 26: Cronograma de actividades de capacitación ambiental**

ACTIVIDAD	Semanas												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Diagnóstico													
Convocatoria													
Desarrollo del taller por Municipio													
Informe de actividades													

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

- *Presupuesto*

Se plantea desarrollar esta actividad en los municipios que hacen parte de las fuentes hídricas objeto de captación. La actividad tiene un costo total de \$41.200.000, lo cual corresponde al 0,87% del monto total de inversión del 1%.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

Sin embargo, este valor quedara sujeta a modificaciones en el momento de ejecutar las actividades.

A continuación, se relaciona los costos para el plan de inversión del 1% para las actividades de educación ambiental por municipio.

**Tabla 11.2.1. 27: Presupuesto plan de inversión 1% para actividades de educación ambiental por municipio**

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
<b>Mano de obra</b>				
Ingeniero forestal, agroforestal o ambiental (1)	mes	1	\$2.800.000	\$2.800.000
Auxiliar ambiental (2)	mes	1	\$2.400.000	\$2.400.000
<b>Subtotal</b>	<b>\$5.200.000</b>			
<b>Materiales e insumos</b>				
Papelería	resma	global		\$500.000
Fotocopias		global		\$200.000
cartillas	unidad	50	\$50.000	\$2.500.000
volantes	unidad	500	\$2.000	\$1.000.000
<b>Subtotal</b>				<b>\$4.200.000</b>
<b>Equipos</b>				
Alquiler de video-bean	global		\$250.000	\$250.000
Alquiler de camioneta de transporte			\$670.000	\$670.000
Salón de capacitación	global		\$300.000	\$300.000
<b>Subtotal</b>				<b>\$1.220.000</b>
<b>Refrigerios</b>				
Refrigerios	global		\$350.000	\$350.000
<b>Subtotal</b>				<b>\$350.000</b>
<b>TOTAL</b>				<b>\$10.970.000</b>

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

**Tabla 11.2.1. 28: Consolidado de costos por actividades.**

Actividad	Costo Total	Inversión del 1%
<i>Actividad 1.</i> Conservación y protección de la cobertura vegetal.	\$9.947.300	\$354.575.585.
<i>Actividad 2.</i> Adquisición de predios para recuperación, protección de rondas, márgenes hídricas y zonas de recarga de acuíferos.	\$52.340.000	\$4.350.021.685,00
<i>Actividad 3.</i> Educación Ambiental	\$10.970.000	\$41.200.000
<b>TOTAL INVERSION DEL 1%</b>		<b>\$4.745.797.270,00</b>

## BIBLIOGRAFIA

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

- ÁLVAREZ, M. U. (2006). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Bogota, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos, Alexander Von Humbolt.
- ALZATE, G. &. (2000). Patrones de distribución de Epífitas Vasculares. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 969-983.
- Angulo., A. A. (2006). *Técnicas de Inventario y Monitoreo para los anfibios de la región Tropical Andina*. Bogotá: Colombia.
- ANI. (2015). <ftp://ftp.ani.gov.co/Segunda%20Ola/Rumichaca%20Pasto/>.
- Briones, M. (2000). Lista anotada de los mamíferos de la Región de la Cañada, en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, Oaxaca, Mexico. *Acta Zoológica Mexicana*, 83-103.
- Canter, L. (1998). *Manual de Evaluacion de Impacto Ambiental.Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto*. Madrid: McGraw Hill.
- Conservancy, T. N. (1992). *Evaluacion Ecologica Rápida. Programa de Ciencias para América Latina*. Arlington, USA: 232.
- CORPONARIÑO. (12 de 2009). Plan de Ordenacion y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Guáitara (POMCH). San Juan de Pasto, Nariño.
- Corponariño. (2012). <http://www.corponarino.gov.co/expedientes/descontaminacion/porhmiraflorres>.
- Crump, M. S. (1994). Measuring and monitoring biological diversity, standard methods for amphibians. *Smithsonian Institution Press*, 354-352.
- CRUZ, O. A.-m. (2003). Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos. *Universidad del Tolima*.
- Cuentas, D. B. (2002). Anuros del departamento del Atlántico y norte de Bolívar.C.R.A. 23.
- ENVIROMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE (ESRI). (s.f.). ArcGIS. California.
- Géminis Consultores S.A.S. (2016).
- Geminis consultores S.A.S. (2016). *Propuesta Técnica para muestreo de flora epífita y saxícola que crece sobre muros de roca, en la vía Pasto – Rumichaca*. PASTO.
- Géminis Consultores S.A.S. (s.f.).
- Géminis Consultores S.A.S. (2016).
- GENTRY, A. (1995). Patterns of diversity and floristic composition in Neotropical Montane Forests. En A. GENTRY. Nueva York: Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane.
- Hernandez Sampieri, C. F.-C. (2006). *Metodología de la investigación*. Mexico .
- IDEAM & DANE. (2009). *Diseño del marco conceptual y metodológico del Inventario Forestal Nacional*. Bogotá, Colombia.
- INVIAS. (2011). *Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura*.
- INVIAS. (2011). *Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura Subsector Vial*.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 9.	Julio de 2017

- JOHANSON, D. (1974). Ecology of Vascular epiphytes in West Africa Forest. *Acta Phytogeographica*, (pág. 136). Suecia.
- LOPÉZ-RÍOS, D. G.-G.-G. (2003). Ecología de las plantas Epífitas. *Chapingo*, 1001-111.
- MAVDT. (2010). *Metodología general para la presentación de Estudios Ambientales*. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- MAVDT, M. d. (2010). *Metodología general para la presentación de Estudios Ambientales*. Bogotá.
- MINISTERIO DE AMBIENTE, V. Y. (2006). *Resolución 627*. Bogotá.
- MINISTERIO DE AMBIENTE, V. Y. (2010). *Protocolo para el seguimiento y monitoreo de la calidad del aire*. Bogota D.C.
- MUNICIPIO DE CONTADERO. (2006). *ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL EOT*. Contadero, Nariño.
- Naranjo, E. J. (2000). Estimación de abundancia y densidad en poblaciones de fauna silvestre tropical. En E. M. Cabrera, *Manejo de fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica* (págs. 37-46). Paraguay: Fund. Moises.
- Painter, L. (1999). Tecnicas de investigación para el manejo de fauna silvestre. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- Peraza., C. C. (2004). Adiciones a la avifauna de un cafetal con sombrío en la mesa de los santos (santander Colombia). *Universitas Scientarum*, 19-32.
- PSMV. (2010). [http://yacuanquer-narino.gov.co/PSMV\\_FINAL\\_YACUANQUER.pdf](http://yacuanquer-narino.gov.co/PSMV_FINAL_YACUANQUER.pdf).
- REPUBLICA, P. D. (2005). *DECRETO 4741 . BOGOTA*.
- Roldan, G. (2003). Bioindicación de la calidad del agua en Colombia. *Ciencia y Tecnología*, 175.
- SAP. (2015). SAP. Obtenido de Universidad de Chile: [www.sap.uchile.cl/descargas/suelos/029Textura.pdf](http://www.sap.uchile.cl/descargas/suelos/029Textura.pdf)
- Sostoa, A. G. (2005). *Metodología para el establecimiento del Estado Ecológico según la directiva Marco del agua. Protocolo y muestreo de análisis para Ictiofauna*. Barcelona: Confederación hidrográfica del Hebro.
- Villareal H., M. Á. (2006). *Manual de métodos para el desarrollo de Inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad*. Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Voss, R. E. (1996). Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests : a preliminary assessment. *Bulletin of the AMNH* , 1-115.
- WOLF, J. H. (2009). *A protocol for sampling vascular epiphyte richness and abundance*. Journal of Tropical Ecology.
- ZOTZ, G. B. (2011). Sampling vascular epiphyte diversity - Species richness and community structure. *Ecotropica*, 103-112.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL  
DOBLE CALZADA RUMICHACA - PASTO, TRAMO IPIALES -  
CATAMBUCO CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA  
APP NO. 15 DE 2015**



**CAPITULO 11.2.2. PLAN DE COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE  
BIODIVERSIDAD**

San Juan de Pasto, Julio de 2017

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

## TABLA DE CONTENIDO

11.2.2. PLAN DE COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD .....	2
11.2.2.1 Marco Normativo .....	2
11.2.2.2 Objetivo .....	5
11.2.2.3. Caracterización de la línea base del área a afectar.....	6
Línea base del área afectada .....	6
1.2.2.4 Definición de compensaciones .....	54
11.2.2.1. Cálculo de área a afectar.....	55
11.2.2.2. Propuesta de compensación .....	64
11.2.2.3 Plan de Inversión.....	94
BIBLIOGRAFÍA.....	101

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

## 11.2.2. PLAN DE COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD

Se formula el presente plan en el marco del proyecto vial doble calzada Rumichaca Pasto, sector Pedregal-Catambuco, atendiendo a los parámetros establecidos en los términos de referencia para proyectos de construcción de carreteras aprobados mediante Resolución 0751 del 2015 (MADS, 2015) y según lo dispuesto en el Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad expedido por Resolución 1517 de agosto de 2012 (MADS, 2012).

Son las acciones que tienen como objeto resarcir la biodiversidad afectada por los impactos o efectos negativos que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos y que conlleven pérdida de la biodiversidad en los ecosistemas naturales terrestres y vegetación secundaria; de manera que se garantice la conservación efectiva de un área ecológicamente equivalente donde se logre generar una estrategia de conservación permanente y/o su restauración ecológica a fin de que al comparar con la línea base se garantice la no pérdida neta de biodiversidad.

Las medidas de compensación por pérdida de biodiversidad fueron planteadas para asegurar que los impactos residuales de proyectos de desarrollo como el proyecto vial doble calzada Rumichaca Pasto, sector Pedregal-Catambuco, puedan ser subsanados mediante la implementación de acciones de restauración, enriquecimiento o preservación de ecosistemas equivalentes a los intervenidos (Sarmiento , y otros, 2015). En este contexto se tuvo en cuenta la caracterización realizada en el área de influencia del proyecto, así como la evaluación de los posibles impactos que pueda ocasionar el proyecto sobre la biodiversidad.

Las estrategias establecidas buscan la no pérdida neta de la biodiversidad presente en el área de influencia, es decir que, como consecuencia de las acciones de compensación, de conservación, y/o uso sostenible de la biodiversidad, no se da una reducción neta en la biodiversidad. Esto se debe a que dichas acciones equivalen a las pérdidas de biodiversidad generadas por los impactos del proyecto. Como consecuencia no hay una reducción total en el tipo, cantidad y condición (o calidad) de la biodiversidad a escala de ecosistemas y hábitats de especies en el espacio y el tiempo (BBOP, 2012).

### 11.2.2.1 Marco Normativo

*Constitución Política de Colombia*

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

El artículo 8 de la Constitución Política de Colombia señala que: *"Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación"*, en concordancia con el numeral 8 del artículo 95 de la misma; por su parte, el artículo 79 ordena que: *"...Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines"*; así mismo, el artículo 80 indica que: *"El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados..."*.

#### *Ley 23 de 1973*

El artículo 12 de la Ley 23 de 1973 señala que: *"El Gobierno Nacional creará los sistemas técnicos de evaluación que le permitan hacer participar a los usuarios de los recursos ambientales en los gastos de protección y renovación de éstos, cuando sean usados en beneficio de actividades lucrativas"*.

#### *Ley 99 de 1993*

El artículo 1 de la Ley 99 de 1993 señala los principios generales ambientales, dentro de cuyos numerales tenemos: *"2. La biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada de forma sostenible"*.

El artículo 50 define la licencia ambiental como *"...la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de una obra o actividad, sujeta al cumplimiento por el beneficiario de la licencia de los requisitos que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales de la obra o actividad autorizada"*.

#### *Ley 165 de 1994*

Esta Ley, por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992, establece en el artículo 6 las medidas generales a los efectos de la conservación y la utilización sostenible. En éste se hace expreso el mandato para cada Parte Contratante con arreglo a sus condiciones y capacidades particulares, la elaboración de estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica o la adopción para ese fin las estrategias, planes o programas existentes, que habrán de reflejar, entre otras cosas, las medidas establecidas en el presente Convenio que sean pertinentes para la Parte Contratante interesada; y la integración, en la medida de lo posible y según proceda, la conservación

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9			Versión 10 Julio de 2017

y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales.

#### *Novena reunión de la Conferencia de las Partes del Convenio de Diversidad Biológica*

Durante la Novena reunión de la Conferencia de las Partes del Convenio de Diversidad Biológica, se adoptó la *Decisión IX/26. Promoción de la Intervención del Sector Empresarial*, cuyo anexo contiene el *MARCO DE ACCIONES PRIORITARIAS SOBRE EL SECTOR EMPRESARIAL, 2008 – 2010, que contempla* las acciones prioritarias a ser emprendidas por la Secretaría, dentro de las cuales está la de “*Divulgar los instrumentos y prácticas óptimas*”, como el Programa de Compensaciones de Negocios y Biodiversidad(BBOP), con base en el cual se elaboraron unas directrices prácticas para diseñar y aplicar compensaciones de la diversidad biológica de alta calidad.

#### *Décima reunión de la Conferencia de las Partes del Convenio de Diversidad Biológica.*

En el marco de la Décima reunión de la Conferencia de las Partes del Convenio de Diversidad Biológica, se adoptó la Decisión X/21 *Intervención del Sector Empresarial*, en cuyo anexo se pide al Secretario Ejecutivo que, sujeto a la disponibilidad de recursos y en colaboración con organizaciones e iniciativas pertinentes, aliente el desarrollo y la aplicación de instrumentos y mecanismos que puedan facilitar aun más la intervención del sector empresarial en la integración de consideraciones de diversidad biológica en su labor, por ejemplo, certificación, verificación, valoración de la diversidad biológica y de los servicios de los ecosistemas, incentivos, compensaciones de diversidad biológica, etc., en consonancia y en armonía con el Convenio y otras obligaciones internacionales pertinentes, entre otras peticiones que presenta el anexo de la mencionada Decisión.

#### *Decreto 2820 de 2010*

El Decreto 2820 de 2010, define las medidas de compensación como “...*las acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos*”.

#### *Decreto 1791 de 1996*

El literal a), artículo 5 del Decreto 1791 de 1996 define los aprovechamientos forestales únicos como: “*Los que se realizan por una sola vez, en áreas donde con base en estudios técnicos se demuestre mejor aptitud de uso del suelo diferente al forestal o cuando existan razones de utilidad pública e interés social. Los aprovechamientos forestales únicos pueden contener la obligación de dejar limpio el terreno, al término del aprovechamiento, pero no la de renovar o conservar el bosque*”.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

El parágrafo 1, artículo 12 del citado decreto, ordena que: “...Si en un área de reserva forestal o de manejo especial, por razones de utilidad pública o interés social definidas por el legislador, es necesario realizar actividades que impliquen remoción de bosque o cambio de uso del suelo, la zona afectada deberá ser previamente sustraída de la reserva o del área de manejo especial de que se trate.” Así mismo, el parágrafo 2, señala que: “Cuando por razones de utilidad pública se requiera sustraer bosques ubicados en terrenos de dominio público para realizar aprovechamientos forestales únicos, el área afectada deberá ser compensada, como mínimo, por otra de igual cobertura y extensión, en el lugar que determine la entidad administradora del recurso”.

#### *Resolución 1503 de 2010*

La Metodología para la Presentación de Estudios Ambientales adoptada por la Resolución 1503 de 2010, señala que las medidas de compensación por pérdida de biodiversidad se deberán realizar acorde con la metodología, criterios y procedimientos para la determinación y cálculo de medidas de compensación desarrollada por el Ministerio de Ambiente - MAD, The Nature Conservancy - TNC, World Wildlife Fund - WWF y Conservación Internacional - CI.

#### *CONPES 3680 de 2010 Lineamientos Para La Consolidación Del Sistema Nacional De Áreas Protegidas.*

Este CONPES es una herramienta estratégica en los procesos de ordenamiento territorial del país y para facilitar el cumplimiento de los objetivos nacionales en torno a la conservación in situ de la diversidad biológica estratégica como base natural para el desarrollo social y económico, la generación de beneficios ambientales y la protección de espacios naturales que permitan la preservación de la cultura material e inmaterial, el cual recomendó la incorporación de manera prioritaria la financiación de la administración y manejo de áreas protegidas integrantes del SINAP, en la reglamentación que expida sobre compensaciones derivadas de licencias ambientales.

#### **11.2.2.2 Objetivo**

Formular el plan de compensación por pérdida de biodiversidad para el proyecto vial doble calzada Rumichaca – Pasto sector Pedregal-Catambuco siguiendo los parámetros establecidos en el Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

### 11.2.2.3. Caracterización de la línea base del área a afectar

En adelante se realiza una caracterización del área de influencia del proyecto vial Rumichaca-Pasto, específicamente para el sector Pedregal-Catambuco, sin embargo, en los capítulos 3: descripción del proyecto, y capítulo 5: Caracterización del área de influencia del presente estudio, se describe a mayor detalle información del proyecto.

#### *Línea base del área afectada*

A continuación, se presenta la localización y descripción del proyecto, así como algunos aspectos generales de la caracterización de los medios biótico, abiótico y socioeconómico, sin embargo, la información en detalle se puede consultar en Capítulo 3: Descripción del proyecto y Capítulo 5: Caracterización del área de influencia, del presente estudio.

#### ✓ Localización

El proyecto vial “Rumichaca – Pasto” discurre en la zona centro-este y centro-sur del departamento de Nariño. El corredor está concebido como el eje internacional que une Colombia con Ecuador, conectando las principales ciudades del sur de Colombia.

Esta vía tiene una longitud estimada origen – destino de ochenta y tres punto cinco kilómetros (82.7km). El propósito fundamental del proyecto es convertir la infraestructura existente en una vía de altas especificaciones en doble calzada, mejorando las comunicaciones de todo el suroeste del País entre Cali, Popayán, Pasto y la frontera con Ecuador; cuyo objeto es la duplicación de la calzada existente.

El tramo vial entre Pedregal y la entrada a la zona urbana de Pasto consta aproximadamente de treinta y ocho kilómetros (38.00Km) de vía divididos en dos Unidades Funcionales denominadas Unidad Funcional UF-4 Pedregal-Tangua y Unidad Funcional UF-5 Tangua-Pasto, en la Tabla 11.2.2.1 se presenta de manera general la división de las unidades funcionales UF4 y UF5.

Tabla 11.2.2.1 División de Unidades Funcionales

U F	PK	Inicio Coordenada		PK	Fin Coordenada		Longi tud total	Sector
		N	E		N	E		
UF4	PK 00+0 00	606679 .90	957013 .40	PK 15+750	613384 .73	966117 .87	15.75 km	Pedregal -Tangua

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

U F	PK	Inicio Coordenada		PK	Fin Coordenada		Longitud total	Sector
		N	E		N	E		
UF5	PK 15+7 50	613384 .73	966117 .87	PK 32+700	619975 .18	975562 .48	16.95 km	Tangua- Catambuco
	PK 32+7 00	619975 .18	975562 .48	PK 37+934	623684 .62	977560 .70	5.23 km	Catambuco- Pasto
<b>Longitud total de construcción de la doble calzada</b>							32.70 km	
<b>Longitud total</b>							37.93 km	

Nota: La información presentada corresponde a diseños en fase de factibilidad, por tanto la información está sujeta a modificaciones.

Fuente Consorcio SH

El segundo subsector de la Unidad Funcional 5 está comprendido entre el intercambiador sur de la variante oriental de Pasto (Catambuco) y la entrada a la zona urbana de Pasto, en donde se contempla la rehabilitación de la carretera existente, entendiendo que por rehabilitación se considera la “Reconstrucción de una Infraestructura de transporte para devolverla al estado inicial para la cual fue construida”, Por este motivo, el Sub-sector 2 de la UF5 no hace parte del presente Estudio de Impacto Ambiental a excepción de sus primeros 60 metros en el corregimiento de Catambuco dado que se proyecta la adecuación de un acceso a este poblado lo que implica afectaciones considerables.

#### Unidad Funcional UF-4 Pedregal –Tangua

El Corredor de la UF-4 Pedregal-Tangua está comprendido entre el PK 43+150 hasta PK 60+020 de la ruta nacional 2501 en un total de 15.75 Km de vía aproximadamente los cuales discurren por una topografía con pendientes longitudinales y transversales altas. El K0+000 de esta Unidad Funcional está localizado aproximadamente 1.6Km antes del paso por el centro poblado del Pedregal, municipio de Imués y finaliza en el K15+750 (abscisa en definición), en el Municipio de Tangua., en su trazado se proyectan obras como:

- Variante en la población Pedregal entre las Abscisas (K1+750 a K2+300).
- Intersección a desnivel tipo glorieta (K2+150) para acceso a la población Pedregal y municipios circundantes.
- Puente sobre el río Guítara entre abscisa K2+780 y K3+075.
- Peaje el Placer en la abscisa K6+200.
- Conexión con paso superior en la abscisa K8+600.
- Retornos en abscisas K12+700 y K14+400 en la entrada y salida de la población de Tangua.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

El proyecto de construcción doble calzada Ipiales-Catambuco en el tramo Pedregal-Tangua, recorre 10 Veredas de los municipios de Imues, Yacuanquer y Tangua, las cuales se describen a continuación en la Tabla 11.2.2.2

**Tabla 11.2.2.2 Veredas Tramo Pedregal-Tangua**

Unidad Funcional	Municipio	Vereda
UF4	Imues	El Pedregal
	Yacuanquer	Inantas Bajo
		Inantas Alto
	Tangua	El Tablón
		Cocha Verde
		San Pedro Obraje
		Casco Urbano
		El Vergel
		El Cebadal

Fuente Géminis Consultores SAS

#### Unidad Funcional UF-5 Sub-sector 1 Tangua-Catambuco

El corredor de la UF-5 Sub-sector 1 Tangua-Catambuco, está comprendido entre el PK 60+020 y el PK 77+620 de la ruta nacional 2501 en un total de 16.95 Km de vía aproximadamente, discurriendo por una topografía con pendientes longitudinales altas, sin embargo el desarrollo transversal se hace más suave lográndose zonas planimétricamente más adecuadas. El abscisado de diseño para esta Unidad Funcional está sujeto a la abscisa de finalización de la UF-4, por lo cual actualmente inicia en el K15+750 y termina en el K32+700 en el corregimiento de Catambuco en el municipio de Pasto.

En el trazado de la unidad funcional 5 sub-sector 1 se proyectan entre otras las siguientes obras:

- Variante Alberto Quijano entre K22+800 y K24+200
- Puente peatonal en el K31+330
- Cuatro (4) retornos operacionales.

El proyecto de construcción doble calzada Ipiales-Catambuco en el tramo Tangua-Catambuco, recorre 12 Veredas de los municipios de Tangua y Pasto, las cuales se describen a continuación en la Tabla 11.2.2.3

**Tabla 11.2.2.3 Veredas Tramo Tangua-Catambuco**

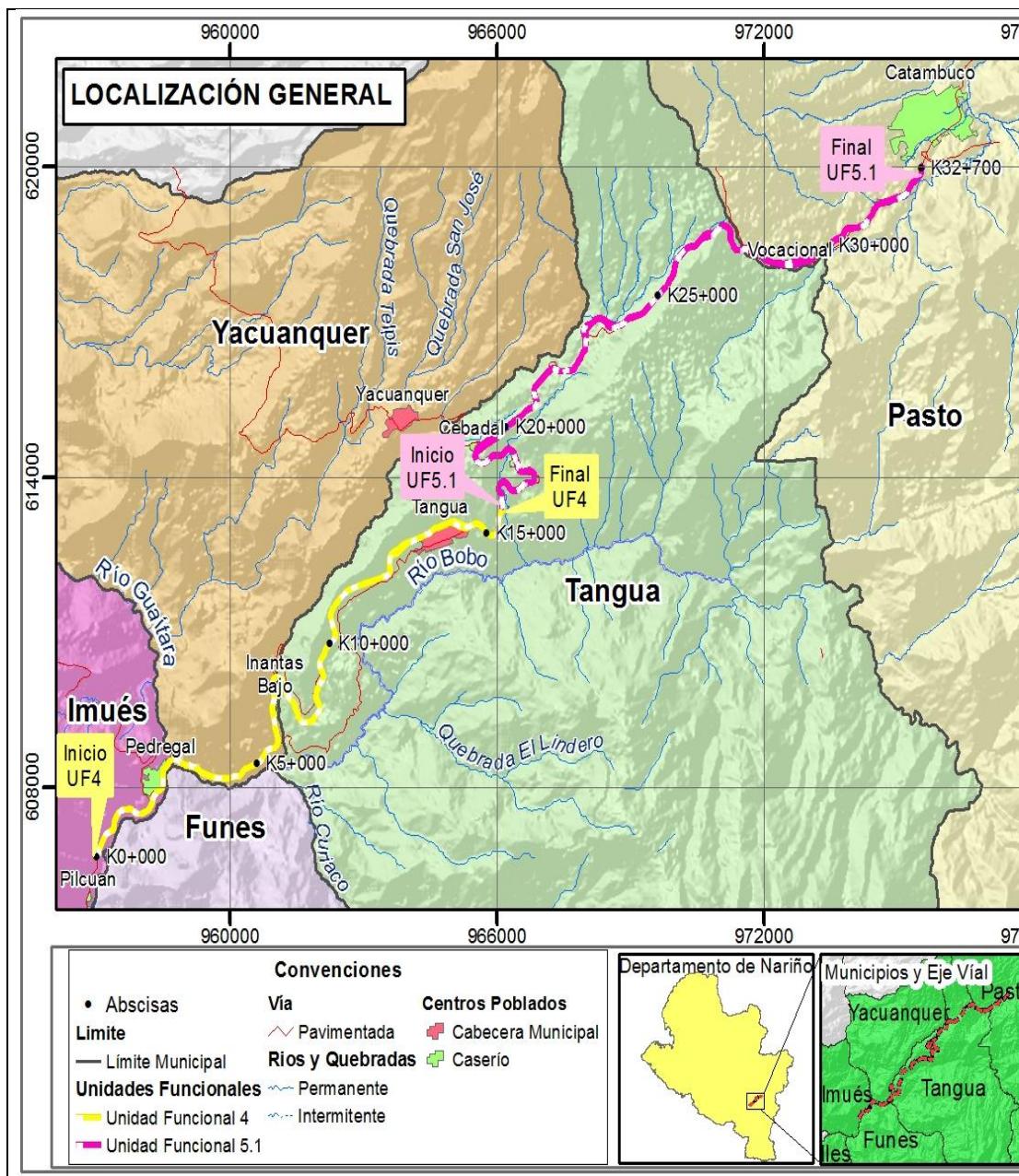
11.2.2. PLAN DE COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD	Página   8
---	------------

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

Unidad Funcional	Municipio	Vereda
UF5	Tangua	El Cebadal
		Chávez
		El Tambor
		Los Ajos
		El Páramo
		La Palizada
	Pasto	Gualmatan Alto
		Vocacional
		La Merced
		Huertecillas
		Catambuco
		San José de catambuco

Fuente Géminis Consultores SAS

En la Figura 11.2.2.1 se muestra la localización General del tramo Pedregal-Catambuco que hace parte del presente estudio. Ver también Anexo 1.



**Figura 11.2.2.1 Mapa de Localización general para el proyecto vial Rumichaca-Pasto**

Fuente: Géminis Consultores S.A.S., 2016

✓ Características del proyecto

A continuación se describen las características del proyecto de doble calzada Ipiales-Catambuco en el tramo Pedregal-Catambuco dentro de las cuales se describe la infraestructura existente, las fases y actividades del proyecto, las características del

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

diseño tales como trazado, infraestructura asociada al proyecto, infraestructura de servicios interceptados, también se dan a conocer los principales insumos a ser utilizados para su ejecución y las cantidades aproximadas de los mismos, la disposición y manejo de los materiales sobrantes de excavación, construcción y demolición, los volúmenes y clasificación de residuos y finalmente se termina con cronograma para el proyecto, organigrama de la empresa encargada de la ejecución del proyecto y una valoración económica aproximada.

➤ Infraestructura existente

#### Infraestructura vial

Para el presente proyecto se tiene una vía principal existente que según el apéndice técnico 1, descrito de la siguiente manera:

**Tabla 11.2.2.4 Descripción de vías existentes comprendidas en el Proyecto**

CODIG O DE VÍA	ENTE COMP ETENTE	ORIGEN (Nombre- PR)	DESTINO (Nombre- PR)	LONGITU D APROXIM ADA (Km)	ESTADO ACTUAL
Ruta Nacional 25 Tramo 2501 y Tramo 25NRC	INVIAS	Estrido oriental del Puente internacional de Rumichaca PR 0+040 No incluye el puente internacional	Pasto (Calle 12 con Carrera 4) PR 83+000 Intercambiador de Catambuco en sus lazos en la Variante Oriental de Pasto: PR0+440 de la Variante Oriental	83	Vía nacional bidireccional incluye el tramo entre el estribo oriental del puente de Rumichaca PR 0+040 y el intercambiador Sur de Ipiales PR 0+940, en doble calzada de tres carriles por sentido y los enlaces de conexión al CEBAF, A construir por INVIAS. (No incluye el puente internacional). Incluye la variante de Ipiales, el paso urbano de Ipiales u pasos urbanos por centros poblados.

Fuente: Apéndice Técnico 1 página 04,

Dentro del tramo Pedregal-Catambuco al que hace referencia el presente estudio se encuentra el tramo comprendido entre los PK43+150 y PK77+620 de la vía existente ruta nacional 25.

➤ Las redes y activos de servicios públicos

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9			Versión 10 Julio de 2017

En el área de intervención del proyecto se encuentra las empresas de servicios públicos de acueducto, alcantarillado, energía, telecomunicaciones, en la Tabla 11.2.2.5 se dan a conocer los nombres de las empresas prestadoras de los diferentes servicios públicos.

**Tabla 11.2.2.5 Empresas de Servicios Públicos Tramo Pedregal - Catambuco**

SERVICIO PUBLICO	EMPRESA
Alcantarillado	ASOASPIM
	EMPOTANGUA
	EMPAAAYAC SAS ESP
	EMPOPASTO
Acueducto	ASOASPIM
	EMPOTANGUA
	EMPAAAYAC SAS ESP
	EMPOPASTO
Energía eléctrica	CEDENAR
Telecomunicaciones	TELECOM
	CLARO
	MOVISTAR
	DIGITEL
	TV AZTECA
	TV CABLE PEDREGAL

Fuente GÉMINIS CONSULTORES AMBIENTALES, 2016.

La intersección del proyecto con los diferentes servicios públicos se describe en detalle en el capítulo 3 del presente estudio.

- Patrimonio urbano, arquitectónico, cultural o arqueológico

Dentro del área del proyecto vial de doble calzada Ipiales-Catambuco se identificó el sistema vial andino o Qhapaq Ñan denominado tramo Rumichaca-Pasto, declarado Bien de Interés Cultural del ámbito Nacional – BIC-Nal, mediante Resolución 3317 del 25 de Octubre del 2013, el cual se encuentra en nueve (9) secciones en los municipios de Ipiales, Potosí, Gualmatán, El Contadero, Funes, Yacuanquer y Tangua (ver Tabla 11.2.2.6). El Qhapaq Ñan o Camino Inca es una extensa red de caminos perfeccionada por los Incas, que tuvo como objeto unir los diversos pueblos a lo largo del territorio andino, gracias a este camino los Incas llegaron a comunicar temporal y espacialmente la gran diversidad histórica, natural y cultural del territorio que hoy forman parte países como Argentina, Chile, Bolivia, Perú, Ecuador y Colombia.

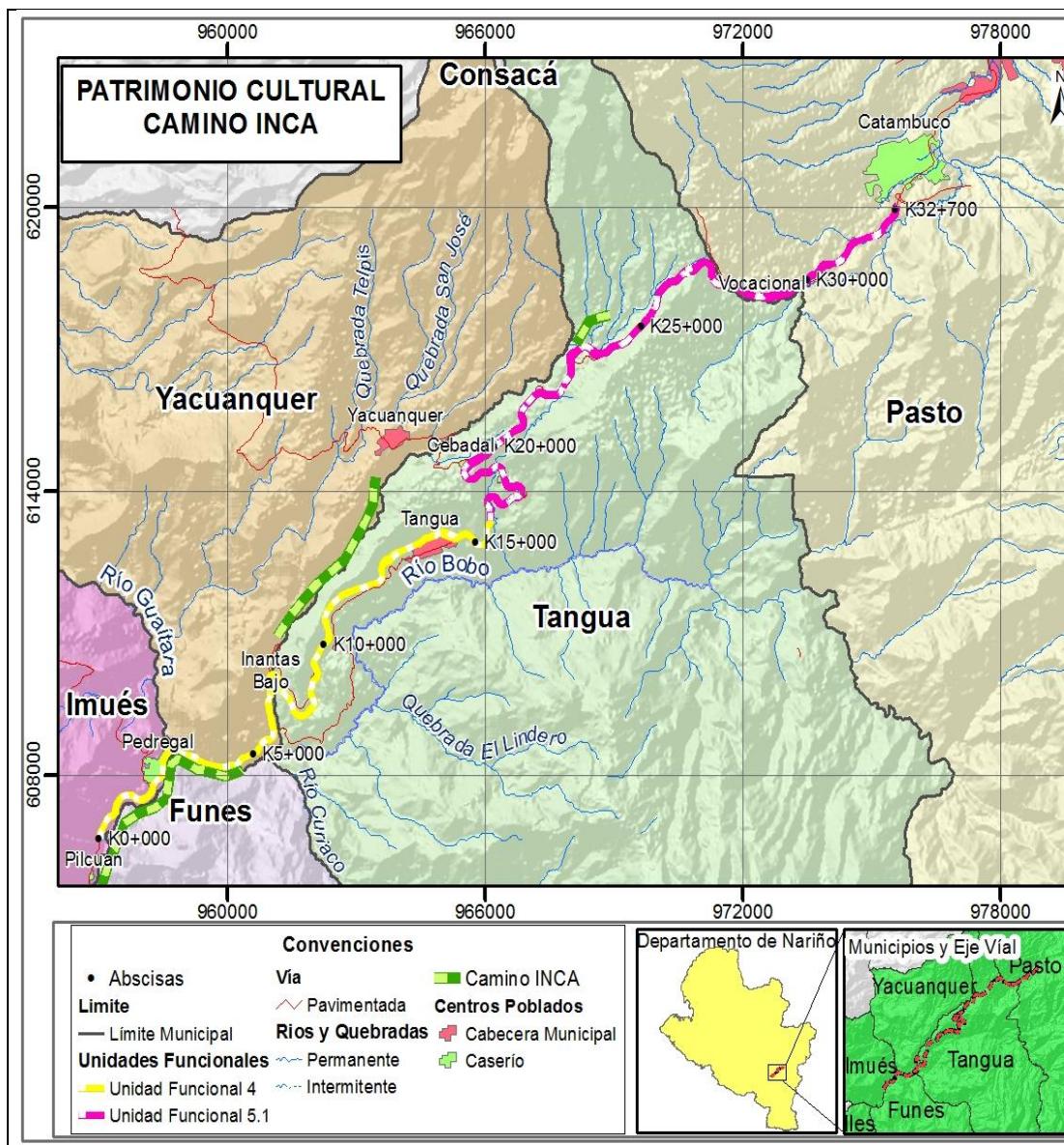
			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

**Tabla 11.2.2.6 Secciones del Qhapaq Ñan en el Tramo Rumichaca-Pasto**

CODIGO EXPEDIENTE ENVIADO A LA UNESCO	SECCION	LOCALIZACION
CO-RP-01-C-2011	Rumichaca	Municipio de Ipiales
CO-RP-02-C-2011	San Pedro	Municipio de Potosí
CO-RP-03-C-2011	La Cofradía	Municipio de Gualmatán
CO-RP-04-C-2011	La Paz	Municipio de Contadero
CO-RP-05-C-2011	Chitarran	Municipio de Funes
CO-RP-06-C-2011	Rosal de Chapal	Municipio de Funes
CO-RP-07-C-2011	Guapascal Bajo	Municipio de Funes
CO-RP-08-C-2011	Inantás	Municipio de Yacuanquer
CO-RP-09-C-2011	Los Ajos	Municipio de Tangua y Pasto

Fuente: Resolución 3317 del 25 de Octubre del 2013

A partir de la información entregada por el Ministerio de Cultura se realizó la verificación de los BIC respecto el área de intervención del proyecto. Finalmente se identificó que los BIC-Nal reportados para los municipios de Yacuanquer, Tangua y Pasto no se encuentran en el área de intervención. En la Figura 11.2.2.2 y Anexo 2 se muestra la localización general del Camino Inca respecto al trazado del proyecto, el cual se encuentra cercano al proyecto, sin embargo no intercepta con el trazado vial.

**Figura 11.2.2.2 Camino Inca**

Fuente GÉMINIS CONSULTORES AMBIENTALES, 2016.

- ✓ Diseño del proyecto

El proyecto se ha diseñado dando cumplimiento con los requerimientos del contrato de concesión bajo el esquema de APP N° 15 de 11 de Septiembre de 2015, teniendo en cuenta la vía bidireccional que existe en la actualidad; a continuación se presenta el diseño del proyecto así como su infraestructura asociada. La información presentada corresponde a diseños en fase de factibilidad, por tanto la información está sujeta a modificaciones. (Ver anexo 3 Planos planta-perfil del trazado)

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9			Versión 10 Julio de 2017

- Trazado y características geométricas de las vías a construir objeto del proyecto
- ✓ Clasificación de la carretera
  - **Por su funcionalidad:** Según los criterios definidos por el INVIA, por su funcionalidad el proyecto vial Ipiales-Catambuco en el tramo Pedregal-Catambuco es clasificado como una vía de primer orden, la cual hará parte del corredor 3 Santander de Quilichao-Chachagui-Pasto-Rumichaca, el cual es concebido como el eje internacional que une a Colombia con Ecuador
  - **Por su topografía:** Según los criterios definidos por el INVIA, por su funcionalidad el proyecto vial Ipiales-Catambuco en el tramo Pedregal-Catambuco corresponde a una vía con condiciones topográficas características de un terreno montañoso.

#### Elementos

- Ancho de la zona o derecho de vía

De acuerdo con la Ley 1228 de 2008 la zona de exclusión corresponde a veinte (20m) metros a lado y lado de la vía, los cuales se miden a partir del eje de cada calzada exterior, contemplándose una franja mínima de 60m para vías de primer Orden.

- Corona

La corona es el conjunto formado por la calzada y las bermas y su ancho, es la distancia horizontal medida normalmente al eje entre los bordes interiores de las cunetas.

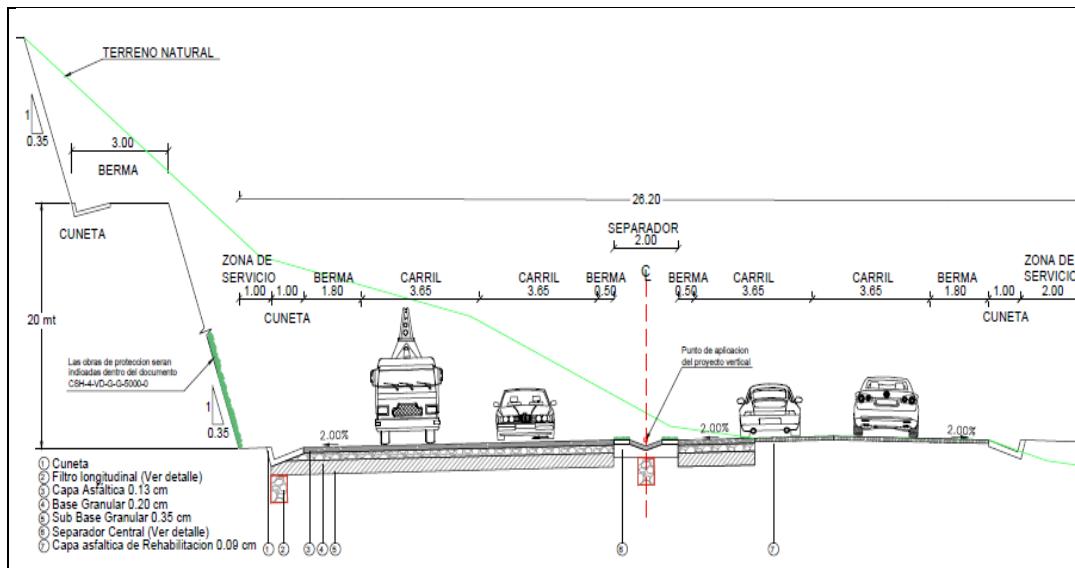
- Calzada

La calzada es la parte de la corona destinada a la circulación de los vehículos y está constituida de acuerdo a lo establecido en el Apéndice Técnico del contrato, se manejarán dos carriles de 3.65m de ancho cada uno; entendiéndose por carril la faja de ancho suficiente para la circulación de una fila de vehículos.

- BERMAS

La berma es la faja comprendida entre el borde de la calzada y la cuneta, la cual cumple la función de proporcionar protección al pavimento, permitir detenciones ocasionales; asegurar una luz libre lateral que actúa psicológicamente sobre los conductores aumentando de este modo la capacidad de la vía, y ofrecer espacio adicional para maniobras de emergencia aumentando de este modo la seguridad. Para la Unidad

funcional UF-4 y la Unidad funcional UF-5 subsector 1 de acuerdo a lo establecido en el apéndice técnico del contrato se establece un ancho de berma externa igual a 1.8m y berma interna de 0,5m en los sectores de doble calzada (ver Figura 11.2.2.3)



**Figura 11.2.2.3 Sección transversal típica UF-4 y UF-5 subsector 1**

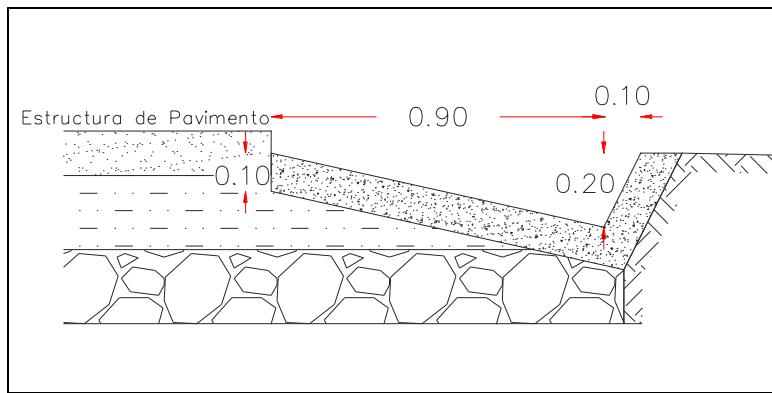
Fuente: Consorcio SH 2016

- Cunetas

Son zanjas abiertas en el terreno, revestidas o no, que recogen y canalizan longitudinalmente las aguas superficiales y de infiltración. Sus dimensiones se deducen de cálculos hidráulicos, teniendo en cuenta la intensidad de lluvia prevista, naturaleza del terreno, pendiente de la cuneta, área drenada.

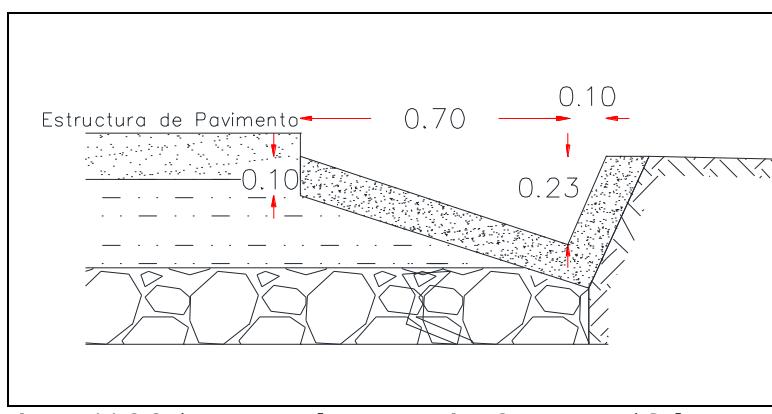
En las unidades funcionales UF-4 y UF-5 sub-sector 1 se establecerán cunetas tipo 1 de 1m de ancho y 0.2m de altura para los sectores de ampliación y vía nueva y la cuneta tipo 2 con ancho de 0.8m y 0.23m de altura para las zonas en donde se tiene previsto solo el reemplazo de la cuneta existente.

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Unión del Sur</b> Concesionario Vial	<b>Sacyr</b> Construcción	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL – CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10	Julio de 2017	



**Figura 11.2.2.4 Esquema de cuneta tipo 1 UF4 y UF5 Subsector 1**

Fuente GÉMINIS CONSULTORES AMBIENTALES, 2016.



**Figura 11.2.2.5 Esquema de cuneta tipo 2 UF4 y UF5 Subsector 1**

Fuente GÉMINIS CONSULTORES AMBIENTALES, 2016.

- Taludes previstos en cortes y terraplenes

Los taludes son los planos laterales que limitan la explanación. Su inclinación se mide por la tangente del ángulo que forman tales planos con la vertical en cada sección de la vía. La inclinación de los taludes de corte es variable a lo largo de la vía en las diferentes unidades funcionales, según sea la calidad y estratificación de los suelos encontrados. Los taludes y terraplenes se deben diseñar de acuerdo a los lineamientos presentados en el “Manual de Estabilidad de los Taludes” del instituto nacional de vías, teniendo en cuenta las condiciones específicas del lugar.

- Para la UF-4 de acuerdo al análisis preliminar de los taludes, realizado con base en la información existente y la geometría de los taludes existentes en campo, se definieron inclinaciones de corte y relleno preliminares, usando los siguientes taludes: talud de corte con inclinación de 0.35H:1V entre el K0+000 al K12+500 y de ahí en adelante un talud de corte 0.5H:1.0V con una altura máxima de corte de

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

20 m y berma de 3 m de ancho; adicionalmente, para los llenos se utilizaron taludes de 1.5H:1V.

- Para la UF-5 De acuerdo a los análisis de estabilidad realizados para condiciones estáticas y pseudoestáticas, basados en información geológica, geomorfológica y geotécnica del corredor, se realizó la zonificación geotécnica para definir las inclinaciones de corte y terraplén de la vía, como se muestra en la Tabla 11.2.2.7

**Tabla 11.2.2.7 Taludes UF5**

Abscisa Inicio	Abscisa Fin	Talud de Corte	Talud de Terraplén
K15+750	K15+900	0.70H:1V Con bermas de 3m ancho cada 20 m	1.5H:1V
K15+900	K16+100	0.75H:1V Con bermas de 5m ancho cada 20 m	1.5H:1V
K16+100	K18+976	0.70H:1V Con bermas de 3m ancho cada 20 m	1.5H:1V
K18+976	K24+018	0.70H:1V Con bermas de 3m ancho cada 20 m	1.5H:1V
K24+018	K26+130	0.70H:1V Con bermas de 3m ancho cada 20 m	1.5H:1V
K26+130	K29+500	0.75H:1V Con bermas de 3m ancho cada 10 m	1.5H:1V
K29+500	K30+030	0.70H:1V Con bermas de 3m ancho cada 20 m	1.5H:1V
K30+030	K32+700	0.70H:1V Con bermas de 3m ancho cada 20 m	1.5H:1V

Nota: La información presentada corresponde a diseños en fase de factibilidad, por tanto la información está sujeta a modificaciones.

Fuente Consorcio SH 2016

En los siguientes sectores de terraplenes altos se proyectaron taludes con una inclinación 1.5H:1V con bermas de 3 m de ancho cada 10 m de altura:

K22+380-K22+600

K22+800-K22+900

K23+800-K24+250

K27+800-K27+900

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9			Versión 10 Julio de 2017

- Andenes y senderos peatonales

Con base en el contrato de concesión (Apéndice técnico) se deberá ejecutar la construcción de andenes en la siguiente zona (ver Tabla 11.2.2.8 y figura 11.2.2.6).

**Tabla 11.2.2.8 Localización de Andenes**

Origen (nombre-abscisa)	Destino (Nombre Abscisa)	Tipo de Obra	Condiciones y Obligatoriedad de la ejecución de la obra	Longitud aproximada (Km)	Ubicación en coordenadas
Inicio Zona Urbana PR31.7	Fin Zona Urbana PR31.7	Andenes	Andenes Zona Urbana pr31.7	0,08km (lado Izquierdo) 0,27Km (Lado Derecho)	E:974620 N:619298  E:974895 N:619354

Fuente Apéndice Técnico 1 página 15

- Puente peatonal Bavaria

Con base en el apéndice técnico 1 se debe instalar 1 puente peatonal en la unidad funcional 5 sub-sector 1, el puente peatonal está proyectado en la abscisa K31+330 entre las veredas de La Merced y Vocacional del corregimiento de Catambuco en el Municipio de Pasto. La localización del puente es cercana a la Escuela la Merced.

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionario Vial</b> <b>Unión del Sur</b>	<b>Sacyr</b> CONSTRUCCIÓN	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10		Julio de 2017

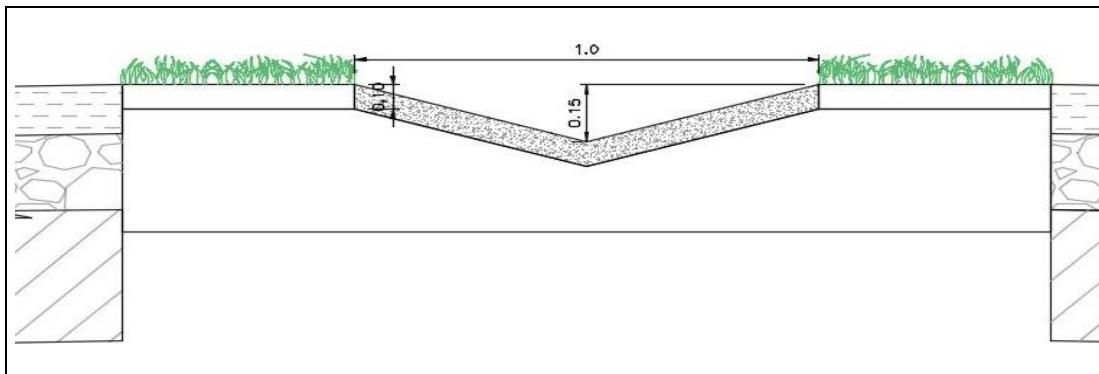


**Figura 11.2.2.7 Puente Peatonal Bavaria K31+330**

Fuente Consorcio SH 2016

- Separador central

El separador central provisto está conformado por una cuneta triangular, de un metro (1m) de ancho, acompañada de zonas verdes a cada costado logrando un ancho total de 2m, como se muestra en la Figura 11.2.2.8



**Figura 11.2.2.8 Esquema de Separador Central**

Fuente Consorcio SH 2016

- Línea de chaflanes

Corresponde a la representación en planta de los bordes de la explanación o líneas que unen las estacas de chaflán consecutivas. Estas líneas indican hasta donde se extiende lateralmente el movimiento de tierras por causa de cortes o terraplenes. Para el proyecto

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

construcción de la doble calzada Ipiales-Catambuco en el tramo Pedregal-Catambuco, se puede observar los chaflanes en el Anexo 4, los planos planta-perfil del tramo en mención.

- *Infraestructura de transporte del proyecto*

La infraestructura de transporte corresponde a los componentes de la obra cuya finalidad es permitir la circulación de los vehículos en condiciones de continuidad en el espacio, los cuales deben contar con niveles adecuados de seguridad y comodidad, a continuación se hace la descripción de los diferentes componentes de la infraestructura de transporte del proyecto en el tramo Pedregal-Catambuco.

- Descripción de las vías

En base a las especificaciones técnicas del proyecto, características de diseño recogidas en el Apéndice Técnico y en base al manual de diseño Geométrico de carreteras, se expone a continuación el conjunto de parámetros de diseño que han de ser tenidos en cuenta a la hora de diseñar geométricamente el trazado.

**Tabla 11.2.2.9 Generalidades del Diseño UF-4 y UF-5**

Parámetro	Unidad Funcional 4 Pedregal-Tangua	Unidad Funcional 5 Subsector 1 Tangua- Intercambiador Sur Oriental Variante Pasto
Velocidad de Diseño	60 Km/h	60 Km/h
Vehículo de Diseño	C3S2	C3S2
Radio mínimo de curvatura	113 m	113 m
Peralte Máximo	8%	8%
Pendiente relativa de rampa de peraltas	0.60%	0.60%
Longitud mínima de la espiral	49 m	49 m
Pendiente longitudinal máxima	7%	7%
Pendiente Longitudinal mínima	0.30%	0.30%
Porcentaje de longitud del tramo con excepción a la pendiente máxima	19.67%	9.76%
Longitud mínima de la curvatura vertical	36 m	36 m
Número de carriles por calzada	2	2
Ancho de carril	3,65 m	3,65 m

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10		Julio de 2017

Parámetro	Unidad Funcional 4 Pedregal-Tangua	Unidad Funcional 5 Subsector 1 Tangua- Intercambiador Sur Oriental Variante Pasto
Ancho de berma interna	0,50 m	0,50 m
Ancho de berma externa	1,80 m	1,80 m
Longitud de carril de aceleración (30 Km/h a 60Km/h)	105	105
Longitud de carril de desaceleración (60 Km/h a 30Km/h)	70	70

Fuente Consorcio SH 2016

✓ Velocidades de diseño

La velocidad de diseño es el parámetro más relevante para el desarrollo de los estudios de diseño geométrico vial, de ella dependen las características de la vía en su etapa de diseño y debe ser aquella que garantice seguridad y comodidad al usuario. Por tal motivo, para el corredor Pedregal – Catambuco, en la unidad funcional 4 Pedregal – Tangua y para la unidad funcional 5 subsector 1 Tangua-Intercambiador sur Variante Oriental de Pasto, la cual corresponde a una vía nacional de primer orden de dos calzadas con condiciones topográficas características de un terreno montañoso a escarpado, y de acuerdo con lo estipulado en el Apéndice Técnico del Contrato se usará una velocidad de diseño de 60 km/h.

- Infraestructura Asociada al proyecto
  - ZODMES asociados al proyecto

Para la ejecución del proyecto de construcción de doble calzada Ipiales-Catambuco, tramo Pedregal-Catambuco se realizará la disposición de material sobrante de excavación de construcción en 32 Zonas de Manejo de Escombros y Material de Excavación (ZODME) de las cuales 11 se encuentran en la UF4 y 21 en la UF5, en la Tabla 11.2.2.10 y en la **Error! Reference source not found.** se relacionan estas zonas respectivamente. En la Figura 11.2.2.9 y Figura 11.2.2.10 se presenta la localización de las ZODMES del tramo.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10	Julio de 2017	

**Tabla 11.2.2.10 Descripción General de las ZODMES**

No.	Id.	Ubicación		Lado de la vía	Área (Ha)	Capacidad (M3)
		Abscisa	Sector			
1	Z4-1	K 0+000	Pilcuan	Derecho	2,37	326.189
2	Z4-2	K 0+400	Pilcuan	Derecho	0,2811	5.954
3	Z4-3	K 1+980	Pedregal	Derecho	0,6215	29.415
4	ZR4-1	K 2+150	Pedregal	Derecho	0,88	47,716
5	Z4-4	K 5+260	Inantas Bajo	Izquierdo	5,9572	756.185
6	Z4-5	K 5+260	Inantas Bajo	Izquierdo	3,5836	353.617
7	Z4-6	K 8+600	Cocha Verde	Derecho	5,2959	718.672
8	ZR4-2	K 8+500	Cocha Verde	Derecho	0,94	23.283
9	Z4-7	K 11+000	San Pedro Obraje	Derecho	9,78	1.221.882
10	Z4-8	K 12+800	Tangua	Derecho	2,6091	211.184
11	Z4-9	K 14+800	El Vergel	Derecho	3,25	460.680
12	Z5-1A	K 17+300	Chávez	Derecho	2,3	149.382
13	Z5-1B	K 17+350	Chávez	Derecho	1,0017	68.843
14	Z5-2	K 17+700	Chávez	Izquierdo	1,6924	140,646
15	Z5-3	K 18+900	Cebadal	Izquierdo	9,7012	2.059.725
16	Z5-5	K 19+600	Cebadal	Izquierdo	0,8435	55.849
17	ZR5-1	K20+100	Cebadal	Izquierdo	3,69	306.000
18	ZR5-2	K20+600	Cebadal	Izquierdo	5,63	567.465
19	Z5-6	K 20+900	Chávez	Derecho	2,69	176.455
20	ZR5-3	K22+500	El Tambor	Izquierdo	2,74	342.661
21	Z5-6B	K22+800	El Tambor	Izquierdo	1,28	109.949

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015			
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9			Versión 10			Julio de 2017

22	Z5-7	K 24+300	El Paramo	Izquierdo	0,44	20.923
23	Z5-8	K 25+000	El Paramo	Izquierdo	4,93	663.352
24	Z5-9	K 26+280	Marquesa Alto	Izquierdo	3,26	220.387
25	Z5-10	K 26+900	Marquesa Alto	Izquierdo	0,38	14,368
26	Z5-10B	K28+400	Gualmatán Alto	Derecho	0,95	27.270
27	Z5-10C	K29+000	Vocacional	Izquierdo	1,02	42.840
28	Z5-11	K30+700	Vocacional	Derecho	0,96	19.575
29	Z5-12	K 30+780	Vocacional	Derecho	1,8	131.768
30	ZR5-4	K 31+200	La Merced	Derecho	4,05	509.423
31	Z5-13	K 31+600	La Merced	Derecho	6,53	806.151
32	ZR5-5	31+900	La Merced	Izquierdo	0,42	23.816

Fuente Consorcio SH 2017

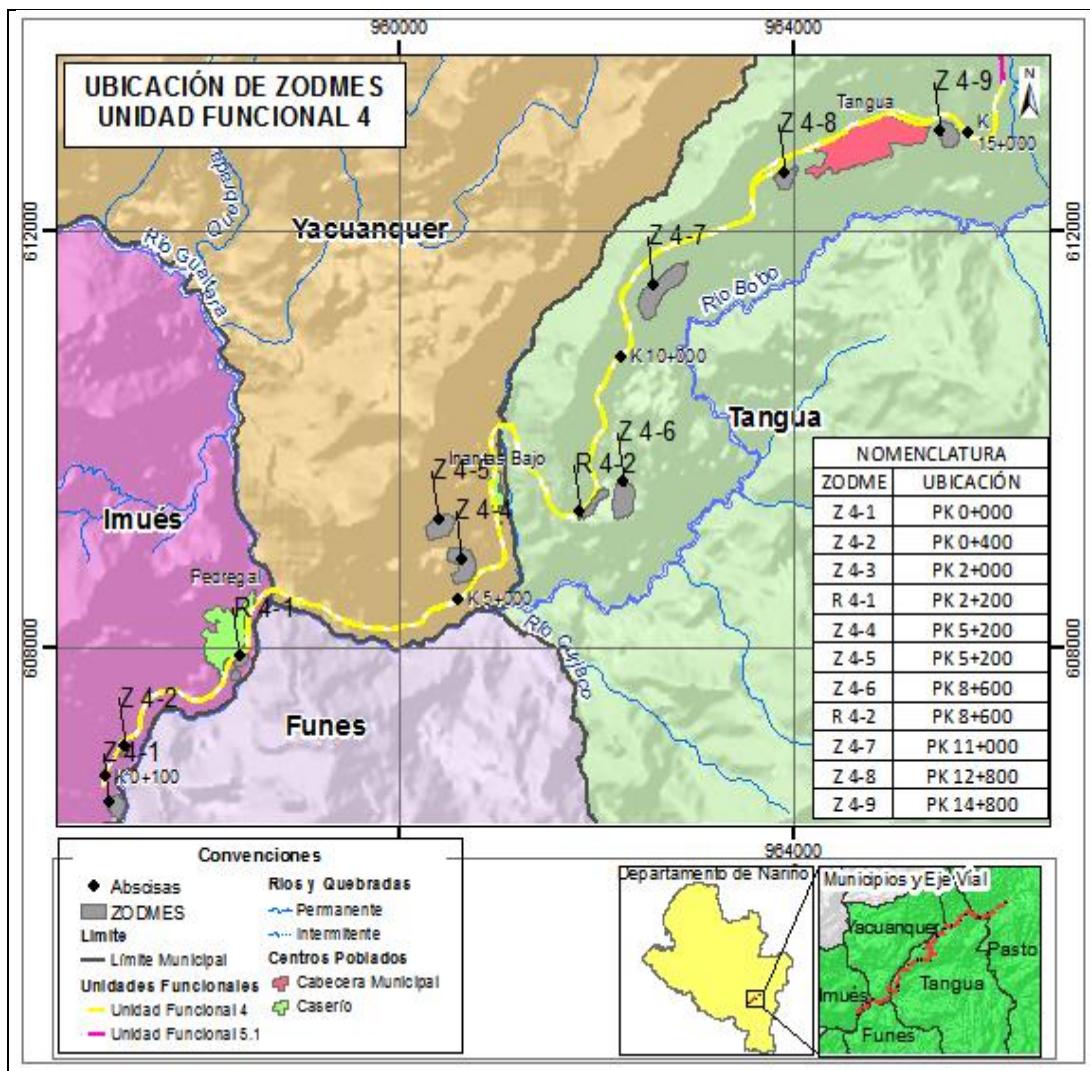
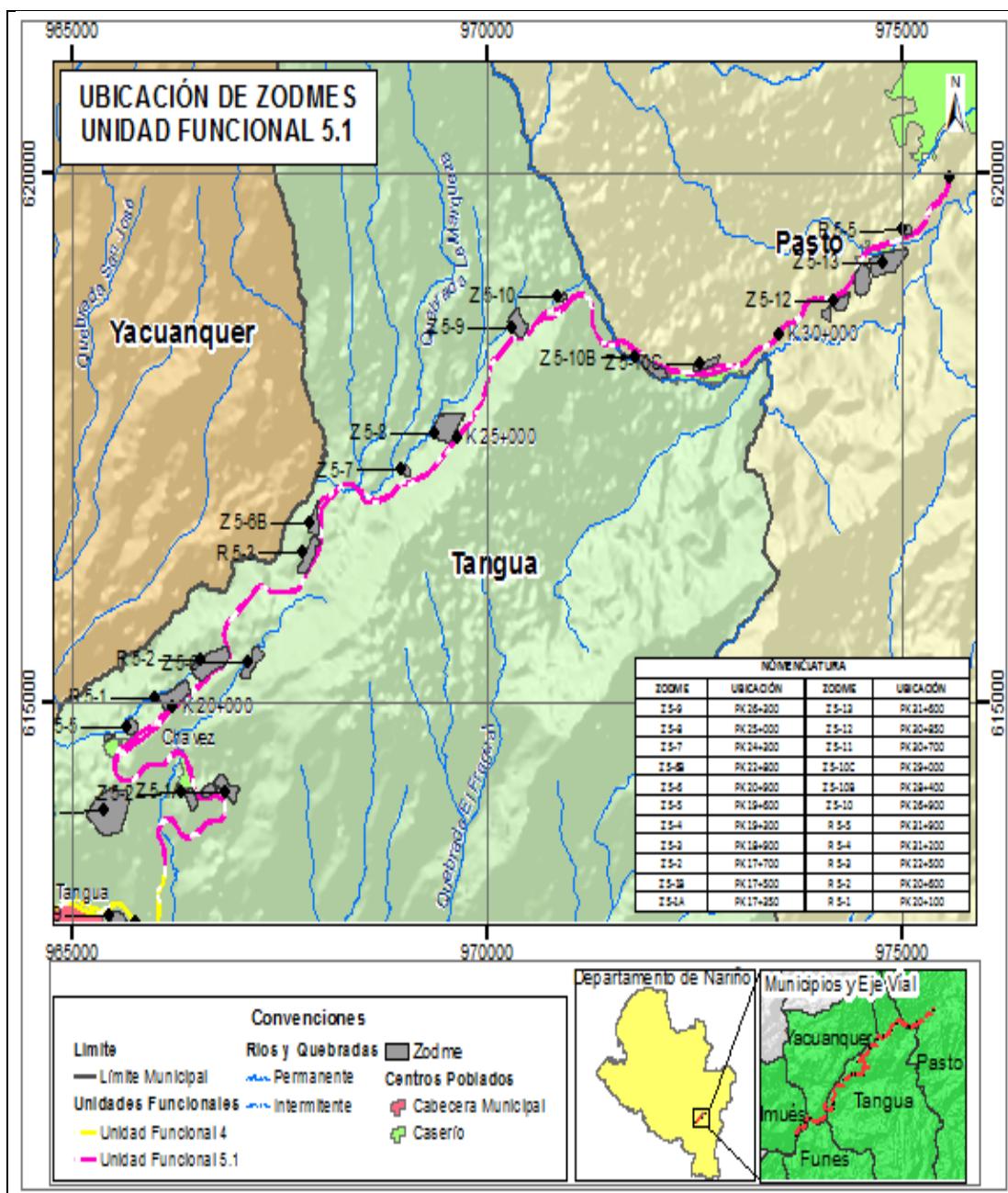


Figura 11.2.2.9 Localización general de ZODME UF4

Fuente GÉMINIS CONSULTORES AMBIENTALES, 2016.



**Figura 11.2.2.10 Localización general de ZODME UF5 Subsector 1**

Fuente GÉMINIS CONSULTORES AMBIENTALES, 2016.

- Campamentos permanentes

El proyecto de construcción de doble calzada Ipiales – Catambuco en las unidades funcionales 4 y 5 subsector 1 contará con dos (2) campamentos; uno por cada unidad

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

funcional, en la Tabla 11.2.2.11 se da a conocer la ubicación de los mismos y el área aproximada a ocupar.

**Tabla 11.2.2.11Campamentos Permanentes UF4 y UF5**

OBSERVACIÓN	CAMPAMENTO TANGUA	CAMPAMENTO CEBADAL
Municipio	Tangua	Tangua
Vereda	El Vergel	El Tambor
Corregimiento	Porvenir	Nuevo Horizonte
Abscisa de referencia	Sitio 1: K14+350 Sitio 2: K14+500	Sitio 1: K21+700 Sitio 2: K21+700
Margen de referencia	Sitio 1: Izquierdo Sitio 2: Izquierdo	Sitio 1: Derecho Sitio 2: Izquierdo
Coordenadas de referencia	Sitio 1: E 965.249,558; N 613.180,943 Sitio 2: E 965.339,847; N 613.296,037	Sitio 1: E 967.295,029; N 616.023,155 Sitio 2: E 967.264,933; N 616.156,108
Área aproximada	Sitio 1: 1,57 Ha Sitio 2: 0,48 Ha Total: 2,05 Ha	Sitio 1: 1,35 Ha Sitio 2: 0,64 Ha Total: 1,99 Ha
Unidad funcional	UF4	UF5

Nota: La información presentada corresponde a diseños en fase de factibilidad, por tanto la información está sujeta a modificaciones.

Fuente GÉMINIS CONSULTORES AMBIENTALES, 2016.

- Fuentes de materiales

La Tabla 11.2.2.12 muestra algunos sitios de extracción y comercialización de material de construcción, cercanos al área de desarrollo del proyecto, con los cuales se podrá realizar la compra de estos materiales, requeridos para la ejecución del proyecto.

**Tabla 11.2.2.12Sitios de extracción y comercialización de material autorizados**

ESTE	NORTE	NOMBRE	CÓDIGO MINERO	EXPEDIENTE No. CORPONARIÑO	RESOLUCIÓN APROBATORIA - LICENCIA AMBIENTAL
975244	621115	El Hueco	GLC – 111	2442	Res. No. 934 del 04 de diciembre de 2008
974261	628415	Victoria	GDFN – 04	163	Res. No. 226 del 2 de julio de 1996

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10		Julio de 2017

ESTE LOCALIZACIÓN*	NORTE	NOMBRE	CÓDIGO MINERO	EXPEDIENTE No. CORPONARIÑO	RESOLUCIÓN APROBATORIA - LICENCIA AMBIENTAL
955500	604825	Capulí	EIM-142	LSC -013-10	Res. No. 964 del 23 de Noviembre de 2009
955823	602093	Capulí - Panavias	Res. No. 4059 del 29 de septiembre de 2014.	2201	Res. No. 273 del 23 de Julio de 2002
957092	605368	Tellez - PANAVIAS	FG6-161	2403	Res. No. 981 del 28 de diciembre de 2006
957080	605372	YANDAR	GGLE-01	621	Res. No. 217 del 25 de junio de 1995
972886	629680	Cantera Javier	IFK - 08251 del 06 de julio de 2009	LSC-004-12	Res. No. 584 del 18 de septiembre de 2012
979478	628478	Cantera Las Delicias	Licencia No. 00270 - 52	941	Res. 862 del 14 de julio de 1997
943149	624620	La Concepción	JB7-14351X	Lsc-009-10	Res. 662 del 19 de agosto de 2010

\* Coordenadas planas magna sirgas origen Oeste

Fuente GÉMINIS CONSULTORES AMBIENTALES, 2016.

### Campamentos Transitorios

Se utilizarán campamentos transitorios en los frentes de obra, donde se almacenará material temporal para la ejecución del proyecto, este acopio será realizado en el derecho de vía del trazado propuesto los cuales cumplirán la función de almacenamiento temporal de maquinaria y herramientas que se estén utilizando en la obra y que por razones de logística no se puedan trasladar a los campamentos permanentes.

- Plantas de procesos

Para la ejecución del proyecto de construcción de doble calzada Ipiales-Catambuco, en el tramo Pedregal-Catambuco se proyectan dos (2) plantas de concreto, dos (2) plantas de asfalto, y dos (2) trituradoras con el fin de brindar el material necesario para la ejecución

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9			Versión 10 Julio de 2017

del proyecto, estas plantas se encuentran proyectadas dentro de las áreas de los campamentos Tangua y Cebadal.

- Vías industriales

En la Tabla 11.2.2.13 se presenta un listado de las vías que van a ser utilizadas para el transporte de materiales y maquinaria, en la tabla se presenta una descripción del uso principal de la vía, no siendo este el único uso que se le vaya dar.

**Tabla 11.2.2.13 Vías industriales Pedregal-Catambuco**

Acceso	Longitud (m)	Ancho (m)	Cota Inicio	Cota Fin	Observaciones
Z4-1	300	6	1772	1704	El acceso se adecuará en el momento de iniciar obras
Z4-2	100	2,6	1771	1753	
Z4-3	305	6	1777	1726	El acceso se adecuará en el momento de iniciar obras
R4-1	60	6	1768	1758	El acceso se adecuará en el momento de iniciar obras
Z4-4	700	3,3	1866	1930	
Z4-5	1300	3,3	1866	1963	
R4-2	260	3	2142	2103	
Z4-6	400	3	2142	2104	
Z4-7	1860	4	2201	2237	
Z4-8	850	5,4	2413	2332	El acceso se adecuará en el momento de iniciar obras
	330	4			
Z4-9	410	3,2	2480	2446	El acceso se adecuará en el momento de iniciar obras
Z51-A	300	3,6	2692	2717	
Z5-1B	150	3,6	2692	2695	
Z5-2	20	6	2690	2690	El acceso se adecuará en el momento de iniciar obras
Z5-3	250	3,4	2750	2734	Se adecuará el acceso en los últimos 100 m de llegada al Zodme
Z5-5	125	3,5	2767	2755	

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10		Julio de 2017

Acceso	Longitud (m)	Ancho (m)	Cota Inicio	Cota Fin	Observaciones
R5-1	15	6	2795	2792	El acceso se adecuará en el momento de iniciar obras
R5-2	60	6	2851	2843	El acceso se adecuará en el momento de iniciar obras
Z5-6	1000	3,5	2908	2890	El acceso se adecuará en el momento de iniciar obras. Cada 200 m se construirá una bahía para permitir el paso de los vehículos
R5-3	85	6	2935	2922	El acceso se adecuará en el momento de iniciar obras
Z5-6B	330	3	2977	2965	El acceso se adecuará en el momento de iniciar obras
Z5-7	80	6	3057	3038	El acceso se adecuará en el momento de iniciar obras
Z5-8	340	6	3070	3052	El acceso se adecuará en el momento de iniciar obras
Z5-9	90	3	3177	3169	El acceso se adecuará en los últimos 65 m hasta llegar al Zodme
Z5-10	85	6	3162	3160	El acceso se adecuará en el momento de iniciar obras
Z5-10B	15	6	3070	3069	El acceso se adecuará en el momento de iniciar obras
Z5-10C	120	3	3055	3062	El acceso se adecuará en el momento de iniciar obras
Z5-11	280	7,3	2947	2937	Se adecuarán los ultimos 125m de llegada al Zodme
Z5-12	30	6	2934	2929	El acceso se adecuará en el momento de iniciar obras
R5-4	255	4,5	2902	2910	
Z5-13	110	4,5	2902	2904	
R5-5	70	6	2877	2878	El acceso se adecuará en el momento de iniciar obras

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10		Julio de 2017

Acceso	Longitud (m)	Ancho (m)	Cota Inicio	Cota Fin	Observaciones
Acceso 1 Guaitara	280	3	1747	1695	Acceso peatonal a obra del Río Guaitara. PK inicio 2+680
Acceso 2 Guaitara	235	5	1729	1715	Acceso para maquinaria Pilas Río Guaitara.
Acceso 3 Guaitara	90	3	1728	1699	Acceso peatonal y para equipos livianos.
Acceso 1 Q. Magdalena	305	3	1959	1933	Entrada al camino por PK 6+590
Acceso 2 Q. Magdalena	555	3	2020	1955	Punto de entrada por vía actual
Acceso 3 Q. Magdalena	740	3	2080	1991	Punto de entrada por vía actual

Fuente CONSORCIO SH 2016

- Provincias biogeográficos del área de intervención del proyecto vial

Los múltiples niveles de organización jerárquica comprendidos en un elemento biológico particular operan desde el nivel de los genes, las poblaciones, la especie, las comunidades, los ecosistemas, el paisaje, la provincia biogeográfica, de los biomas, hasta la biosfera. Cada uno de estos niveles se caracteriza por tener una diversidad estructural, funcional y de composición los cuales están contenidos en forma simultánea cuando vemos algún componente biótico para establecer la clasificación; son todos estos niveles contenidos los que se mueven a través del espacio y el tiempo.

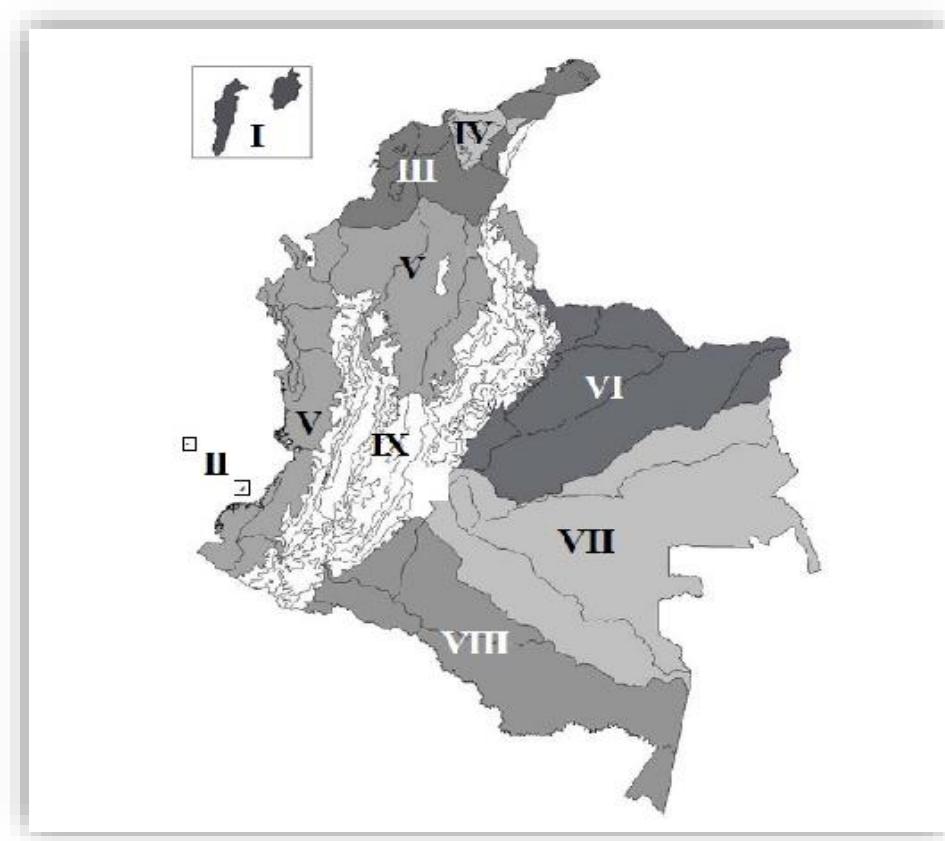
Para el caso de las provincias biogeográficas basadas en la clasificación propuesta por Hernandez Camacho en 1992, se tienen 9 para Colombia la cual se aproxima a la complejidad de la biota en el país, siendo un trabajo pendiente por complementar debido a la diversidad presente en todo el territorio nacional.

Específicamente en la zona correspondiente al proyecto vial doble calzada Rumichaca-Pasto, tramo Pedegal-Catambuco se encuentra en la provincia nueve, dentro de la clasificación realizada por Hernandez -IX. Provincia biogeográfica norandina- en la cual uno (1) de sus cuarenta y cinco (45) distritos, representa las características biogeográficas de los ecosistemas relacionados al proyecto, es decir el distrito (17): Distrito Bosques Andinos Nariño Occidental (Hernandez, et al. 1992).

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionario Vial</b> <b>Unión del Sur</b>	<b>Sacyr</b> Construcción	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

En particular La provincia Norandina comprende la Sierra Nevada de Santa Marta, la Serranía del Perijá, las cordilleras Oriental, Central y Occidental, los valles de los ríos Magdalena y Cauca, el Macizo colombiano y el Nudo de los Pastos; en el departamento está representada por el macizo andino «formado por las vertientes externas oriental y occidental de las cordilleras, las cuencas interandinas, altiplanos y volcanes, lo mismo que los cañones y valles situados entre las dos cordilleras» (Hernandez, *et al.* 1992; Ramírez y Churchill, 2002) (Ver figura 5.2).

El Distrito Bosques Andinos Nariño Occidental comprende los municipios de Yacuanquer, Tangua y Pasto (Delgado *et al.* 2008).



**Figura 11.2.2.11 Provincias biogeográficas de Colombia**

Fuente: <http://www.redalyc.org/pdf/491/49150103.pdf>.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

#### **Unidades Biogeográficas / Biogeographic Units**

Territorios Insulares Oceánicos Caribeños / Caribbean Oceanic Insular Territories	I
Territorios Insulares Oceánicos del Pacífico / Pacific Oceanic Insular Territories	II
Cinturón Arido Pericaribeño / Arid Peri-Caribbean Belt	III
Macizo de la Sierra Nevada de Santa Marta / Massif of the Sierra Nevada de Santa Marta	IV
Provincia del Chocó-Magdalena / Choco-Magdalena Province	V
Provincia de la Orinoquia / Orinoquia Province	VI
Provincia de la Guyana / Guyana Province	VII
Provincia de la Amazonía / Amazonian Province	VIII
Provincia Norandina / North-Andean Province	IX

Tomado de: Hernández J., A. Hurtado, R. Ortiz, T. Walschburger 1991 Unidades Biogeográficas de Colombia En: Hernández J., R. Ortiz, T. Walshburger, A. Hurtado (Eds.) Estado de la Biodiversidad en Colombia Informe Final Santafè de Bogotá, Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas” – Colciencias

- Ecosistemas identificados en el área de intervención

Establecida el área de intervención de las obras a desarrollar por el proyecto Construcción, se procedió a delimitar el área intervención biótica.

Tal proceso se desarrolló teniendo en cuenta el tratado sobre ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia, (IDEAM, et al., 2007), llevado a una escala 1:25.000 para el área de estudio.

En este sentido, para el área de influencia se identificaron 38 ecosistemas distribuidos en 1922,38 hectáreas donde sobresalen los Mosaicos de pastos y cultivos del orobioma alto de los Andes y los Mosaicos de pastos y cultivos del orobioma medio de los Andes con 254,69 y 226,91 hectáreas, respectivamente. Seguido de los Mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales del orobioma medio de los Andes y los Herbazales abiertos rocosos del orobioma medio de los Andes con 146,70 y 112,19 hectáreas respectivamente. Para mayor detalle, esta información se describe en el capítulo 5.2 del presente estudio.

A continuación se presentan los ecosistemas identificados en el área de influencia.

**Tabla 11.2.2.14. Ecosistemas identificados en el área de influencia del proyecto vial, sector Pedregal-Catambuco**

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10	Julio de 2017	

RAN BIOMA	BIOMA	NOMBRE	NOME*	AREA	%
Gran Biom a del bosq	orobioma alto de los Andes	Arbustal denso del orobioma alto de los Andes	213221	7,70	0,40
	orobioma medio de los Andes	Arbustal denso del orobioma medio de los Andes	203221	14,99	0,78
	orobioma alto de los Andes	Bosque de galería y/o ripario del orobioma alto de los Andes	21314	8,01	0,42
	orobioma medio de los Andes	Bosque de galería y/o ripario del orobioma medio de los Andes	20314	21,32	1,11
	orobioma medio de los Andes	Café del orobioma medio de los Andes	202222	8,36	0,43
	orobioma medio de los Andes	Cultivos y árboles plantados del orobioma medio de los Andes	202242	33,87	1,76
	orobioma medio de los Andes	Herbazal abierto rocoso del orobioma medio de los Andes	2032122	112,19	5,84
	orobioma alto de los Andes	Mosaico de cultivos del orobioma alto de los Andes	21241	68,01	3,54
	orobioma medio de los Andes	Mosaico de cultivos del orobioma medio de los Andes	20241	134,06	6,97
	orobioma alto de los Ande	Mosaico de cultivos y espacios naturales del orobioma alto de los Andes	21245	10,97	0,57
	orobioma medio de los Andes	Mosaico de cultivos y espacios naturales del orobioma medio de los Andes	20245	21,02	1,09
	orobioma alto de los Ande	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del orobioma alto de los Andes	21243	77,98	4,06
	orobioma medio de los Andes	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del orobioma medio de los Andes	20243	146,70	7,63
	orobioma alto de los Ande	Mosaico de pastos con espacios naturales del orobioma alto de los Andes	21244	82,35	4,28
	orobioma medio de los Andes	Mosaico de pastos con espacios naturales del orobioma medio de los Andes	20244	114,71	5,97
	orobioma alto de los Ande	Mosaico de pastos y cultivos del orobioma alto de los Andes	21242	254,69	13,25
	orobioma medio de los Andes	Mosaico de pastos y cultivos del orobioma medio de los Andes	20242	226,91	11,80
	orobioma alto de los Ande	Otros cultivos transitorios del orobioma alto de los Andes	21211	10,58	0,55
	orobioma medio de los Andes	Otros cultivos transitorios del orobioma medio de los Andes	20211	4,53	0,24
	orobioma alto de los Ande	Papa del orobioma alto de los Andes	212151	6,85	0,36
	orobioma medio de los Andes	Papa del orobioma medio de los Andes	202151	5,18	0,27
	orobioma medio de los Andes	Pastos arbolados del orobioma medio de los Andes	20232	3,15	0,16
	orobioma alto de los Ande	Pastos enmalezados del orobioma alto de los Andes	21233	24,53	1,28
	orobioma medio de los Andes	Pastos enmalezados del orobioma medio de los Andes	20233	56,37	2,93
	orobioma alto de los Ande	Pastos limpios del orobioma alto de los Andes	21231	84,07	4,37
	orobioma medio de los Andes	Pastos limpios del orobioma medio de los Andes	20231	67,96	3,54
	orobioma alto de los Ande	Pastos y árboles plantados del orobioma alto de los Andes	212241	64,34	3,35
	orobioma medio de los Andes	Pastos y árboles plantados del orobioma medio de los Andes	202241	58,52	3,04
	orobioma alto de los Ande	Plantación forestal del orobioma alto de los Andes	21315	10,32	0,54
	orobioma medio de los Andes	Plantación forestal del orobioma medio de los Andes	20315	14,97	0,78

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10	Julio de 2017	

orobioma alto de los Ande	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados del orobioma alto de los Andes	21122	13,99	0,73
orobioma medio de los Andes	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados del orobioma medio de los Andes	20122	34,55	1,80
orobioma medio de los Andes	Ríos (50 m) del orobioma medio de los Andes	20511	9,70	0,50
orobioma medio de los Andes	Tejido urbano continuo del orobioma medio de los Andes	20111	55,36	2,88
orobioma alto de los Ande	Tejido urbano discontinuo del orobioma alto de los Andes	21112	8,10	0,42
orobioma medio de los Andes	Tejido urbano discontinuo del orobioma medio de los Andes	20112	40,77	2,12
orobioma alto de los Ande	Zonas industriales o comerciales del orobioma alto de los Andes	21121	4,62	0,24
orobioma medio de los Andes	Zonas industriales o comerciales del orobioma medio de los Andes	20121	0,06	0,00
<b>TOTAL</b>			<b>1922,38</b>	<b>100,00</b>

\*Nomenclatura obtenida del mapa de ecosistemas continentales de Colombia

Fuente: Géminis Consultores Ambientales 2016

Para el área de intervención se identificando 36 tipos de ecosistemas distribuidos en 485,57 hectáreas, donde sobresalen los Mosaicos de pastos y cultivos del orobioma alto de los Andes y los Mosaico de pastos y cultivos del orobioma medio de los Andes con 66,60 y 61,97 hectáreas respectivamente. Seguidos del Herbazal abierto rocoso del orobioma medio de los Andes y los Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del orobioma medio de los Andes con 32,80 y 34,44 hectáreas respectivamente.

En la

Tabla 11.2.2.15. Ecosistemas identificados en el área de intervención del proyecto vial, sector Pedregal-Catambuco que se presenta a continuación se relacionan los ecosistemas identificados en el área de intervención del proyecto vial.

**Tabla 11.2.2.15. Ecosistemas identificados en el área de intervención del proyecto vial, sector Pedregal-Catambuco**

GRAN BIOMA	BIOMA	NOMBRE	NOMENCLAT *	ÁREA TOTAL	%
gran Bioma del bosque húmedo tropical	orobioma medio de los Andes	Arbustal denso del orobioma medio de los Andes	20321	2,10	0,43
	orobioma alto de los Andes	Bosque de galería y/o ripario del orobioma alto de los Andes	21314	0,12	0,02
	orobioma medio de los Andes	Bosque de galería y/o ripario del orobioma medio de los Andes	20314	2,22	0,46
	orobioma medio de los Andes	Café del orobioma medio de los Andes	202222	0,51	0,11
	orobioma medio de los Andes	Cultivos y árboles plantados del orobioma medio de los Andes	202242	2,99	0,62
	orobioma medio de los Andes	Herbazal abierto rocoso del orobioma medio de los Andes	2032122	32,80	6,76
	orobioma alto de los Andes	Mosaico de cultivos del orobioma alto de los Andes	21241	12,50	2,57
	orobioma medio de los Andes	Mosaico de cultivos del orobioma medio de los Andes	20241	29,36	6,05

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10		Julio de 2017

GRAN BIOMA	BIOMA	NOMBRE	NOMENCLAT *	ÁREA TOTAL	%
	orobioma alto de los Andes	Mosaico de cultivos y espacios naturales del orobioma alto de los Andes	21245	1,26	0,26
	orobioma medio de los Andes	Mosaico de cultivos y espacios naturales del orobioma medio de los Andes	20245	10,85	2,24
	orobioma alto de los Andes	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del orobioma alto de los Andes	21243	14,30	2,94
	orobioma medio de los Andes	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del orobioma medio de los Andes	20243	34,44	7,09
	orobioma alto de los Andes	Mosaico de pastos con espacios naturales del orobioma alto de los Andes	21244	14,99	3,09
	orobioma medio de los Andes	Mosaico de pastos con espacios naturales del orobioma medio de los Andes	20244	31,30	6,45
	orobioma alto de los Andes	Mosaico de pastos y cultivos del orobioma alto de los Andes	21242	66,60	13,7
	orobioma medio de los Andes	Mosaico de pastos y cultivos del orobioma medio de los Andes	20242	61,97	12,7
	orobioma alto de los Andes	Otros cultivos transitorios del orobioma alto de los Andes	21211	4,18	0,86
	orobioma medio de los Andes	Otros cultivos transitorios del orobioma medio de los Andes	20211	2,50	0,52
	orobioma alto de los Andes	Papa del orobioma alto de los Andes	212151	1,34	0,28
	orobioma medio de los Andes	Pastos arbolados del orobioma medio de los Andes	20232	2,79	0,57
	orobioma alto de los Andes	Pastos enmalezados del orobioma alto de los Andes	21233	6,91	1,42
	orobioma medio de los Andes	Pastos enmalezados del orobioma medio de los Andes	20233	17,33	3,57
	orobioma alto de los Andes	Pastos limpios del orobioma alto de los Andes	21231	17,18	3,54
	orobioma medio de los Andes	Pastos limpios del orobioma medio de los Andes	20231	11,12	2,29
	orobioma alto de los Andes	Pastos y árboles plantados del orobioma alto de los Andes	212241	15,13	3,12
	orobioma medio de los Andes	Pastos y árboles plantados del orobioma medio de los Andes	202241	19,80	4,08
	orobioma alto de los Andes	Plantación forestal del orobioma alto de los Andes	21315	0,34	0,07
	orobioma medio de los Andes	Plantación forestal del orobioma medio de los Andes	20315	2,54	0,52
	orobioma alto de los Andes	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados del orobioma alto de los Andes	21122	13,79	2,84
	orobioma medio de los Andes	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados del orobioma medio de los Andes	20122	28,21	5,81
	orobioma medio de los Andes	Ríos (50 m) del orobioma medio de los Andes	20511	0,15	0,03
	orobioma medio de los Andes	Tejido urbano continuo del orobioma medio de los Andes	20111	12,81	2,64
	orobioma alto de los Andes	Tejido urbano discontinuo del orobioma alto de los Andes	21112	5,40	1,11
	orobioma medio de los Andes	Tejido urbano discontinuo del orobioma medio de los Andes	20112	4,62	0,95
	orobioma alto de los Andes	Zonas industriales o comerciales del orobioma alto de los Andes	21121	1,08	0,22
	orobioma medio de los Andes	Zonas industriales o comerciales del orobioma medio de los Andes	20121	0,02	0,00
		<b>Total</b>		485,57	485, 57

\*Nomenclatura obtenida del mapa de ecosistemas continentales de Colombia

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10	Julio de 2017	

Fuente Géminis consultores Ambientales, 2016.

En las anteriores Tablas, se relacionan los ecosistemas identificados por cada unidad funcional que hace parte del proyecto vial Rumichaca-Pasto, para el sector Pedregal-Catambuco.

- Ecosistemas Naturales identificados en el área de influencia

A continuación, se relacionan los ecosistemas naturales identificados en el área de influencia del proyecto vial doble calzada Rumichaca-Pasto, sector Pedregal-Catambuco.

**Tabla 11.2.2.16 Ecosistemas naturales presentes en el área de influencia**

GRAN BIOMA	BIOMA	NOMBRE	NOMENCLAT	ÁREA TOTAL	%
Gran bioma del bosque Húmedo Tropical	orobioma alto de los Ande	Arbustal denso del orobioma alto de los Andes	213221	7,70	4,69
	orobioma medio de los Andes	Arbustal denso del orobioma medio de los Andes	203221	14,99	9,13
	orobioma alto de los Ande	Bosque de galería y/o ripario del orobioma alto de los Andes	21314	8,01	4,88
	orobioma medio de los Andes	Bosque de galería y/o ripario del orobioma medio de los Andes	20314	21,32	12,98
	orobioma medio de los Andes	Herbazal abierto rocoso del orobioma medio de los Andes	2032122	112,19	68,32
<b>Total</b>				<b>164,21</b>	<b>100,00</b>

\*Nomenclatura obtenida del mapa de ecosistemas continentales de Colombia

Fuente Géminis consultores Ambientales, 2016.

- Ecosistemas Naturales identificados en el área de intervención

A continuación se relacionan los ecosistemas naturales identificados en el área de intervención del proyecto vial doble calzada Rumichaca-Pasto, sector Pedregal-Catambuco.

**Tabla 11.2.2.17 Ecosistemas naturales presentes en el área de intervención**

GRAN BIOMA	BIOMA	NOMBRE	NOMENCLAT*	ÁREA TOTAL	%
Gran Bioma del bosque húmedo tropical	orobioma medio de los Andes	Arbustal denso del orobioma medio de los Andes	203221	2,10	5,64
	orobioma alto de los Andes	Bosque de galería y/o ripario del orobioma alto de los Andes	21314	0,12	0,32
	orobioma medio de los Andes	Bosque de galería y/o ripario del orobioma medio de los Andes	20314	2,22	5,96
	orobioma medio de los Andes	Herbazal abierto rocoso del orobioma medio de los Andes	2032122	32,80	88,08
<b>Total</b>				<b>37,24</b>	<b>100</b>

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

\*Nomenclatura obtenida del mapa de ecosistemas continentales de Colombia  
Fuente Géminis consultores Ambientales, 2016.

A continuación se describen los ecosistemas naturales encontrados dentro del área de intervención.

### **Arbustal denso del orobioma medio de los Andes**

Este ecosistema está conformado por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbustivos, los cuales forman un dosel irregular, pero que puede presentar elementos arbóreos dispersos. Predominan especies como: *Miconia versicolor Naudin* (Munchiro), *Miconia theaezans (Bonpl.) Cogn* (Morochillo).



**Fotografía 11.2.2.1 Arbustal denso del orobioma medio de los Andes**

Fuente: GÉMINIS CONSULTORES AMBIENTALES, 2016.

### **Herbazal abierto rocoso del orobioma medio de los Andes**

En este tipo de ecosistemas predomina la vegetación natural herbácea abierta, en ella no se presentan elementos arbóreos. Su desarrollo se realiza sobre áreas de sustratos predominantemente rocosos y pedregosos que no retienen humedad.

Predominan especies como: cactus cilíndrico, cactus planos, barba de viejo y bromelias.

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionario Vial</b> <b>Unión del Sur</b>	<b>Sacyr</b> Construcción	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10		Julio de 2017



**Fotografía 11.2.2.1. Herbazal abierto rocoso del orobioma alto de los Andes**

Fuente: GÉMINIS CONSULTORES AMBIENTALES, 2016.

#### Bosque Ripario del orobioma medio de los Andes

Es este tipo de ecosistema predominan las especies de tipo arbóreas, se ubica en las márgenes de cursos de agua y está limitada por su amplitud. Las especies más representativas son: *Miconia theaezans* (Bonpl.) Cogn. (Morochillo), *Lafoensia acuminata* (Ruiz & Pav.) DC. (Guayacan), *Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth (Quillotocho), *Senna spectabilis* (DC.) H.S.Irwin & Barneby (Pichuelo) y *Myrsine guianensis* (Aubl.) Kuntze (cucharo) entre otras.



**Fotografía 11.2.2.2. Bosque Ripario del orobioma medio de los Andes**

Fuente: GÉMINIS CONSULTORES AMBIENTALES, 2016.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

- Áreas protegidas

Mediante análisis de información secundaria se descarta la presencia de áreas de reserva forestal de la ley 2<sup>a</sup> de 1959, áreas del sistema nacional de Áreas Protegidas, zonas o ecosistemas estratégicos, sensibles y áreas protegidas en el área de influencia del proyecto de construcción vial de la doble calzada, sector Pedregal-Catambuco, que se pudieran ver afectadas directamente con la construcción vial de la doble calzada.

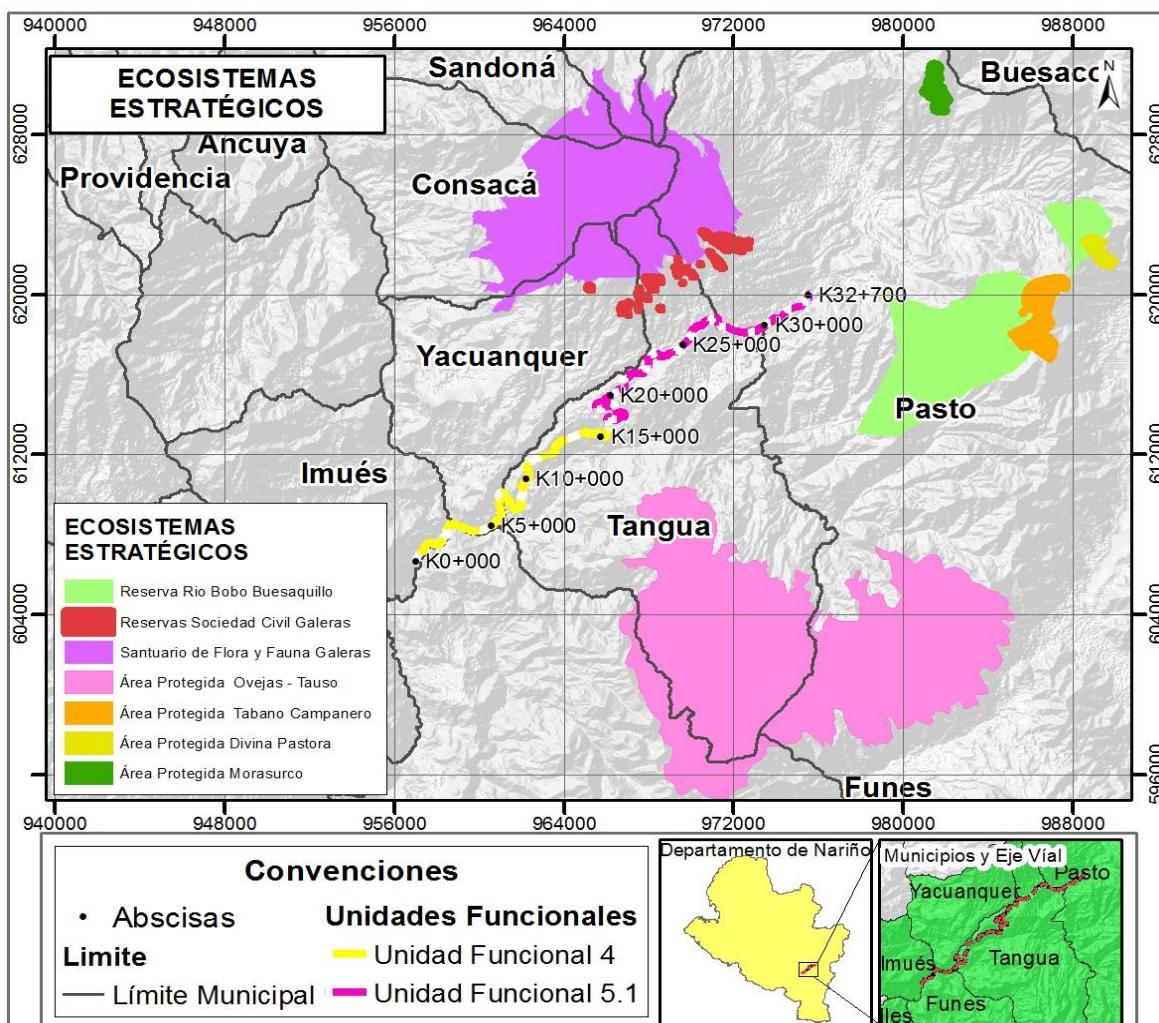
La verificación preliminar se efectúa con la herramienta Tremactos Colombia y el traslapo de las áreas de influencia del proyecto vial con información del Sistema de Parques Nacionales Naturales, Sistema local de áreas protegidas del municipio, Reservas de la sociedad civil de Galeras, Reservas forestales protectoras Nacionales y Áreas protegidas regionales (ver descripción cap. 5 Caracterización del área de influencia, numeral 5.2.1.3 Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas).

En este sentido, y con el fin de validar la información obtenida, se solicitó ante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible-MADS, y Parque Nacionales de Colombia, así como a las autoridades ambientales regionales como CORPONARIÑO, alcaldía Municipal de Pasto, y a la Gobernación del Departamento, información respecto a la existencia o no de áreas protegidas o ecosistemas estratégicos en el área de influencia del proyecto vial doble calzada Rumichaca-Pasto, informando que el área de interés NO se traslapan con ninguna categoría reconocida por las autoridades ambientales en el registro único Nacional de áreas protegidas (RUNAP), regulado por el decreto 1076 de 2015, en su artículo 2.2.2.1.3.3 “Registro único de áreas protegidas SINAP”. Ver anexos 5.2.1.4-a, 5.2.1.4-b, 5.2.1.4-c y 5.2.1.4-d).

Dentro del área de zona circundante a la afectación del proyecto se identifican, la reserva del río Bobo-Buesaquito, Reserva de la Sociedad Civil del Galeras, Santuario de Flora y Fauna Galeras, Área protegida Ovejas-Tauso, Área protegida Tábano-Campanero, Área protegida Divina Pastora, Área protegida Morasuro.

Sin embargo, aunque en el área de influencia del proyecto vial no existan ecosistemas estratégicos ni áreas protegidas propiamente dichas, si se identifican ecosistemas naturales correspondientes a bosque Ripario y herbazal abierto rocoso (ver tabla 11.2.2.18).

A continuación se relaciona de manera gráfica la ubicación de las áreas protegidas identificadas en el área de influencia indirecta del proyecto vial.



**Figura 11.2.2.12. Áreas protegidas a escala local y regional Vs corredor vial Rumichaca-Pasto, sector Pedregal-Catambuco.**

Fuente: Géminis Consultores S.A.S 2016

Como se puede observar en la figura anterior, la reserva del río Bobo-Buesaquito, Reserva de la Sociedad Civil del Galeras, Santuario de Flora y Fauna Galeras, Área protegida Ovejas-Tauso, Área protegida Tábano-Campanero, Área protegida Divina Pastora, Área protegida Morasuro, no tienen relación directa ni hacen parte del área de influencia del proyecto vial.

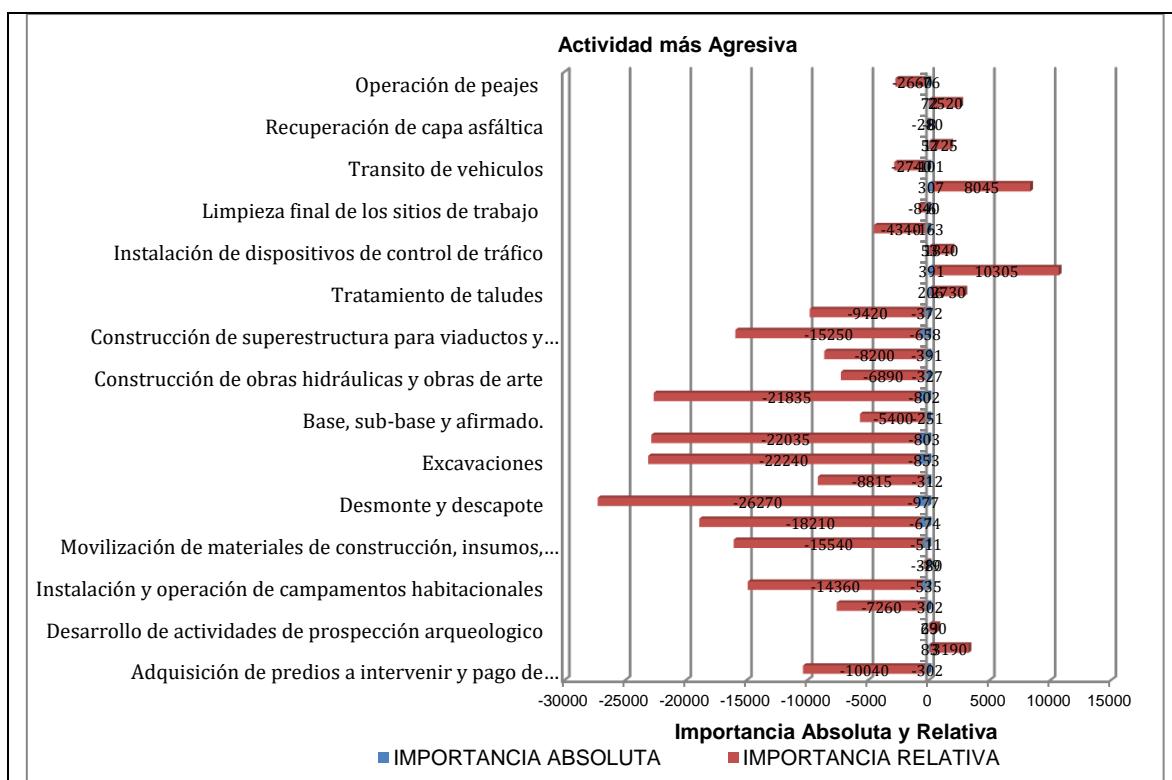
- Evaluación de impactos asociados

La evaluación ambiental de los impactos generados por el desarrollo del proyecto se presenta en el Capítulo 8 del presente estudio, donde se relacionan cada uno de los

componentes ambientales, a través de la estimación cualitativa de la importancia ambiental de los impactos.

De acuerdo a los resultados de la evaluación ambiental en el Escenario con Proyecto se identifica que los medios más afectados en orden descendente por las diferentes actividades del proyecto corresponden al abiótico, biótico y socioeconómico.

En la siguiente figura se muestra de manera general las actividades que más generan impactos negativos sobre los componentes abiótico, biótico y socioeconómico.

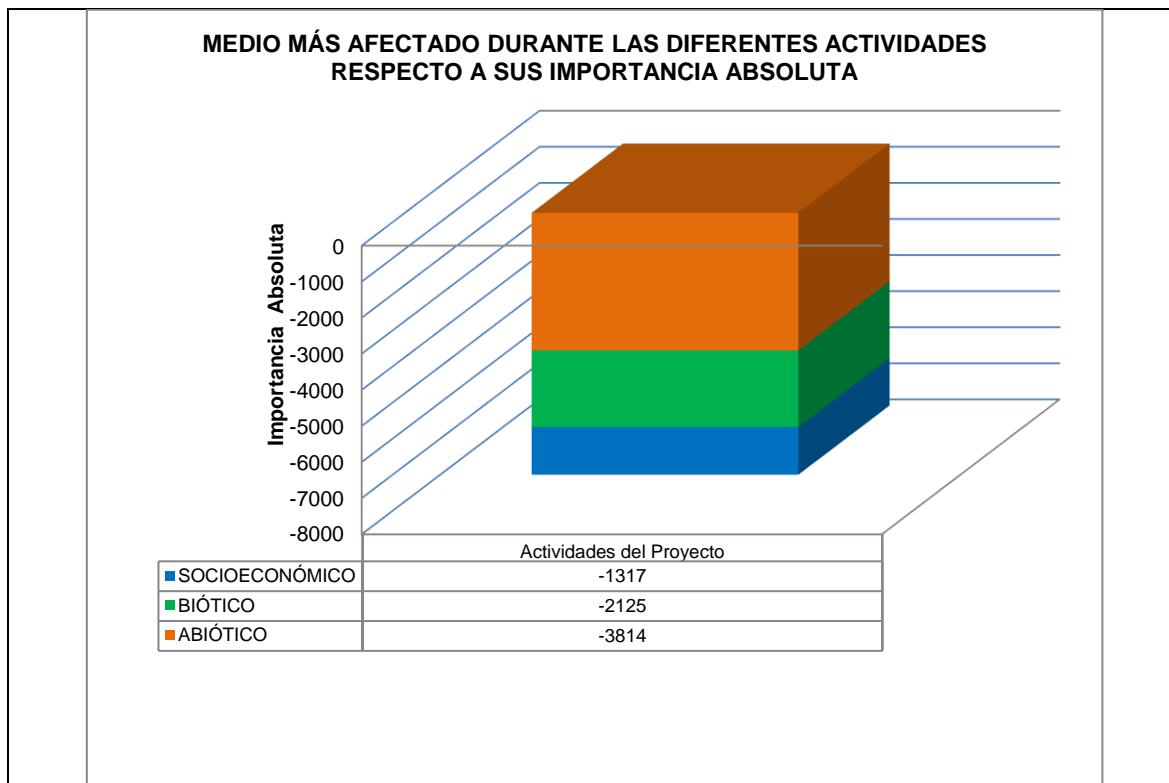


**Figura 11.2.2.13 Relación de la importancia absoluta y relativa, para determinación de la actividad con mayor incidencia negativa sobre el medio.**

Fuente: GÉMINIS CONSULTORES AMBIENTALES, 2016.

Las actividades de desmonte y descapote, excavaciones, instalación y operación de plantas de procesos generan un impacto significativo al ambiente, sin embargo también existen actividades no agresivas negativamente como lo son la empradización y revegetalización, manejo paisajístico, tratamiento de taludes, entre otros.

Por otro lado, de acuerdo al análisis desarrollado en la matriz de evaluación de impactos, se estableció que el medio abiótico es el más afectado negativamente, y el menos afectado es el medio socioeconómico como se puede observar en la siguiente figura:



**Figura 11.2.2.14 Medio más afectado durante las diferentes actividades respecto a su importancia absoluta**

Fuente: GÉMINIS CONSULTORES AMBIENTALES, 2016.

Los impactos del medio biótico que se considerará en el presente acápite se describen continuación, los cuales se consideran significativos por presentar importancia ambiental.

- *Modificación en la cobertura vegetal*

Las zonas de manejo de escombros y materiales de excavación es una de las actividades de mayor efecto sobre el cambio en la estructura vertical y horizontal de la vegetación herbácea, arbustiva y arbórea, ya que para su manejo, se requiere de la adecuación de sitios específicos, lo cual modifica directamente los tipos de cobertura vegetal.

La construcción de estructuras como puentes y viaductos tiene un nivel de importancia severo, dado que la remoción de la cobertura vegetal afecta la estructura vertical y horizontal de la vegetación herbácea, arbustiva y arbórea, conllevando a la perdida de diferentes especies vegetales.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

Lo anterior teniendo en cuenta que la estructura y composición florística de una cobertura está dada por la presencia de individuos vegetales que, según su especie, hábito (herbácea, arbustiva, arbóreo), abundancia (número de individuos), distribución, desarrollo (diámetro y altura) entre otras variables que determinan el tipo o unidad de cobertura. La alteración de la estructura y composición florística se refiere a la modificación parcial o total de las variables anteriormente mencionadas afectando la funcionalidad del ecosistema.

Este impacto se genera específicamente en el momento que se hace el desmonte, descapote y/o remoción de la vegetación, ya que se debe remover la vegetación existente para su desarrollo, debido a que en el área existen áreas boscosas, se considera significativo por la pérdida de la cobertura protectora del suelo y la conectividad de ecosistemas. Sin embargo, para el caso de los bosques y la vegetación secundaria, esta actividad ocasiona un impacto de gran magnitud porque al aprovechar las especies en el ancho de la vía, se divide el bosque y se generan mayor área de “borde” lo que altera considerablemente la estructura y la composición de la vegetación existente que tiene procesos de sucesión vegetal y una dinámica muy compleja.

- Cambio de la vegetación protectora de cuerpos hídricos
- Cambio en la abundancia de especies en veda
- Fragmentación de hábitats de fauna silvestre

La remoción de cobertura vegetal y descapote puede modificar por completo los hábitats presentes en las áreas seleccionadas; principalmente en los ecosistemas boscoso en los cuales la fauna se refugia y encuentra mayor recurso, las coberturas que son intervenidas por las actividades del proyecto hacen parte esencial en los ecosistemas. La actividad produce una disminución del micro-hábitat disponible para las especies que normalmente ocupan el área y sus facilidades y, por ende, la movilidad, relaciones tróficas y comportamientos sociales de las especies.

El impacto se presentará en el corredor vial y en las zonas aledañas donde se lleven a cabo construcciones de obras sobre los parches de vegetación secundaria y cuerpos de agua loticos menores, como residuos sobrantes de movimientos de tierra; vertimientos líquidos hidrofóbicos (aceites, combustibles, lubricantes) y/o aguas residuales de campamentos provisionales.

- *Cambio en la abundancia de especies en veda, amenazadas y/o en peligro*

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

Una de las actividades que genera mayor afectación sobre los cambio en la abundancia de especies es el desmonte y descapote así como las actividades de demolición y excavación, lo cual altera directamente las coberturas y por ende las especies tanto forestales como de epifitas existentes.

#### *Fragmentación de hábitats de fauna silvestre*

La fase de construcción abarca la mayor parte de las actividades que generan procesos de fragmentación del hábitat de la fauna silvestres, principalmente por la eliminación de coberturas vegetales que son usadas por la fauna silvestre como sitios de alimentación o de paso, dormideros, madrigueras, etc... En la Fotografía 11.2.2.3 se pueden ver las coberturas fragmentadas típicas del área de estudio.

Uno de los factores más relevantes en el deterioro de los hábitats es su fragmentación, la perdida de la continuidad de los recursos y condiciones naturales en un área afecta directa y especialmente la reproducción, hábitos alimenticios y por lo tanto la sobrevivencia de las especies.

Las características físicas y biológicas de un hábitat, permiten la ocupación del mismo por diferentes especies y dependiendo del grado de relación de estas con su entorno, se conduce a la especificidad de hábitat. Las perturbaciones del hábitat pueden considerarse un evento discreto o indiscreto en el tiempo, capaz de transformar la estructura de las poblaciones animales, generar cambios en la composición de las comunidades y cambiar en general la dinámica natural de las especies animales.

La fragmentación de hábitat y el número de fragmentos resultantes reducirá el tamaño de las poblaciones afectando su densidad, pues se disminuye la capacidad de mantener a las especies por la pérdida de la dinámica y complejidad del hábitat conduciendo al umbral de inviabilidad poblacional.

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Concesionario Vial</b> <b>Unión del Sur</b>	<b>Sacyr</b> Construcción	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017



**Fotografía 11.2.2.3 Fragmentación de hábitats de fauna silvestre.**

Fuente: GÉMINIS CONSULTORES AMBIENTALES, 2016.

Las actividades propias en las obras de construcción tienden a generar cambios en los espacios naturales y por ende en el hábitat y en las poblaciones de fauna locales, variando su composición y estructura al igual que su comportamiento; en una matriz como la que se observa en la Fotografía 11.2.2.4 ya existen cambios estructurales en la fauna debido a la fragmentación, con las actividades propias de la construcción dichos cambios aumentan y se presenta una estructura y composición diferente en la fauna silvestre.



**Fotografía 11.2.2.4 Cambios en la composición de la fauna silvestre/ alteración de hábitats**

Fuente: GÉMINIS CONSULTORES AMBIENTALES, 2016.

- *Alteración del hábitat dulceacuícola*

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

Las comunidades hidrobiológicas como el fitoplancton, zooplancton, perifiton, bentos asociados al sustrato y las macrofitas se relacionan con la calidad del agua y tienen propiedades bioindicadoras, cualquiera alteración sobre su hábitat, el cual puede ser una quebrada, un pozo, un nacimiento se relaciona directamente con la composición y estructura de las comunidades de cada grupo, cada especie posee ciertos rangos de tolerancia a determinado factor alterante y pueden adaptarse al mismo. Los cambios en la estructura de las comunidades se dan principalmente por acciones que afectan directamente los cuerpos de agua donde habitan dichas comunidades, es bien conocido que las excavaciones alteran el flujo de los sistemas hídricos y sus características físico químicas, modificando de igual manera las comunidades que los habitan.

Todas las actividades del proceso de construcción que impliquen movimiento de materiales van a afectar los cuerpos de agua circundantes. La afectación de los sistemas hídricos inicia con las comunidades más sensibles representadas por los productores primarios y la modificación de las características fisicoquímicas del agua.

El desmonte y descapote de las coberturas vegetales trae consigo un impacto directo sobre los sistemas hídricos aledaños, en primera instancia se pierde la cobertura vegetal que actúa como protección, un filtro de sedimentos natural, en segunda medida cambia el micro clima del cuerpo hídrico, se altera también los parámetros fisicoquímicos y con ello se modifica la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas. Un ejemplo de esta situación se evidencia en la Fotografía 11.2.2.5. en la que se observa una casi inexistente cobertura riparia sumado a procesos erosivos del terreno circundante, lo que afecta el agua del río Guaitara con una mayor incidencia de sedimentos, cambios en los parámetros físico-químicos y por ende en las comunidades hidrobiológicas que habitan el sistema.

<b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>Unión del Sur</b> Concesionario Vial	<b>Sacyr</b> Construcción	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017



**Fotografía 11.2.2.5 Perdida de la cobertura riparia y procesos erosivos sobre el río Guaitara**

Fuente: GÉMINIS CONSULTORES AMBIENTALES, 2016.

Los cambios del hábitat dulceacuícola se relacionan en mayor medida con la fase de construcción, las actividades propias de dicha fase tales como la demolición, el desmonte y descapote y la movilización de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos, residuos y vehículos generan procesos erosivos y de remoción que inciden directamente en los cuerpos de agua aledaños, los cuales a su vez en gran parte del trazado vial son utilizados como sumideros en los que se drena todo tipo de factores o caracteres físicos, químicos y biológicos esto genera una alteración en los requerimientos de los hábitats acuáticos, cambiando la dinámica de caudal, niveles naturales de sedimentos, propiedades físicas de luz y calor, químicas como nutrientes y biológicas como poblaciones de flora y fauna que tengan una fluctuación dinámica y natural, modificado de Al perderse estos requerimientos, se provocara la alteración de los hábitats dulceacuícolas que afectara directamente su calidad, pues se dificultara la prestación de los servicios ecosistémicos que provee e intervienen en todos y cada uno de los procesos vitales de todos los seres vivos como provisión de alimentos y agua limpia, además representan el hábitat para aproximadamente el 25% de todos los vertebrados descritos en el mundo.

Un ejemplo de daño ambiental en la zona de estudio del corredor vial se puede evidenciar en la Fotografía 11.2.2.6, en la que se observa una mala disposición de residuos que va a afectar el sistema hídrico y a su vez a las comunidades que lo habitan.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017



**Fotografía 11.2.2.6 Mala disposición de residuos cerca de la ronda del río Guaitara**

Fuente: GÉMINIS CONSULTORES AMBIENTALES, 2016.

- Impactos Residuales

Considerando que las compensaciones por pérdida de biodiversidad son un conjunto de acciones que tienen como objeto resarcir la biodiversidad por los impactos o efectos negativos que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos y que conlleven pérdida de la biodiversidad en los ecosistemas naturales terrestres y vegetación secundaria; de manera que se garantice la conservación efectiva de un área ecológicamente equivalente donde se logre una nueva categoría de manejo o estrategia de conservación permanente, y que antes de compensar es necesario demostrar que se ejecutaron acciones para evitar, minimizar y reparar o restaurar los impactos residuales generados por el proyecto.

De esta manera, a continuación se presenta una serie de acciones realizadas dentro de la Jerarquía de la mitigación: Evitar, minimizar y reparar o restaurar los impactos generados por el proyecto.

Teniendo en cuenta la evaluación de impactos se identificaron los posibles impactos sobre el medio biótico para cada una de las etapas del proyecto encontrándose los siguientes:

**Tabla 11.2.2.19. Impactos Ambientales identificados en el proyecto**

IMPACTO IDENTIFICADO	EVALUACIÓN AMBIENTAL
Modificación de la cobertura vegetal	Impacto Negativo, Importancia severa
Cambio de la vegetación protectora de cuerpos hídricos	Impacto Negativo, Importancia severa

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

IMPACTO IDENTIFICADO	EVALUACIÓN AMBIENTAL
Cambio de la abundancia de las especies en veda, amenazadas y/o en peligro	Impacto Negativo, Importancia severa
Fragmentación de hábitats de fauna silvestre	Impacto Negativo. Importancia severa
Alteración de hábitat dulceacuícola	Impacto Negativo, Importancia severa

Fuente: GÉMINIS CONSULTORES AMBIENTALES, 2016.

A continuación se presenta de forma general algunas de las medidas propuestas para desarrollar de acuerdo a los impactos generados.

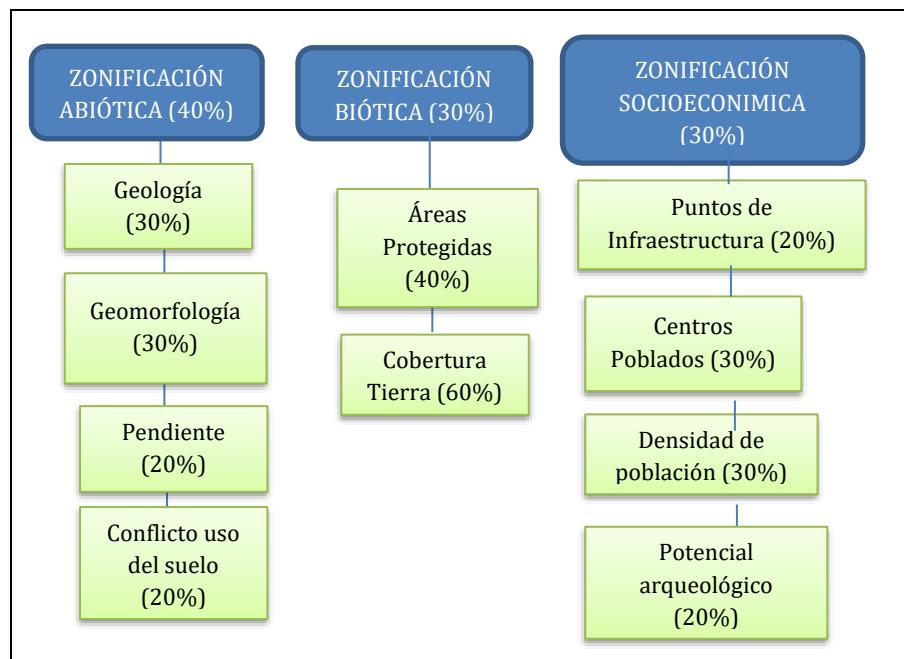
**Tabla 11.2.2.20. Medidas propuestas para desarrollar de acuerdo a los impactos generados**

IMPACTO	MANEJO DEL IMPACTO			
	PREVENCION	MITIGACIÓN	CORRECCION	COMPENSACIÓN
	ZONIFICACIÓN	PLAN DE MANEJO	PLAN DE MANEJO	
Modificación de la cobertura vegetal				Ocupación a largo tiempo de la superficie del terreno con las estructuras desarrolladas a lo largo del proyecto.
Cambio de la vegetación protectora de cuerpos hídricos				
Cambio de la abundancia de las especies en veda, amenazadas y/o en peligro	Áreas de Exclusión	Planificación y ejecución de actividades planteadas en los PMA.	Recuperación de áreas intervenidas por el desarrollo de las actividades	
Fragmentación de hábitats de fauna silvestre				
Alteración de hábitat dulceacuícola				

Fuente: GÉMINIS CONSULTORES AMBIENTALES, 2016.

**Zonificación de manejo ambiental:** Establece o define el manejo que se debe realizar durante las diferentes actividades y permite planificar y distribuir la infraestructura a localizar teniendo en cuenta la sensibilidad ambiental, la cual se determina a partir de consideraciones de abióticas, bióticas y socioeconómicas, es este orden, se establecen varias categorías de sensibilidad y áreas de intervención, las coberturas vegetales naturales presentan un alto grado de sensibilidad y por ende presentan una restricción en su intervención.

A continuación se relaciona el esquema metodológico definido para la realización de la zonificación ambiental del proyecto vial doble calzada Rumichaca - Pasto, tramo Pedregal – Catambuco.



**Figura 11.2.2-15 Esquema de evaluación y ponderación de las diferentes zonificaciones para la obtención de la zonificación ambiental Total**

La identificación de las zonas para los componentes abióticos, bióticos y socioeconómicos reflejan los grados de potencialidad o de fragilidad dentro de una zona dada. Esta identificación permitió determinar la sensibilidad ambiental del área sin proyecto (Tabla 11.2.2.21), donde se clasifican las áreas con sensibilidad ambiental Alta, Media y Baja.

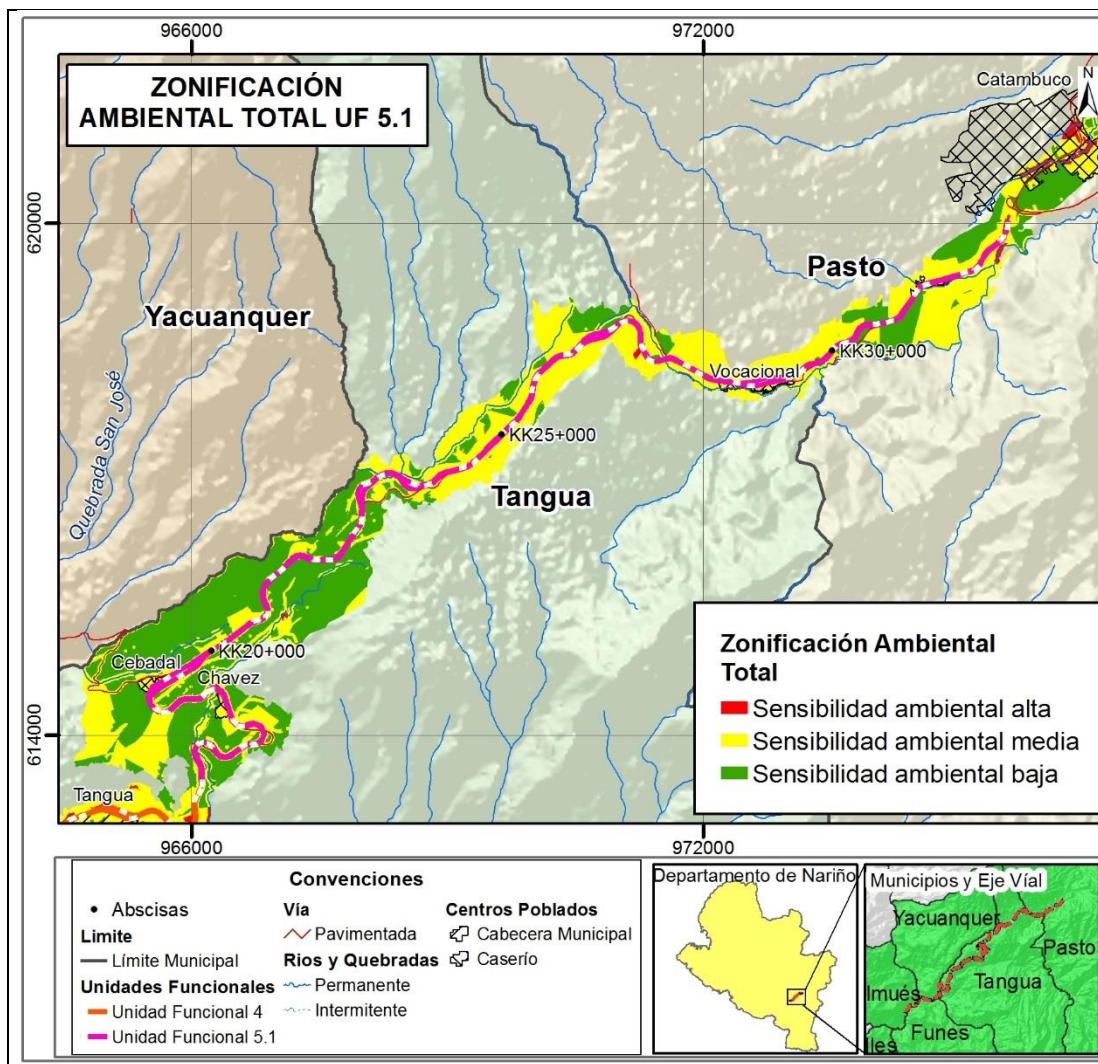
**Tabla 11.2.2.22. Categorías de la sensibilidad ambiental identificada para el tramo Pedregal - Catambuco**

SENSIBILIDAD	ÁREA (HA)	PORCENTAJE %
Baja	638,76	33,23
Media	1218,01	63,36
Alta	65,59	3,41
<b>TOTAL</b>	<b>1922,38</b>	<b>100,00</b>

Fuente: (Géminis Consultores Ambientales, 2016)

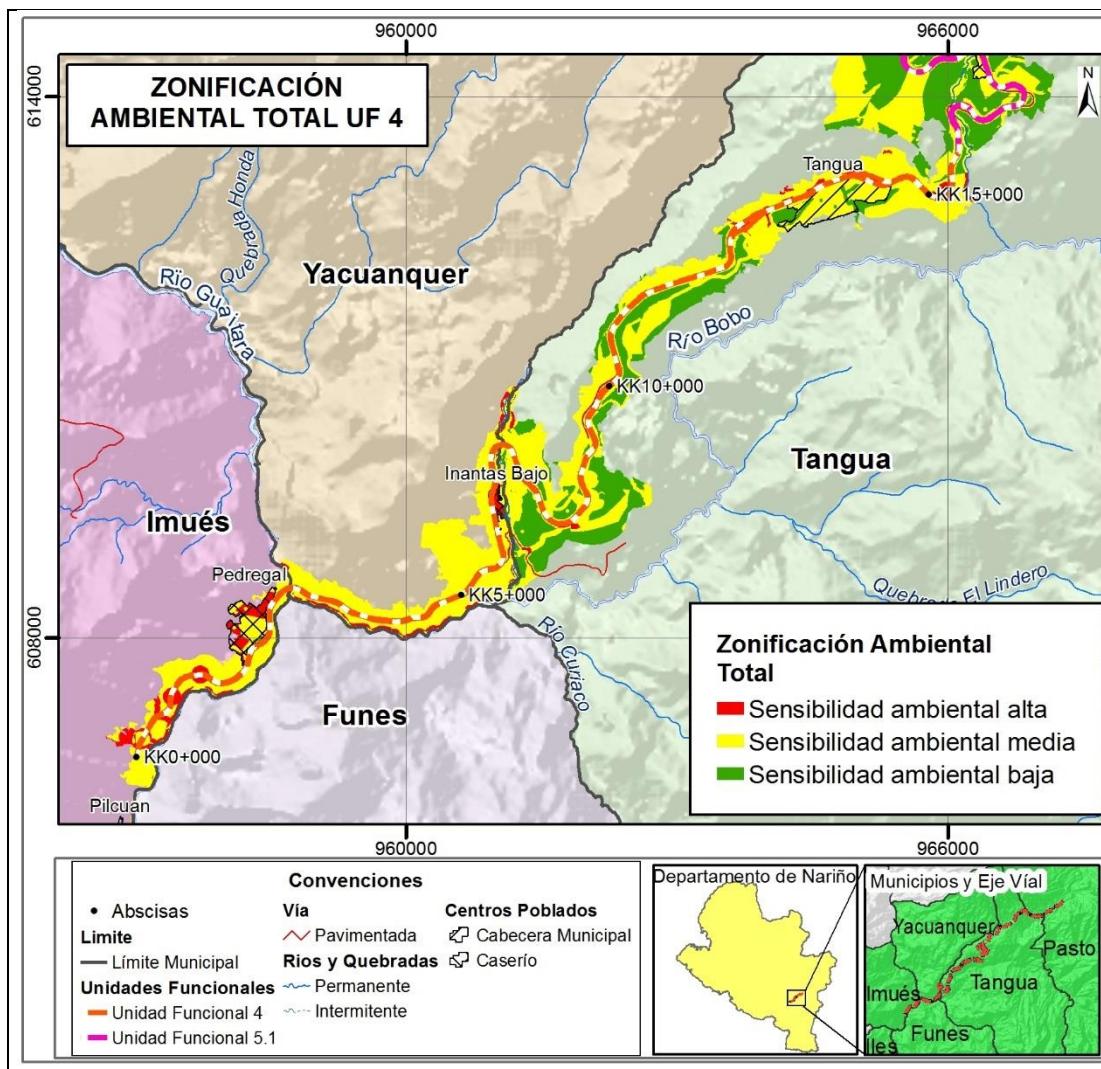
Es así como para el área de influencia del proyecto se encuentra, 638,76has con *sensibilidad baja* que representan el 33,23%, mientras que la *sensibilidad media* ocupa

1218,01has con un 63,36% y la *alta* con 65,59 representada en un 3,41%. La distribución espacial de las diferentes categorías identificadas, en relación al paso del proyecto, se pueden observar en las Figura 11.2.2-16 y Figura 11.2.2-17.



**Figura 11.2.2-16 Zonificación ambiental total UF 5.1**

Fuente: (Géminis Consultores Ambientales, 2016)



**Figura 11.2.2-17 Zonificación ambiental total UF 4**

Fuente: (Géminis Consultores Ambientales, 2016)

**Plan de Manejo ambiental:** Los programas de Manejo ambiental que se presenta en el Capítulo 11.1.1, comprenden el conjunto de medidas encaminadas a prevenir (evitar), mitigar y corregir (reparar o restaurar) los impactos generados por el proyecto.

A continuación se presentan los Programas de Manejo Ambiental (PMA) para el área Biótica, los cuales se implementarán en el desarrollo del proyecto vial doble calzada Rumichaca – Pasto tramo Pedregal – Catambuco. Los programas y proyectos descritos fueron formulados a partir de las condiciones bióticas del área de influencia, así como la evaluación de impactos realizada para el desarrollo del proyecto.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9			Versión 10 Julio de 2017

**Tabla 11.2.2.23 Estructura de los programas del medio Biótico**

COMPONENTE	PROGRAMA	CÓDIGO	PROYECTOS
BIÓTICO	MANEJO RECURSO DE SUELO	MRS-1	Manejo remoción de cobertura vegetal y descapote
	MANEJO DEL RECURSO FLORA Y FAUNA	MRFF-1	Manejo de flora
		MRFF-2	Manejo de fauna
		MRFF - 3	Manejo y conservación de hábitats
		MRV-2	Manejo para la compensación por afectación a la cobertura

Fuente Géminis Consultores S.A.S. 2015

#### **1.2.2.4 Definición de compensaciones**

La definición de las áreas a compensar en el marco del proyecto vial doble calzada Rumichaca –Pasto sector Pedregal-Catambuco, se realizó teniendo en cuenta los lineamientos establecidos en el manual de compensación por perdida de biodiversidad, amparado bajo la resolución 1517 de 2012.

En este sentido, inicialmente se consultó la existencia de aquellos ecosistemas naturales identificados en el área de intervención, con la ayuda de la herramienta Ma.F.E v 2.0, para determinar su equivalente en el área de influencia del proyecto vial, determinando que para los ecosistemas representados por Arbustal denso del orobioma alto de los Andes, Bosque de galería y/o Ripario del orobioma alto de los Andes y, Bosque de galería y/o Ripario del orobioma medio de los Andes, existen áreas equivalentes a compensar. Sin embargo, para el Herbazal abierto rocoso del orobioma medio de los Andes no existen áreas compactas, es decir se identificaron zonas muy dispersas, lo cual dificultaría su compensación.

De esta manera, y dando cumplimiento al numeral 4.1 criterios para la selección del área ecológicamente equivalente del manual de compensación, donde establece que: de no ser posible localizar un área equivalente a compensar en el área de influencia, ni en la subzona hidrológica donde se ubica el proyecto, ni en zonas circundantes al área impactada, se podrá realizar actividades de restauración ecológica que podrían incluir herramientas de manejo paisajístico (actividades de tipo silvopastoril, agroforestal, silvicultural etc), y/o en las actuales áreas protegidas del sistema Nacional de áreas protegidas-SINAP, en actividades de saneamiento predial o ampliación.

En este sentido, y teniendo en cuenta que en las subzonas hidrológicas y áreas circundantes donde se ubica el proyecto no existe este tipo de cobertura, se determinó

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

realizar actividades de manejo paisajístico en áreas circundantes al área impactada y actividades de saneamiento predial en áreas protegidas del SINAP.

#### 11.2.2.1. Cálculo de área a afectar

El área de intervención para la construcción de la segunda calzada Rumichaca-Pasto, sector Pedregal-Catambuco, proyecto corresponde las áreas que van a ser descapotadas o que requieren ser limpiadas (de cobertura vegetal) para el tránsito de maquinaria y equipos, así como áreas de ZODME y campamentos.

Las áreas de intervención, para efectos del cálculo de la compensación se agruparon en tres categorías que corresponden al tipo de infraestructura que se realizará en cada una: Vías, infraestructura asociada al proyecto y ZODME. La definición de las áreas comprendió las siguientes etapas:

- *Definición de áreas*

Con los diseños del proyecto vial se calcularon las áreas de intervención, agrupando la infraestructura en tres categorías mencionadas:

- Vías: donde está el ancho de la calzada y las bermas, chaflanes y vías existentes,
- Infraestructura asociada al proyecto: donde se agruparon las plantas, área de campamento
- Zona de disposición de material de excavación-ZODME

- *Cálculo del área a intervenir por ecosistema*

Una vez definidos los ecosistemas e identificados los distritos biogeográficos del área de intervención del proyecto vial, se clasificaron treinta y seis (36) ecosistemas, de los cuales, cuatro (4) corresponden a naturales. Ver tabla 11.2.2.24.

Tales ecosistemas naturales fueron traslapados con distritos biogeográficos, identificando que el área de intervención del proyecto vial hace parte del Distrito de Bosques Andinos Nariño Occidental, del cual hacen parte los municipios de Yacuanquer, Tangua y Pasto (Delgado *et al.* 2008).

A partir de esta información, se consultó el Listado Nacional de Factores de Compensación para Ecosistemas Naturales Terrestres del Manual para la Asignación de compensación por pérdida de Biodiversidad, para determinar su Representatividad, Rareza, Potencial de pérdida, Remanencia y su respectivo factor de compensación, utilizando las siguientes formulas:

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

### Factor de compensación total para ecosistemas naturales (MADS, 2012)

$$Ac = Ai \times \Sigma Fc$$

Dónde:

**Ac:** Área a compensar por pérdida de biodiversidad

**Ai:** Área a impactar del ecosistema natural por el desarrollo del proyecto obra u actividad

**Fc:** Factor total de compensación, el cual es igual a la sumatoria de los siguientes factores individuales: Representatividad, Rareza, Remanencia, y potencial de pérdida o transformación.

En este sentido, para los ecosistemas naturales identificados en el área de intervención del proyecto vial, se les asigno el valor de compensación de 7,75 y 5,75 tal y como se relaciona en la siguiente Tabla 11.2.2.25 y 11.2.2.26.

**Tabla 11.2.2.27 Ecosistemas naturales del área de intervención**

ECOSISTEMA IDENTIFICADO EN EL ÁREA DE INTERVENCIÓN	ECOSISTEMA DISTRITO BIOGEOGRÁFICO	ÁREA INTERVENIDA (ha)
Arbustal denso del orobioma medio de los Andes	Distrito Bosques Andinos de Nariño Occidental	2,10
Bosque de galería y/o Ripario del orobioma alto de los Andes		0,12
Bosque de galería y/o Ripario del orobioma medio de los Andes		2,22
Herbazal abierto rocoso del orobioma medio de los Andes		32,80
<b>TOTAL</b>		<b>37,24</b>

Fuente GÉMINIS CONSULTORES AMBIENTALES. 2016

**Tabla 11.2.2.28 Factores de compensación para los ecosistemas naturales identificados en el área de intervención**

ECOSISTEMA IDENTIFICADO EN EL ÁREA DE INTERVENCIÓN	ECOSISTEMA DISTRITO BIOGEOGRÁFICO	Represent	Rareza	Potencial de	Remanenc	Factor de compensa	ÁREA AFECTADA
Arbustal denso del orobioma medio de los Andes	Distrito Bosques Andinos de Nariño Occidental	2	2	1,75	2	7,75	2,10
Bosque de galería y/o Ripario del orobioma alto de los Andes		2	2	1,75	2	7,75	0,12
Bosque de galería y/o Ripario del orobioma medio de los Andes		2	2	1,75	2	7,75	2,22
Herbazal abierto rocoso del orobioma medio de los Andes		1	1	1,75	2	5,75	32,80
<b>TOTAL</b>							<b>37,24</b>

Fuente GÉMINIS CONSULTORES AMBIENTALES. 2016

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10		Julio de 2017

De acuerdo a lo relacionado en la tabla anterior, el factor de compensación es igual para los ecosistemas de arbustal denso del orobioma medio de los andes, bosque de galería y/o Ripario del orobioma alto de los Andes y, Bosque de galería y/o Ripario del orobioma medio de los andes. El ecosistema que presenta menor valor en el factor de compensación está representado por el Herbazal abierto rocoso del orobioma medio de los Andes, esto se debe principalmente a que la rareza y representatividad es diferencial que los demás ecosistemas.

A partir de la homologación de estos ecosistemas y de acuerdo a los lineamientos establecidos en el Manual para la asignación de compensación por pérdida de biodiversidad, se calculó el área total a compensar así:

**Tabla 11.2.2.29 Área de intervención ecosistemas y compensación por ecosistema**

Ecosistema	Ecosistema Distrito Biogeográfico	Corredor vial	Infraestructura asociada al proyecto	ZODME	Total	Factor de compensación por ecosistema	Área a compensar (ha)
		(ha)	(ha)	(ha)			
Arbustal denso del orobioma medio de los Andes	Distrito Bosques Andinos de Nariño Occidental	1	0	1,1	2,10	7,75	16,275
Bosque de galería y/o Ripario del orobioma alto de los Andes	Distrito Bosques Andinos de Nariño Occidental	0,1	0	0	0,12	7,75	0,93
Bosque de galería y/o Ripario del orobioma medio de los Andes	Distrito Bosques Andinos de Nariño Occidental	2,22	0	0	2,22	7,75	17,205
Herbazal abierto rocoso del orobioma medio de los Andes	Distrito Bosques Andinos de Nariño Occidental	32,79	0	0,01	32,80	5,75	188,6
<b>TOTAL</b>		<b>36,13</b>	<b>0</b>	<b>1,11</b>	<b>37,24</b>		<b>223,01</b>

Fuente GÉMINIS CONSULTORES S.A.S. 2015

De acuerdo a lo establecido en la tabla anterior, el área de ecosistemas naturales a intervenir corresponde a 37,24 hectáreas. Sin embargo, teniendo en cuenta el factor de compensación por ecosistema obtenido, la compensación ambiental se realizará para un total de 223,01 has, entre ellas, 16,27 has en arbustal denso del orobioma medio de los andes, 0,93 ha en Bosque de galería y/o Ripario del orobioma alto de los andes, 17,205

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9			Versión 10 Julio de 2017

ha en Bosque de galería y/o Ripario del orobioma medio de los andes, y 188,6 ha corresponden al Herbazal abierto rocoso del orobioma medio de los andes.

- Descripción de las áreas ecológicamente equivalentes para compensación

De acuerdo a los lineamientos del Manual para la asignación de la compensación por pérdida de biodiversidad “las compensaciones deben preferiblemente dirigirse a conservar áreas ecológicamente equivalentes”, las cuales se pueden determinar con base en los siguientes criterios:

- Ser el mismo tipo de ecosistema natural afectado
- Ser equivalente al tamaño o área a compensar al fragmento del ecosistema impactado
- Igual o mayor condición y contexto paisajístico al fragmento del ecosistema impactado
- Igual o mayor riqueza de especies al fragmento del ecosistema impactado
- Que esté localizada en el área de influencia del proyecto
- De no ser posible lo anterior, porque no existe el mismo tipo de ecosistema natural afectado o área ecológicamente equivalente, o aun existiendo, no es posible el acceso o existen restricciones para hacer posible la compensación, se buscará que el área a compensar se encuentre dentro de la misma subzona hidrológica donde se ubica el proyecto, en lo más cerca posible al área impactada.
- Si no se encuentra el área ecológicamente equivalente en la subzona hidrológica donde se ubica el proyecto, se acudirá a las subzonas hidrológicas circundantes, en lo más cerca posible al área impactada.
- De ser posible, se privilegiarán áreas ecológicamente equivalentes dentro del municipio donde se ubica el proyecto.
- En caso de no encontrarse suficientes áreas ecológicamente equivalentes, deberá realizarse actividades de restauración ecológica que podrán incluir herramientas de manejo paisaje (silvopastoriles, agroforestales, silviculturales,etc), hasta cumplir con el área a compensar. La priorización de estas áreas se realizará conforme a lo establecido en el Plan Nacional de Restauración
- Las actuales áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas protegidas - SINAP podrán ser objeto de compensación si cumplen los criterios a), b), c) y d) antes descritos, y si requieren actividades de saneamiento predial o ampliación, siempre y cuando incluya medidas de restauración ecológica o de prevención de deforestación y degradación.

Para el caso del proyecto vial doble calzada Rumichaca-Pasto, las compensaciones se realizarán en el área de influencia y áreas circundantes al área impactada por el desarrollo del proyecto vial. Esto por cuanto, la compensación para el ecosistema de

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

herbazal abierto rocoso del orobioma medio de los andes no se podrá realizarse en el área de influencia, pues solo se identifican áreas muy dispersas que dificultarían el desarrollo de las actividades.

En este sentido, la compensación para este tipo de ecosistema se realizará áreas circundantes al área impactada por el desarrollo del proyecto vial con actividades de manejo paisajístico y en áreas del SINAP.

En la tabla que se presenta a continuación, se relacionan las áreas de los ecosistemas naturales identificados tanto en el área de intervención como de influencia del proyecto vial (ver Tabla 11.2.2.30).

**Tabla 11.2.2.30 Ecosistemas naturales en el área de influencia y en el área de intervención**

NOMBRE ECOSISTEMA	AREA INTERVENCION (has)	AREA DE INFLUENCIA	PORCENTAJE DE LA COBERTURA AFECTADA DENTRO DEL AREA DE INTERVENCION (%)
		(has)	
Arbustal denso del orobioma medio de los Andes	2,1	14,99	14,00933956
Bosque de galería y/o Ripario del orobioma alto de los Andes	0,12	8,01	1,498127341
Bosque de galería y/o Ripario del orobioma medio de los Andes	2,22	21,32	10,41275797
Herbazal abierto rocoso del orobioma medio de los Andes	32,8	112,19	29,2361173
	<b>37,24</b>	<b>156,51</b>	

Fuente GÉMINIS CONSULTORES AMBIENTALES. 2016

De acuerdo a lo establecido en la tabla anterior, el área de los ecosistemas intervenidos en todos los casos es inferior al área total de los ecosistemas naturales representados en el área de influencia del proyecto.

### Determinación de las áreas a compensar

Para la determinación de las áreas a compensar, se consultó en primera instancia la herramienta de mapeo de fórmulas equivalentes (M.a.f.e. V 2.0), utilizando una imagen satelital rapideye del año 2016, sobreponiendo los ecosistemas y el área proyecto con el fin de ubicar áreas equivalentes objeto de compensación, a nivel del área de influencia físico-biótica; sin embargo se estableció no más que unas pocas zonas, poco extensas y poco representativas. Por lo cual se decidió extender el área de búsqueda a nivel de microcuencas. Aunque ésta no fue totalmente exitosa, dado que los herbazales abiertos rocosos solo se identifican en el área de influencia, pero, no en áreas compactas. Tal información se puede verificar en el anexo GDB 2.insumos/raster/rapideye\_2015\_2016.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

En este sentido, y dando cumplimiento al numeral 4.1 criterios para la selección del área ecológicamente equivalente del manual de compensación, donde establece que: de no ser posible localizar un área equivalente a compensar en el área de influencia, ni en la subzona hidrológica donde se ubica el proyecto, ni en zonas circundantes al área impactada, se podrá realizar actividades de restauración ecológica que podrían incluir herramientas de manejo paisajístico (actividades de tipo silvopastoril, agroforestal, silvicultural etc), y/o en las actuales áreas protegidas del sistema Nacional de áreas protegidas-SINAP, en actividades de saneamiento predial o ampliación. Se plantea desarrollar actividades de manejo paisajístico en áreas circundantes al área impactada y actividades de saneamiento predial en áreas protegidas del SINAP, como compensación a los ecosistemas de Herbazal abierto rocoso del orobioma medio de los Andes.

Las compensaciones de los ecosistemas representados por Arbustal denso del orobioma medio de los Andes, y, Bosque de Galería o Ripario del orobioma alto y medio de los andes, se realizarán en el área de influencia del proyecto vial

A continuación, se presentan algunas consideraciones de equivalencia ecológica que se tuvieron en cuenta para la selección de las áreas a compensar.

Los organismos que ocupan el mismo nicho ecológico o nichos similares en regiones geográficas distintas, se conocen como equivalentes ecológicos. Dichas especies suelen estar estrechamente emparentadas taxonómicamente en regiones que sean contiguas, pero no lo están en regiones muy distantes o aisladas una con respecto a otra.

La composición de especies de las comunidades difiere ampliamente en regiones geográficas distintas, pero se desarrollan ecosistemas similares, es precisamente lo que sucede en la zona de influencia del proyecto en donde el conjunto de características geomorfológicas, climáticas y de composición de especies, propicia el establecimiento de especies ecológicamente equivalentes.

En el marco de las compensaciones por pérdida de biodiversidad las áreas ecológicamente equivalentes hacen referencia a áreas con componentes de biodiversidad comparables; puede ser en términos de diversidad de especies, diversidad funcional y composición, integridad o estado ecológico, contexto del paisaje (por ejemplo conectividad, ubicación, estado o uso del suelo adyacente, tamaño del fragmento, entre otros) y servicios ecosistémicos (incluyendo apropiación humana y valor cultural (BBOP, 2012).

Para el caso particular del manual de compensaciones del MADS (2012), estas áreas corresponden a “áreas de ecosistemas naturales y/o vegetación secundaria que mantienen especies, comunidades y procesos ecológicos similares a los presentes en el ecosistema

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

*natural o vegetación secundaria impactada y que tienen una viabilidad ecológica similar por área y contexto paisajístico”*

Es importante resaltar que la gestión para el desarrollo de las actividades de compensación se realizará con las autoridades ambientales del orden local y regional, es decir CORPONARIÑO, Alcaldías de los municipios que hacen parte de la zona circundante del proyecto vial, Gobernación de Nariño y Parques nacionales de Colombia, así como entidades locales como Juntas de Acueducto veredales, empresas de acueductos municipales, propietarios de reservas naturales de la sociedad civil, entre otras, teniendo en cuenta entre otras, lo siguiente:

- Tipo de ecosistema
- Equivalencia del tamaño al fragmento afectado
- Condición y contexto paisajístico
- Relación en la riqueza de especies con el ecosistema afectado
- Localización del área a compensar
- Relación del ecosistema a compensar con las áreas protegidas del SINAP (para el caso de los herbazales).
- Cumplir con el área a compensar

En este sentido, para el caso puntual de los ecosistemas de Arbustal denso del orobioma medio de los Andes y los Bosques de Galería o Ripario del orobioma alto y medio de los andes, las áreas equivalentes a compensar (34,41ha, Tabla 11.2.2.31 Área de intervención, ecosistemas y compensación por ecosistema) se encuentran dentro del área de influencia del proyecto, tal como se relaciona en el anexo cartográfico, mapa EIADCRP\_PC\_040 Áreas de compensación.pdf., así como en la figura y tabla siguiente.

La compensación de las 188,6 hectáreas del herbazal abierto rocoso, se realizara en zonas circundantes al área impactada, mediante el desarrollo de actividades de manejo paisajístico y de saneamiento predial en áreas protegidas del SINAP, tal y como se relaciona en el numeral 1.2.2.1 “definición de áreas de compensaciones”.

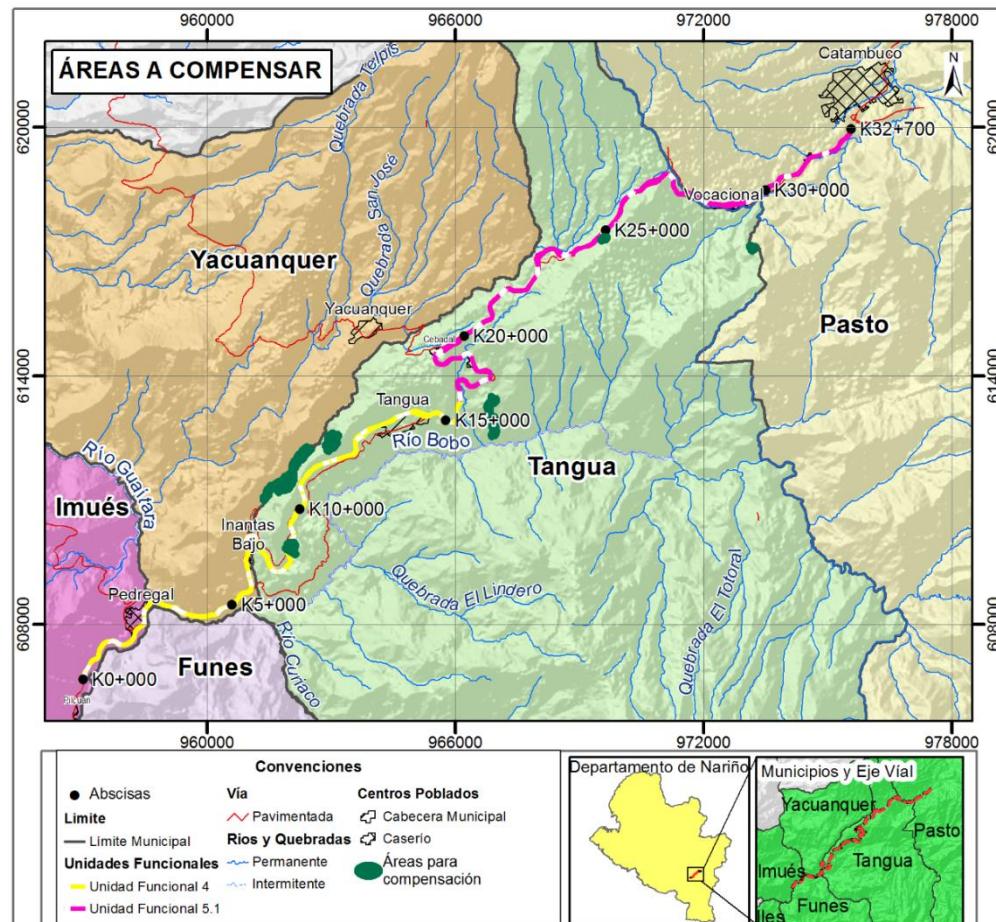
En la tabla que se relaciona a continuación se presenta la ubicación de los ecosistemas tentativos a compensar, sin embargo estarán sujetos a modificación una vez se realicen las gestiones las autoridades ambientales del orden local y regional, es decir CORPONARIÑO, Alcaldías de los municipios que hacen parte de la zona circundante del proyecto vial, Gobernación de Nariño y Parques nacionales de Colombia, así como entidades locales como Juntas de Acueducto veredales, empresas de acueductos municipales, propietarios de reservas naturales de la sociedad civil, entre otras.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

**Tabla 11.2.2.32 Ecosistemas naturales a compensar**

NOMBRE ECOSISTEMA	CUENCA	UBICACION
Arbustal denso del orobioma medio de los Andes	Rio Bobo	Vereda Cocha Verde
Bosque de galería y/o Ripario del orobioma alto de los Andes	Quebrada La Magdalena	Vereda Buena Esperanza
Bosque de galería y/o Ripario del orobioma medio de los Andes	Quebrada La Magdalena	Vereda El Tablón
Bosque de galería y/o Ripario del orobioma alto de los Andes	Quebrada La Magdalena	Vereda El Páramo
Bosque de galería y/o Ripario del orobioma medio de los Andes	Quebrada Aserradora	Vereda La Palizada
Bosque de galería y/o Ripario del orobioma alto de los Andes	Quebrada La Magdalena	Vereda El Tablón
Bosque de galería y/o Ripario del orobioma medio de los Andes	Rio Bobo	Vereda Chávez
Herbazal abierto rocoso del orobioma medio de los Andes	Reserva del río Bobo-Buesaquito, Reserva de la Sociedad Civil del Galeras, Santuario de Flora y Fauna Galeras, Área protegida Ovejas-Tauso, Área protegida Tábano-Campanero, Área protegida Divina Pastora, Área protegida Morasuro	Municipio de Pasto

Fuente: Géminis Consultores Ambiéntales 2016



**Figura 11.2.2-18 Áreas equivalentes a compensar**

Fuente: Géminis Consultores Ambienteles 2016

Las compensaciones propuestas para los bosques riparios, se encuentran asociados a cuerpos de agua de importancia ecológica para la región, entre ellas Rio Guaitara y rio Bobo y Quebrada La Magdalena, lo cual permitirá contribuir positivamente en la conservación y protección de los recursos hidrobiológicos locales y regionales.

En caso de que las áreas propuestas por alguna razón, no cumplan con las condiciones o que sobre las mismas no exista disponibilidad de predios para ejecutar las actividades, se realizarán actividades de compensación basadas en herramientas de manejo de paisaje como sistemas agroforestales, silvopastoriles, silviculturales y demás sistemas sostenibles que favorezcan la recuperación y funcionalidad de los ecosistemas naturales. Si esta posibilidad tampoco es viable, se buscaran otras áreas siguiendo los lineamientos del Manual de compensación, tal como se realizó con los herbazales.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

### 11.2.2.2. Propuesta de compensación

Teniendo en cuenta los impactos que se pueden generar por el proyecto así como los ecosistemas naturales de referencia caracterizados y que serán compensados, se evaluaron las alternativas de compensación establecidas por el Manual de Compensaciones.

#### *Acciones de compensación*

Las acciones de compensación que se plantean son establecidas para su ejecución según los procesos de gestión que se puedan obtener con los actores involucrados, correspondientes a entidades públicas, privadas o propietarios privados de predios o reservas. En este sentido, se considera que las siguientes propuestas de actividades de compensación pueden ser ejecutadas cerca y dentro del área de estudio, en predios públicos o privados y están sujetas a cambios y modificaciones:

- Compra de predios (saneamiento predial)
- Enriquecimiento de ecosistemas intervenidos
- Acuerdos voluntarios con comunidades indígenas
- Herramientas de manejo del paisaje y actividades de restauración ecológica

#### **- Compra de predios (saneamiento predial)**

La compra de predios se realizará en áreas equivalentes a los ecosistemas naturales intervenidos. La titularidad de los mismos y/o sus mejoras, serán entregadas a entidades ambientales del orden nacional o regional como garantes de la conservación de los recursos biológicos Departamentales y nacionales.

Cuando el proceso se realice en áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas-SINAP, se tendrán que incluir medidas de restauración ecológica, de prevención de deforestación y degradación, teniendo en cuenta siempre que con la compra de predios como actividad de conservación y protección de los ecosistemas naturales regionales, se busca no solo el enriquecimiento vegetal sino también facilitar la sucesión natural de especies de importancia ecológica para la región.

En esta actividad realizará en 10, 6 has. se involucrarán predios ubicados en los municipios de la zona circundante al desarrollo del proyecto vial, es decir, los municipios de Imues, Tangua, Yacuanquer y Pasto.

La Concesionaria Vial Unión del Sur S.A.S como garante de los recursos, actuará como gestor del proceso e implementará el desarrollo de la actividad en acompañamiento.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

## Actividades a desarrollar para la adquisición de predios

### ✓ Selección del terreno

Los predios a adquirir serán seleccionados en conjunto con entidades ambientales del orden nacional como Pasques Naturales, para el área de influencia de los municipales de Tangua, Yacuanquer, Pasto. Una vez adquiridos los predios, serán donados a entidades nacionales de tipo ambiental garantes en la conservación de los recursos naturales y biológicos departamentales y nacionales.

El proceso de compra de predios se realizará de la siguiente manera:

- a) Selección del predio
- b) Visita de inspección del predio, análisis ambiental y concepto técnico de viabilidad.
- c) Análisis de la situación jurídica y estudio de la situación jurídica.
- d) Levantamiento topográfico.
- e) Avalúo.
- f) Oferta de compraventa al propietario.
- g) Recepción de la respuesta del propietario.
- h) Contrato de promesa de compraventa.
- i) Minuta de compraventa
- j) Solicitud de reparto de Notaría Pública, cuando corresponda.
- k) Otorgamiento de la Escritura Pública de compraventa.
- l) Certificación de pago.
- m) Aviso de adquisición a la Subdirección Administrativa y Financiera

### ✓ Adquisición y destinación del predio

Una vez adquirido el predio se efectuará aislamiento mismo, con el fin de que se dé inicio a su recuperación natural y/o con el fin de evitar la extracción de sus productos biológicos o maderables.

### ✓ Cronograma de actividades

El cronograma detallado para la ejecución de las actividades de adquisición de predios contempladas en el plan de compensación se presenta a continuación:

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10		Julio de 2017

ACTIVIDAD	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Selección del predio												
Visita de inspección del predio, análisis ambiental y concepto técnico de viabilidad.												
Análisis de la situación jurídica y estudio de la situación jurídica.												
Levantamiento topográfico												
Avalúo												
Oferta de compraventa al propietario												
Recepción de la respuesta del propietario												
Contrato de promesa de compraventa.												
Minuta de compraventa												
Solicitud de reparto de Notaría Pública, cuando corresponda.												
Otorgamiento de la Escritura Pública de compraventa.												
Certificación de pago.												
Aviso de adquisición a la Subdirección Administrativa y Financiera												
Adquisición y destinación del predio												
Entrega del predio												

**Tabla 11.2.2.33 Cronograma de actividades para la adquisición de predios**

- ✓ Aislamiento de los predios adquiridos

Los terrenos adquiridos serán aisladas con cercos en alambre de púas para evitar la entrada de humanos y animales de tipo bobino y equino particularmente, que puedan alterar la comunidad biológica.

Para la instalación del cerco se seguirán los siguientes pasos:

- ❖ Georreferenciación y delimitación con estacas del área seleccionada.
- ❖ Excavación de los hoyos para el sembrado de postes
- ❖ Apilado de los postes en la línea, colocación y afirmado
- ❖ Instalación de postes de contención o retenidas
- ❖ Tendido y tensado del alambre mediante el uso de grapas
- ❖ Construcción de portillo, pasos de agua, etc.

– **Enriquecimiento de ecosistemas intervenidos**

- ✓ Especies recomendadas

Para el presente proyecto, se propone el enriquecimiento con las especies presentes en los ecosistemas que serán intervenidos, las cuales se relacionan en la tabla que se

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10		Julio de 2017

presenta a continuación, las cuales se caracterizan por presentar una respuesta muy buena frente a las condiciones de la región, además de presentar un valor ecológico y ecosistémico.

**Tabla 11.2.2.34 Especies recomendadas para el enriquecimiento de los ecosistemas**

Nº	FAMILIA	ESPECIE	COMÚN	Hábito	Tipo de reproducción	
					Semilla	Estolon
1	Melastomataceae	<i>Miconia nodosa</i>	Amarillo	ar	x	
2	Ericaceae	<i>Cavedishia cordifolia</i>	Arnanulo	a	x	
3	Myrsinaceae	<i>Myrcianthes rhopaloides</i>	Arrayán	ar	x	
4	Bombacaceae	<i>Ochroma pyramidalis</i>	Balso	ar	x	
5	Rosaceae	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	Cerote	a	x	
6	Ericaceae	<i>Macleania rupestris</i>	Chaqilulo	a	x	
7	Euphorbiaceae	<i>Hyeronima macrocarpa</i>	Charmolan	ar	x	
8	Juglandaceae	<i>Piper bogotense</i>	Cordoncillo	ar	x	
9	Myrsinaceae	<i>Myrsine guianensis</i>	Cucharo	ar	x	
10	Cunoniaceae	<i>Weinmannia tomentosa</i>	Encino	ar	x	
11	Lythraceae	<i>Lafoensia speciosa</i>	Guayacan	ar	x	
12	Myricaceae	<i>Morella pubescens</i>	Laurel	ar	x	
13	Araliaceae	<i>Oreopanax bogotensis</i>	Mano de Oso	ar	x	
14	Melastomataceae	<i>Tibouchina lepidota</i>	Mayo	ar	x	
15	Actinidiaceae	<i>Saurauia bullosa</i>	Moquillo	ar	x	
16	Actinidiaceae	<i>Saurauia ursina</i>	Mote	ar	x	
17	Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Nogal	ar	x	
18	Caprifoliaceae	<i>Viburnum triphyllum</i>	Pelotillo	ar	x	
19	Fabaceae	<i>Senna spectabilis</i>	Pichuelo	ar	x	
20	Araliaceae	<i>Oreopanax floribundum</i>	Pumamaque	ar	x	
21	Elaeocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i>	Roso	ar	x	
22	Asteraceae	<i>Liabum igniarium</i>	Santa María	a	x	
23	Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	ar		x
24	Caprifoliaceae	<i>Sambucus nigra</i>	Sauco	ar		x
25	Papaveraceae	<i>Bocconia frutescens</i>	Trompeta	ar	x	
26	Ericaceae	<i>Cavendishia bracteata</i>	Zarcillejo	a	x	

Fuente GÉMINIS CONSULTORES S.A.S 2016

\* Ar: tipo arbórea, a: arbustiva

Las especies a establecer tendrán que ser adquirir en viveros de la región certificados por el ICA.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

Se podrán incluir además especies forestales en categoría de amenaza como el Nogal Cedro, roble y helecho arbóreo clasificados como especies en categoría de amenaza. Esto como estrategia de diversificación y aumento de las poblaciones de especies en peligro, teniendo en cuenta que, con el desarrollo del proyecto vial, se afectaran individuos de estas especies.

**Tabla 11.2.2.35. Clasificación especies según categoría de amenaza regional y nacional.**

No.	Nombre común	Nombre científico	Res. 0192/2014	CITES	UICN	LIBRO ROJO DE PLANTAS MADERABLES DE COLOMBIA
1	Nogal	<i>Juglans neotropica</i>	<i>En Peligro (EN)</i>	III	<i>En peligro(EN)*</i>	<i>En Peligro(EN)</i>
2	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	<i>En peligro(EN)</i>	III	<i>Vulnerable (VU)**</i>	<i>En Peligro(EN)</i>
3	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	<i>En peligro(EN)</i>	III	<i>Vulnerable (VU)**</i>	<i>En Peligro(EN)</i>
4	Palma boba	<i>Cyathea sp1</i>	<i>En peligro(EN)</i>	III	<i>Vulnerable (VU)**</i>	<i>En Peligro(EN)</i>
<b>TOTAL</b>						

\*<http://www.iucnredlist.org/details/32078/0> \*\*<http://www.iucnredlist.org/details/32292/0>

Fuente: Géminis Consultores S.A.S, 2016.

✓ Encerramiento y aislamiento de áreas

Las áreas a recuperar serán aisladas por medio de la instalación de un cerco en alambre de púas para evitar la entrada del ganado y otro tipo de animales. Para la instalación del cerco se seguirán los siguientes pasos:

- ❖ Georreferenciación y delimitación con estacas del área seleccionada.
- ❖ Excavación de los hoyos para el sembrado de postes
- ❖ Apilado de los postes en la línea, colocación y afirmado
- ❖ Instalación de postes de contención o retenidas
- ❖ Tendido y tensado del alambre mediante el uso de grapas
- ❖ Construcción de portillo, pasos de agua, etc.

✓ Establecimiento de material vegetal

La planificación, coordinación y supervisión del modelo de restauración estará a cargo de un profesional forestal o agroforestal con experiencia en proyectos restauración ecológica y reforestación, quien coordinara el desarrollo de las siguientes actividades:

- ❖ Limpieza de Terreno
- ❖ Trazado

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

- ❖ Plateo y Repique
- ❖ Ahoyado
- ❖ Siembra del material
- ❖ Labores de mantenimiento.

Paralelo al desarrollo de las labores de mantenimiento, se efectuará seguimiento y monitoreo por un periodo de 3 años, con mantenimiento trimestral durante el primer año y semestral para el segundo y tercer año; considerando que las especies que se utilicen sean de la región y por ende se dé una buena adaptación a las condiciones medio ambientales y edáficas de la zona.

Los mantenimientos no superaran los tres años, dado que en este tiempo los individuos habrán alcanzado un crecimiento y desarrollo vegetativo que les permita sobrevivir a su entorno; esto permitirá también la regeneración de otras especies que aparezcan de forma natural.

✓ Características técnicas del proyecto

Las características técnicas que se relacionan a continuación se formulan de manera global; no obstante, aquellas actividades que no sean estipuladas aquí se establecerán en la Gestión Ambiental del proyecto.

**Preparación del terreno:** El espacio de terreno donde se establecerán las plántulas se preparara de tal manera que se ofrezca las mejores condiciones de crecimiento y desarrollo para los individuos. Esta actividad comprende entre otros lo siguiente:

*Limpieza o plateo del terreno:* corresponde a la extracción de la vegetación rastrera existente en el terreno, con el fin de reducir o eliminar la competencia que podría impedir el crecimiento de los individuos.

*Eliminación de obstáculos físicos:* se retiraran obstáculos que pudiesen detener el crecimiento de los árboles y/o dificultar las operaciones de deshierbe.

*Trazado:* La distancia de siembra entre individuos será de 4 por 4 metros, para un total de 625 individuos por hectárea.

*Ahoyado:* Se realizará perforaciones en el terreno de 40x40x40 cm de profundidad.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

**Fertilización:** Los procesos de fertilización del suelo se realizaran de acuerdo a los resultados obtenidos en las muestras de laboratorio y a las características nutricionales de los especies a establecer.

**Selección de plántulas:** Los individuos a establecer tendrán un tamaño entre 40 y 50 cm de altura, con buen estado de lignificación en el tallo, sin malformaciones fisiológicas en la raíz como cola de marrano, cuello de ganso y/o partidas. Así mismo, estarán libres de plagas o enfermedades. Tendrás 5 pisos foliares, con buen contenido de materia orgánica. Su adquisición se realizara en viveros certificados por el Instituto Colombiano Agropecuario-ICA.

**Siembra:** La siembra se realizará utilizando especies forestales protectoras-productoras. La determinación de las especies se realizará de acuerdo a las características del suelo y del paisaje de la zona. Esta actividad se iniciara preferiblemente en época de lluvias para aumentar las probabilidades de desarrollo de las plántulas.

La densidad de siembra será de 625 árboles por hectárea, con una distancia de 4 metros entre individuos.

**Aislamiento del terreno:** Las cerca que comprende el aislamiento de las áreas será con postería en madera inmunizada y/o madera plástica, obtenida de proveedores autorizados. Cuando se obtenga madera inmunizada se buscará que los proveedores garanticen que el producto proviene de bosques sustentables.

Los estantillos tendrán una distancia entre ellos de 2 metros, cada uno con 4 cuatro líneas de alambre de púas calibre 12, separadas 20 cm entre sí.

✓ Entrega del proyecto

1. Al cabo de tres (3) años, una vez finalizado el programa de mantenimiento, se hará entrega de la plantación a autoridades ambientales del orden departamental o nacional, como garantes en la conservación y protección de los recursos naturales y la biodiversidad del país.
2. Esta entrega se realizará a conformidad mediante la firma de un acta de recibo en la cual se especifique el término de la responsabilidad del proyecto.
  - Resultados esperados

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

- ✓ Aumentar la velocidad del proceso de sucesión a partir de actividades de restauración ecológica y ecosistémica.
- ✓ En los ecosistemas asociados a cuerpos hídricos, se espera mejorar la capacidad de regulación del ciclo hidrobiológico, mediante la recuperación y/o mejoramiento de la vegetación protectora existente, lo cual permitirá aumentar la capacidad de colonización de las especies nativas.
- ✓ Reducir la tasa de sedimentación de las riveras de los cuerpos hídricos presentes en la zona de estudio.
- Cronograma de implementación

A partir de las actividades propuestas se establece un cronograma de implementación en el que están descritas las actividades generales y se consideran algunos aspectos para el cumplimiento del mismo.

De acuerdo a lo establecido en la Resolución 1517 de 2012 expedida por el Ministerio de Medio ambiente y Desarrollo Sostenible, se efectuará la concertación y presentación del Plan de compensación definitivo durante el primer año a partir de la obtención de licencia del proyecto.

**Tabla 11.2.2.36 Cronograma de implementación de acciones**

ETAPA	Programa de implementación de acciones		
	Años		
Actividad/Año	1	2	3
Concertación del proyecto con la Corporación autónomas regionales CORPONARIÑO	X		
Determinación del sitio para la ejecución del proyecto	X		
Concertación y socialización del proyecto con la comunidad	X		
Establecimiento y legalización de acuerdos voluntarios en áreas definidas	X	X	
Diseño de la siembra	X	X	
Selección de las especies	X	X	
Adquisición del material vegetal		X	X
Delimitación y cerramiento de las áreas a recuperar		X	X
Preparación del terreno		X	X

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10		Julio de 2017

Siembra de especies inductoras.	X	X
Mantenimiento de la plantación	x	X
Seguimiento y monitoreo de parcelas permanentes	x	X
Entrega del proyecto	x	x

Fuente: GÉMINIS CONSULTORES S.A.S 2016

### **– Acuerdos Voluntarios con comunidades indígenas**

La viabilidad de esta acción de conservación, se origina principalmente porque en la zona de estudio se encuentran áreas remanentes de ecosistemas naturales que mantienen condiciones ecológicas que deben ser sostenidas en el tiempo y se encuentran sometidas a presiones derivadas en su mayoría por el cambio de uso del suelo.

A través de esta acción, se incentiva en la región la concientización sobre los elementos y los servicios ambientales que prestan estas áreas con respecto a soporte, suministro y regulación. Las cuales deben ser valoradas bajo este esquema de incentivos.

Los acuerdos voluntarios con comunidades indígenas se caracterizan por ser acciones “voluntarias”, donde la comunidad indígena por decisión propia restringe la clase o la intensidad de aprovechamiento de los recursos que se realiza en determinadas áreas de su predio, donde la prioridad del mismo será el de la conservación de los recursos naturales existentes.

Esta actividad constituye una forma de limitar el derecho de dominio (propiedad) y el uso de los bienes inmuebles.

- El propietario recibe a cambio una utilidad económica (\$320.000 por hectárea).
- El acuerdo se enmarcan dentro de los derechos reales.
- La temporalidad del acuerdo será de mínimo tres (3) años.
- Se formalizará mediante contratos civiles y mediante escritura ante notario público para su inscripción en la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos
- El objetivo deberá estar enfocado hacia la conservación, protección, restauración, mejoramiento y manejo adecuado de los recursos naturales y de los servicios ambientales que presta el predio.
- Los objetivos del acuerdo y las actividades se acuerdan entre las partes y su alcance depende de las características biológicas y geográficas de los predios involucrados.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9			Versión 10 Julio de 2017

- Durante este proceso se establecerá un mecanismo de verificación y seguimiento, el cual también debe ser pactado entre las partes.
- El seguimiento al cumplimiento de las actividades del acuerdo, estará a cargo de la Concesionario vial Unión del Sur.

El vencimiento del acuerdo puede darse por las siguientes razones:

- Vencimiento del plazo pactado
- Por la resolución del derecho que se ha pactado
- Imposibilidad de prestación del servicio por pérdida o deterioro de las condiciones del predio.

En caso de que no se tenga a la titularidad del predio se establece un contrato de cumplimiento cuyo seguimiento en estos casos es de mayor rigurosidad y se establece un documento de acuerdo contractual explícito que debe ser formalizado ante notaría.

#### ✓ Propuesta para la constitución de acuerdo voluntario

Para la constitución del acuerdo voluntario se debe seguir el siguiente procedimiento:

- Definición de los objetivos
- Definición de la utilidad de la figura para favorecer los objetivos
- Establecimiento de la línea base (cartografía, información físico-biótica)
- Negociación del acuerdo y elaboración del contrato
- Firma de la escritura pública y registro.

Definidas las áreas efectivas para la compensación, se realizarán las siguientes actividades de concertación del proyecto con las autoridades ambientales del orden municipal, Departamental y nacional como garantes en la conservación los recursos naturales y de la biodiversidad regional y nacional.

Como resultado de esta actividad se desarrollará una socialización de las acciones y su localización con los directamente involucrados, con el objeto de generar compromisos y responsabilidades.

#### ✓ Gestión inmobiliaria para la constitución del acuerdo voluntario

A continuación, se describe los pasos generales que aplicarán para la gestión y constitución del acuerdo con las comunidades indígenas.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9			Versión 10 Julio de 2017

1. Identificar los inmuebles
2. Confirmar los inmuebles
3. Informar los pagos económicos por hectárea, como incentivo al acuerdo voluntario
4. Pago de derechos notariales, registrales y gastos procesales de la gestión de inmobiliaria.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

#### ✓ Instrumentalización de los acuerdos

Si existe acuerdo entre las partes, se suscribe el acta de acuerdo con los propietarios de los predios y se procede con la instrumentalización de dicho acuerdo mediante escritura pública o documento jurídico que haga sus veces, con su correspondiente registro al folio de matrícula inmobiliaria.

#### ✓ Elaboración de contrato de acuerdo voluntario

El contrato de constitución del acuerdo, se realizará de acuerdo a los objetivos de conservación y dentro del área objeto de protección. Este contrato deberá contener como mínimo la siguiente información:

- Datos generales de Ley sobre la identificación de las partes y la calidad en la que actúan.
- Los antecedentes relativos a las actividades por las partes y la importancia del área que se busca conservar.
- La identificación del predios, el área de la misma y la titularidad de los bienes
- Los objetivos de la constitución del acuerdo
- Las actividades y usos permitidos y prohibidos dentro del área
- La duración del acuerdo
- Las obligaciones y responsabilidades de las partes
- Lineamientos para el manejo público y de potenciales conflictos con terceros
- Los mecanismos y actores para el monitoreo del área bajo protección y el seguimiento y verificación de las actividades y compromisos acordados.
- Los procedimientos para resolver las diferencias en la implementación de los acuerdos.

#### ✓ Definición de actividades restringidas y permitidas dentro del área de constitución del acuerdo voluntario

En el área del acuerdo voluntario se pueden realizar las siguientes actividades, en caso que el propietario desee realizar otra actividad que favorezca la conservación del sitio, deberá comunicar a los responsables de seguimiento del presente plan.

- El establecimiento de senderos ecológicos y espacios ecoturísticos
- Realizar actividades de conservación, educación ambiental, investigación y producción tendientes a la búsqueda de criterios de desarrollo sostenible.
- Evitar el ingreso de semovientes al área de conservación
- Prohibir la caza en el área de conservación

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

- Evitar la tala y extracción de material genético
- Evitar el ingreso de especies de flora y fauna exóticas

✓ **Alinderamiento y cierre del área objeto del acuerdo voluntario**

Adjudicados los derechos del acuerdo, concertadas las actividades, obligaciones y deberes de cada una de las partes, se realizarán sobre el área definida las siguientes acciones:

1. El propietario y los profesionales supervisor de la compensación, realizaran la georreferenciación del área objeto del acuerdo. La información se consignará en un plano a escala mínima de 1:10.000.  
La información será remitida a las autoridades ambientales involucradas con el acta de constitución del mismo, para su conocimiento y fines pertinentes.
2. Se realizará la revisión de los linderos que requieren de cerramiento. La Concesión asumirá los costos del aislamiento, mantenimiento que se requiera, revisión de cercos de manera anual.

✓ **Montaje de las parcelas permanentes para caracterización del ecosistema y monitoreo de indicadores**

Las actividades de caracterización del ecosistema en el área definitiva se realizarán de acuerdo con los términos de referencia para el componente biótico en la línea base realizada para el presente estudio.

La caracterización florística se realizará mediante un muestreo, como mínimo de tres (3) parcelas por hectárea determinando los siguientes aspectos:

- a) Composición florística por tipo de cobertura con identificación de endemismos, especies en veda, en peligro crítico, de importancia económica y cultural.
- b) Grado de sociabilidad, estructura espacial, cociente de mezcla e índice de diversidad de los diferentes tipos de cobertura vegetal delimitados.
- c) Índice de Valor de Importancia (IVI), densidad y distribución por clase diamétrica y altimétrica de las diferentes especies encontradas.
- d) Volumen promedio por hectárea.
- e) Si se requiere de la colecta de material vegetal para su identificación, se deberá tramitar previamente el permiso de investigación científica, ante el Ministerio de Ambiente, Desarrollo Sostenible y Servicios Ambientales (MADS)

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

Para la elaboración del informe de caracterización y los monitoreo de indicadores se deberá georreferenciar la ubicación de la parcela y delimitarla por estacas plásticas en cada vértice así como sus subdivisiones, con el fin que no se pierda la unidad caracterizada durante el tiempo.

#### ✓ **Seguimiento y monitoreo**

Las actividades de seguimiento al área de compensación se realizarán por medio de visitas de verificación de las condiciones del predio de manera trimestral, en el cual se verificará el cumplimiento de los compromisos, se efectuará una visita a los propietarios del predio y se llevará un registro fotográfico del área.

El propietario realizará seguimiento constante al predio e informará de cualquier anomalía, inconveniente o problema que se pueda presentar en el área.

#### ✓ **Realización de los pagos del acuerdo voluntario**

Los pagos de los derechos inmobiliarios se realizarán de acuerdo a los tiempos establecidos en la negociación. El valor a pagar será de \$320.000 pesos por hectárea. Sin embargo su valor podrá ser modificado de acuerdo a la negociación realizada con el propietario indígena del predio involucrado.

#### ✓ **Resultados esperados**

Como resultados se espera obtener lo siguiente:

- a) Propiciar la conectividad de los ecosistemas
- b) Proteger objetivos claves como ecosistemas estratégicos y vulnerables, especies endémicas y/o amenazadas
- c) Socializar con las comunidades y con las autoridades ambientales del orden local, regional, departamental y nacional, la iniciativa de conservación, en el marco de la compensación por pérdida de biodiversidad, teniendo en cuenta los beneficios derivados de la conservación en términos de servicios ambientales y ecosistemas.
- d) Disminución de la presión y fragmentación de los ecosistemas naturales existentes en la zona.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

- e) Vinculan a la sociedad en la planeación y ordenamiento territorial y el manejo de los recursos naturales, a través de acciones voluntarias que busquen la conservación de los recursos naturales, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.
- f) Mitigar los impactos derivados de las actividades de minería, ganadería extensiva y extracción de madera ilegal.

✓ **Cronograma de implementación**

Dadas las actividades consideradas para la implementación de esta acción de conservación, se establece un cronograma de ejecución en el que están descritas los procesos para el cumplimiento del desarrollo de la propuesta.

Se resalta, que de acuerdo a lo establecido en la Resolución 1517 de 2012 expedida por el Ministerio de Medio ambiente y Desarrollo Sostenible, se efectuará la concertación y presentación del Plan de compensación definitivo durante el primer año a partir de la obtención de licencia del proyecto. Por tanto, las áreas y estrategia son preliminares de acuerdo a lo realmente afectado por el proyecto.

**Tabla 11.2.2.37 Cronograma de implementación los acuerdos voluntarios**

ETAPA			
	1	2	3
Actividad/Año			
Concertación del proyecto con CORPONARIÑO	X		
Determinación del sitio para la ejecución del proyecto	X		
Gestión	X		
Instrumentalización de los acuerdos	X		
Elaboración de contrato de acuerdo voluntario	X		
Definición de actividades restringidas y permitidas dentro del área de constitución del acuerdo	X		
Alinderamiento del área objeto		X	X
Montaje de las parcelas permanentes para caracterización del ecosistema y monitoreo de indicadores		X	
Seguimiento y monitoreo		X	X
Realización de los pagos		X	X
Entrega del proyecto			

Fuente: GÉMINIS CONSULTORES S.A.S 2016

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

### - **Herramientas de manejo del paisaje y actividades de restauración ecológica**

La implementación de herramientas de manejo del paisaje busca la participación de la comunidad para la conservación de elementos naturales a lo largo del paisaje que favorecen la conectividad en áreas rurales, donde no solo se concentra una alta diversidad de especies, sino que también se realizan procesos de movilización o dispersión. Su ejecución implica concertar y negociar en tierras privadas, por eso debe incorporarse el concepto de planificación predial, que tiene como meta el reordenamiento de los predios involucrados que permita el establecimiento de los elementos a ser conservados o instaurados (Lozano-Zambrano et al., 2009).

Por otro lado, según Apfelbaum y Chapman, 1997 (Citado por MADS, 2015) la restauración se puede definir como “una estrategia práctica de manejo que restablece los procesos ecológicos para mantener la composición, estructura y función del ecosistema en diferentes unidades de paisaje y a distintas escalas, mediante el desarrollo de estrategias participativas”. Durante mucho tiempo se habló que el objetivo final de la restauración es restablecer las condiciones hacia un ecosistema de referencia, pero teniendo en cuenta los escenarios actuales de los ecosistemas, “la restauración debe considerarse como una estrategia de manejo de tipo adaptativo, cuya aproximación no solo se basa en un ecosistema de referencia sino también en el contexto real, en el cual se amplían los escenarios posibles hacia los que se direccionaría la restauración” (MADS, 2015).

Teniendo en cuenta que en la región donde se desarrolla el proyecto vial y cerca de su área de influencia se encuentra un área protegida (SFF Galeras) que cuenta con atributos ecológicos de alta diversidad de especies que ofrece una gran variedad de servicios ecosistémicos, pero que a su vez ha perdido conectividad con los relictos de bosque y vegetación secundaria que concentran la mayor parte de la diversidad que aún se conserva a lo largo de los territorios agrícolas que rodean esta área protegida, se plantea la necesidad de reconectar estas áreas para facilitar los procesos ecológicos e incrementar la capacidad de las especies para adquirir diferentes recursos y realizar procesos reproductivos a lo largo de su área de distribución.

### **Objetivo**

Restituir la conectividad estructural de los fragmentos de bosque y vegetación secundaria de la franja andina y subandina (orobioma medio y alto de los Andes) en un corredor de conservación que conecte el SFF Galeras con los elementos naturales del paisaje en la zona rural del área de influencia del proyecto vial.

### **Metas**

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

- Concertación del proyecto y definición de las áreas con mayor prioridad de conservación con la comunidad del área de influencia y la autoridad ambiental (CORPONARIÑO).
- Generación de condiciones estructurales y funcionales que permitan el incremento de la productividad y/o el número de servicios ecosistémicos.
- Restablecimiento de atributos ecosistémicos que beneficien un mayor número de especies de fauna y flora.
- Incremento del interés de la comunidad por la protección y recuperación de los ecosistemas naturales que integran su territorio.
  
- ✓ Identificación de las áreas con mayor prioridad

Para la identificación de las áreas con mayor prioridad de conexión, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- 1) Que representen las unidades ecosistémicas objeto de compensación.
- 2) Que en mayor porcentaje se encuentren en el área de influencia biótica.
- 3) Que representen áreas con alta importancia ecológica o sean de alto interés para la comunidad.

Para su identificación se hará uso de diferentes recursos, incluyendo imágenes satelitales, visitas a la zona e información proporcionada por los habitantes locales.

Una vez se vaya a aplicar la compensación, deberá establecerse sobre cuál de las áreas seleccionadas se realizará el proyecto, teniendo en cuenta la concertación que se realice con la comunidad y la autoridad ambiental, así como la viabilidad técnica, que debe evaluarse por profesionales competentes.

- ✓ Alcance del proyecto

Se plantea la conformación de un corredor compuesto por diferentes herramientas de manejo del paisaje cuya extensión sea equivalente al área a compensar según el factor de compensación de los ecosistemas objeto de intervención para el desarrollo del proyecto vial, lo cual se definirá en la medida en que se ejecuten las actividades de remoción de cobertura vegetal para la construcción de la doble calzada, conformación de Zodmes y sus accesos.

Se evaluará si es necesaria la compra de predios para establecer el área a ser compensada por este mecanismo o si se realiza el pago de servidumbres ecológicas que permitan proteger las áreas seleccionadas.

- ✓ Plan operativo del proyecto

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

Para el desarrollo del proyecto se contemplan cinco etapas, las cuales se describen a continuación:

#### Etapa 0: Reconocimiento del territorio rural

Para garantizar un proceso participativo que redunde en sostenibilidad de la estrategia de conservación, será necesario abordar el reconocimiento del territorio en tres dimensiones (Aristizábal *et al.*, 2009):

- 1) *Revisión de información:* Orientada a reconocer quiénes están realizando trabajos similares o complementarios en la zona (identificación y categorización de actores). Permite identificar no sólo los actores institucionales y sociales que interactúan en la región y que se convierten en socios estratégicos para el proceso, sino también las iniciativas existentes para la conservación de la biodiversidad, los instrumentos de gestión institucional, los escenarios de acción local y regional para la conservación, la información generada, entre otros.
- 2) *Socialización del proceso:* Los espacios de socialización del proceso se constituyen en la puerta de entrada a cada una de las zonas piloto de trabajo y se centran en la presentación técnica de la propuesta de conservación de biodiversidad en paisajes rurales ante entidades regionales y locales (ej. funcionarios de las corporaciones autónomas regionales). En estos espacios se presenta la propuesta de trabajo en sus aspectos metodológicos y conceptuales, además de los objetivos y resultados esperados.
- 3) *Generación y formalización de alianzas locales y regionales:* Una vez se tienen caracterizados los actores se define el tipo de relacionamiento que se requiere con cada uno, que pueden ser de cooperación, coordinación, negociación, comunicación. Es importante mencionar que con un mismo actor se pueden dar diferentes tipos de relacionamiento. Entre los instrumentos están:
  - Acuerdos marco de cooperación o buenas voluntades: Se suscriben entre instituciones públicas y/o privadas y se orientan a formalizar alianzas para cooperar en un tema específico. Este tipo de acuerdos se deben suscribir entre la entidad ejecutora del proyecto como con los actores institucionales catalogados de primer nivel (Corponariño y alcaldías municipales, por ejemplo), de tal manera que se genere apropiación por parte de dichos actores para que cuando la entidad ejecutora se retire de la zona éste sea un elemento que contribuya a la sostenibilidad de la estrategia de conservación.
  - Acuerdos específicos para el desarrollo de actividades: Se formalizan a través de la suscripción de convenios orientados a aunar esfuerzos tanto económicos como técnicos para desarrollar actividades concretas en torno al establecimiento de áreas destinadas a la conservación de biodiversidad en paisajes rurales; es decir, una de las características principales de este tipo de acuerdos es que involucra la ejecución de recursos financieros.
  - Acuerdos de conservación: Es un documento que permite formalizar la implementación de áreas destinadas a la conservación en predios privados. Son suscritos por al menos dos partes involucradas en el proceso de implementación,

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

donde una de ellas necesariamente es el propietario del predio; las otras partes que pueden participar en la suscripción de un acuerdo de conservación son la institución ejecutora del proyecto, Corponariño o el municipio.

- Etapa I: Identificación de oportunidades de conservación en el paisaje rural

Es una de las más importantes y su objetivo final será identificar los elementos del paisaje rural con mayor oportunidad para la conservación de la biodiversidad. Se desarrolla por medio de una serie de tres pasos (Lozano-Zambrano *et al.*, 2009):

- 1) *Caracterización biológica del área de interés:* al estudiar paisajes fragmentados, donde el área de los diferentes elementos del paisaje es muy pequeña, se hace necesario generar una metodología para la caracterización de comunidades que además de ser rápida, sea eficiente en permitir aproximarse a la composición y estructura general de las diferentes coberturas vegetales que componen el paisaje de áreas transformadas. Esta caracterización de comunidades generará la línea de base para la priorización de sitios (identificación de oportunidades de conservación), basada en distribución, abundancia y riqueza de las comunidades presentes en los diferentes elementos del paisaje (Lozano-Zambrano *et al.*, 2009). Teniendo en cuenta que se cuenta con información detallada de la línea base del proyecto vial, esta será analizada con el fin de generar un índice de conservación para los elementos del paisaje que se quieren incorporar al corredor de conservación. Por lo tanto, se seguirán dos pasos (Lozano-Zambrano *et al.*, 2009):
  - a) Identificación de elementos del paisaje rural con valor de conservación: La identificación de sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad en paisajes rurales es una necesidad pues permite dirigir los esfuerzos en la recuperación de los hábitats, basándose en criterios técnicos producto de la investigación científica de campo, y ofreciendo información enfocada y eficiente para el diseño y la implementación del área a ser conservada.
  - b) Definición del índice de valor de conservación del paisaje: Genera una priorización y con esta se busca identificar los sitios que albergan el mayor número de especies de interés para la conservación, resaltarlos y enfocar en ellos los esfuerzos de conservación. Los criterios tenidos en cuenta están relacionados estrechamente con la diversidad alfa: 1. Riqueza total de especies por réplica de elemento del paisaje para cada grupo objetivo; 2. Número de especies endémicas de cada grupo objetivo que se encontraron en cada réplica de elemento del paisaje y 3. Número de especies amenazadas de cada grupo objetivo presentes en cada réplica de elemento del paisaje. En el caso de especies que son amenazadas y endémicas, estas se consideran en ambos criterios. El índice de valor de conservación del paisaje se construye sumando la información de los grupos biológicos objetivo utilizados en la investigación (Lozano-Zambrano *et al.*, 2009).
- 2) *Evaluación de la viabilidad socioeconómica de las fincas rurales:* con la información recogida y analizada en esta etapa se inicia la discusión acerca de la

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

“sostenibilidad” de los elementos del paisaje que subsisten en medio de un paisaje rural y las condiciones del ecosistema que se busca conservar. Para ello, se realiza una caracterización socioeconómica de las fincas y con base en los resultados de dicha caracterización se construye un indicador de “viabilidad socioeconómica”. Con el indicador se busca predecir la posibilidad que tiene una finca, desde los elementos de decisión privados, de mantener la biodiversidad actual (elementos del paisaje priorizados) o realizar acciones de conservación (Lozano-Zambrano *et al.*, 2009).

- a) *Caracterización socioeconómica:* Se realiza mediante encuestas semiestructuradas de percepción aplicadas a los propietarios o tomadores de decisión de los predios que contienen elementos caracterizados biológicamente.

Con la encuesta se recoge información que permite identificar para cada uno de los sitios (predios con elementos del paisaje), con valores altos, medios y bajos de conservación, sus oportunidades de conservación de la biodiversidad. No obstante, también recoge información útil para el diseño de la estrategia de conservación, y para la implementación de áreas de conservación y sus mecanismos facilitadores, en sus fases negociación, establecimiento y mantenimiento.

La encuesta consta de siete secciones: Información general, toma de decisiones, croquis del predio, información de usos del suelo y productiva, uso de los recursos naturales, manejo de los recursos naturales, escenarios.

- b) *Indicador de viabilidad socioeconómica:* se propone el uso de un indicador para determinar la viabilidad socioeconómica de los sitios priorizados biológicamente, frente a las posibilidades de establecimiento de HMP. Este se describe en detalle en Lozano-Zambrano *et al.*, 2005.

- 3) Identificación de las oportunidades de conservación: Busca integrar la información biológica y socioeconómica con el objeto de llegar a una priorización de sitios (elementos del paisaje o fincas) donde el establecimiento de acciones de conservación contribuirá de una manera más eficiente a mejorar el estado de conservación de la biodiversidad presente en los distintos paisajes transformados (ver Lozano-Zambrano *et al.*, 2005 para detalles).

El resultado final obtenido en este paso metodológico, deberá ser reflejado gráficamente en el mapa de coberturas y predios del paisaje rural, de manera que espacialmente se identifiquen dónde están las oportunidades de conservación y su nivel de prioridad.

- Etapa II: Diseño de la estrategia de conservación en paisajes rurales

La estrategia de conservación que se diseñe en esta fase tiene como meta sentar las bases para el establecimiento de las HMP que permitirán el mantenimiento de la biodiversidad a través del aumento en la calidad de los hábitats nativos para la fauna, incremento en la

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

cobertura nativa y de la conectividad de los elementos del paisaje rural que representen oportunidades de conservación. Esta etapa tendrá dos momentos (Renjifo *et al.*, 2009):

- 1) *Selección de las herramientas de manejo del paisaje:* Los remanentes de hábitats naturales son los que tienen el mayor potencial de mantenimiento de la fauna, flora y microorganismos originales de una región. Estos remanentes pueden ser de muy diversa índole como bosques, humedales, sabanas, etc. Sin embargo en este caso se buscarán remanentes de bosque ripario, bosque denso altoandino, vegetación secundaria alta y vegetación secundaria baja por ser las coberturas que deben ser compensadas.

Dentro de las herramientas de manejo del paisaje que pueden ser empleados para cumplir con las metas de compensación, se trataron anteriormente pero a continuación se vuelven a relacionar:

- *Diversificación y enriquecimiento de reforestaciones:* Se realiza con el fin de aumentar la diversidad de especies de flora y fauna, la complejidad estructural y el manejo de pasturas dentro de las plantaciones y están dirigidas también a la producción de recursos para las fincas, como maderas o algún tipo de forrajes o frutos.
- *Cercas vivas:* Incluye el mejoramiento de las existentes o la conversión de cercas muertas en cercas vivas. En este proceso se emplean especies nativas de rápido crecimiento; algunas de ellas deben producir recursos para la fauna.
- *Enriquecimiento de la vegetación secundaria:* El enriquecimiento de estos ecosistemas requiere de gran atención, puesto que es un proceso realizado exclusivamente con especies nativas, especialmente de estados avanzados e intermedios de sucesión. El tipo de especies es determinado de acuerdo con la composición de los bosques de la misma franja y condiciones del sitio a enriquecer. En promedio una hectárea de vegetación secundaria se puede enriquecer con 10 individuos por especie, usualmente de 10 a 20 especies por hectárea.
- *Enriquecimiento de franjas riparias y parches de bosque:* Se busca incorporar las franjas de bosque ripario y parches de bosque denso al corredor, que en algunos casos serán mejoradas en su composición mientras que otras serán ampliadas o conectadas por medio de encerramientos o procesos de regeneración asistida.
- *Cerramientos (restauración pasiva):* En algunos tramos del corredor donde el suelo sea de uso ganadero se realizan encerramientos por medio de cercas para eliminar el factor de perturbación (ganado) e iniciar el proceso de regeneración natural.
- *Creación de corredores (incluye actividades de restauración activa y regeneración asistida):* ayudan a la conexión de las poblaciones y aportan al sostenimiento de poblaciones de animales y plantas que viven en los hábitats fragmentados, como es el caso de los paisajes rurales. Las principales fuentes de material vegetal para el establecimiento de un corredor biológico son arbolitos producidos en viveros de semillas colectadas en bosques o de árboles remanentes de la zona; plántulas

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

rescatadas debajo de árboles remanentes en potreros o de bosques; arbolitos de regeneración natural en el interior de plantaciones forestales o bordes de carretera que eventualmente serán eliminados.

Para las actividades de enriquecimiento, ampliación de franjas y parches de bosque, restauración activa y regeneración asistida, se deben tener en cuenta la selección de especies vegetales, según la composición de y estructura de los bosques remanentes (ecosistemas de referencia):

- *Especies para el enriquecimiento de bosques:* Se debe considerar la incorporación de especies con valor para la conservación, incluyendo especies amenazadas, endémicas y productoras de maderas finas. Debido a que muchas de estas especies están restringidas a sucesiones avanzadas o bosques maduros, los cuales solo se presentan como parches pequeños y aislados, tienen dificultades de dispersión puesto que la mayoría de sus semillas son depredadas bajo la copa de los árboles antes que tengan oportunidad de llegar a otros sitios y germinar, por lo cual tienen como única alternativa de conservación su manejo en vivero, ya sea por semillas o mediante el manejo de plántulas para ser llevadas nuevamente a los bosques, a las áreas restauradas y fragmentos que forman parte del corredor.
  - *Especies claves como fuentes de recursos para la fauna:* Dos tipos principales de plantas son requeridas en este tipo de procesos, aquellas capaces de generar hábitat en corto tiempo gracias a sus altas tasas de crecimiento, adaptación y competencia, y aquellas que producen abundantes recursos para la fauna, frutos abundantes y de buena calidad. De allí que a partir del listado de especies durante la caracterización florística se evalúen estos atributos para su selección.
- 2) Diseño de mecanismos facilitadores para la implementación de acuerdos de conservación: Son acciones dirigidas a fomentar comportamientos favorables a la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, en un espacio y un tiempo determinado en el proceso de planeación del paisaje rural. En la **Tabla 11.2.2.38** se muestra un menú de mecanismos, el cual es indicativo pues pueden surgir otros o deben ser adaptados a condiciones particulares.

**Tabla 11.2.2.38 Menú de mecanismos facilitadores propuestos para apoyar los acuerdos de conservación.**

NATURALEZA	MECANISMO	ESCALA	OBJETIVO	DESTINATARIOS
Económicos - financieros	Exención tributaria impuesto predial	Predial	Compensar costos transacción propiedad	Predios privados rurales
	Financiación de acciones Compensatorias	Predial	Compensar costos Oportunidad productivos	Predios vinculados al proyecto
	Financiación del establecimiento de áreas	Predial	Costo cero de establecimiento	Predios vinculados al proyecto

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10		Julio de 2017

NATURALEZA	MECANISMO	ESCALA	OBJETIVO	DESTINATARIOS
	destinadas a las HMP			
Reglamentarios-jurídicos	Acuerdos de compromiso	Predial	Formalizar la inversión de las áreas de conservación y el manejo que se les debe dar	Predios vinculados al proyecto y alcaldía o corporación autónoma regional
	Servidumbres ecológicas	Predial	Formalizar la inversión de las áreas de conservación y el manejo que se les debe dar	Predios vinculados al proyecto y alcaldía de o corporación autónoma regional
Institucionales	Mesa interinstitucional	Local, regional	Sostenibilidad: Definición del manejo de las áreas de conservación y la participación de los diferentes actores Interesados	Actores locales y regionales con competencias e intereses en las acciones de conservación
Educativos y de sensibilización	Giras de intercambio	Local, regional	Sensibilización y divulgación de los avances del proceso	Municipio y otros actores regionales
	Medios alternativos de comunicación	Local, regional	Sensibilización y divulgación de los avances del proceso	Municipio
	Medios masivos de comunicación	Local, regional	Sensibilización y divulgación de los avances del proceso	Municipio
Técnicos	Establecimiento y operación de vivero de especies nativas	Local		Local

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10		Julio de 2017

NATURALEZA	MECANISMO	ESCALA	OBJETIVO	DESTINATARIOS
	Asistencia técnica fases establecimiento y mantenimiento	Predial		
	Plan de manejo de las áreas de interés	Predial		

Fuente: Adaptado de Renjifo *et al.*, 2009.

- Etapa III: Mecanismo de implementación y administración

Teniendo en cuenta que el plan de compensación por pérdida de biodiversidad será ejecutado en paisajes rurales, lo cual implica un proceso de concertación y negociación en tierras privadas, se debe incorporar el concepto de planificación predial. Este proceso deberá partir de la situación actual de la finca reconociendo, además del interés del establecimiento de las herramientas de manejo del paisaje, los problemas o necesidades, las características intrínsecas del predio, y sobre todo, las expectativas individuales que se deben incorporar en el trabajo de formulación del plan de fincas, con objetivos y actividades, para alcanzar las metas propuestas. En el proceso de planificación predial se debe generar un documento construido con el propietario que recoja mínimamente los elementos de la planificación que han sido concertados (Vargas *et al.*, 2009):

- Una descripción general del predio, donde se expresen las características biofísicas y el contexto regional del mismo.
- Una descripción detallada del menú de acciones de restauración a implementar en la finca, donde se señale el tipo de herramienta, las dimensiones, números de árboles, las fechas de siembra, las especies a utilizar, el objetivo de cada actividad, cronograma de manejo, entre otros.
- Una representación geográfica del predio, es decir, un mapa donde se ubique la cobertura vegetal del predio, los sistemas productivos y la ubicación georreferenciada de las áreas a ser rehabilitadas.
- Los lineamientos de manejo, donde se detalle las actividades de implementación y mantenimiento, cuando sea necesario, que se deben adelantar en el predio. Este cronograma de actividades deberá definir claramente los responsables y la temporalidad de las acciones.

Para la implementación del proyecto y cumplir las metas planteadas, se llevarán a cabo los siguientes pasos:

- 1) Elaboración de la propuesta de restauración por predio priorizado: Identificar todos los predios involucrados en el trazado del corredor de restauración a escala

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

de paisaje que involucran el predio con oportunidad de conservación. Se deben diseñar a escala de finca (en área, especies, densidades y costos) de acuerdo con los elementos del paisaje que tenga el predio.

- 2) Acercamiento a propietarios de fincas para socializar el proyecto. La metodología empleada en la presentación del proyecto es de construcción participativa, el punto de partida es el conocimiento que tengan sobre la biodiversidad local, y la identificación y priorización que hagan los propietarios de los problemas de pérdida de recursos naturales en sus predios y en la zona.
- 3) Definición del menú de HMP a establecer en el predio: Con base en la propuesta de menú de HMP y el acercamiento alcanzado con el propietario se hacen recorridos en el predio con el fin hacer una verificación en campo de la información de coberturas, de conocer las expectativas de cambios en el uso del suelo del propietario -toda vez que conoce los alcances del proyecto y la ubicación estratégica e importancia ambiental de su predio- y de iniciar la concertación de las HMP.
- 4) Concertación de las HMP y su financiación: Se deben estimar los costos de las HMP para el predio y las acciones compensatorias (costos de establecimiento). Con esta información se analizan las posibilidades del proyecto para cubrir toda la demanda del paisaje de acuerdo con el número de fincas con oportunidad de conservación. En otra/s reunión/es con el propietario se negocia la propuesta final de las acciones de restauración y de las acciones compensatorias, la figura jurídica escogida para formalizar las inversiones realizadas en el predio y los compromisos de financiación y de manejo de las HMP.
- 5) Firma de documentos de compromiso: El cual puede ser acuerdo de compromiso, servidumbre ecológica, entre otros y con esto se entregan los esquemas de manejo de las HMP.

- Etapa IV: Plan de monitoreo y seguimiento

En esta etapa se enfatiza en la importancia de realizar acciones que permitan verificar el cumplimiento de los objetivos del proceso de planeación, es decir, mejorar las condiciones en los hábitats, incrementar la conectividad y contribuir a la conservación de la biodiversidad en el paisaje rural. El desarrollo del proceso de seguimiento y evaluación en el paisaje rural es una oportunidad para retroalimentar la estrategia de conservación, por eso se sugiere incorporar este componente en la evaluación las dimensiones biológica y socioeconómica (Vargas *et al.*, 2009).

- 1) *Evaluación de la eficacia biológica de las actividades de conservación:* Un programa de seguimiento biológico puede apoyarse en el uso de comunidades biológicas que permitan obtener una respuesta rápida de los cambios ambientales. El seguimiento biológico de las acciones de conservación en los paisajes fragmentados debe abarcar dos escalas ecológicas a través del tiempo y del espacio que incluyan los diferentes gradientes de perturbación existentes: (1) seguimiento de una comunidad biológica particular, (2) especies que indiquen el avance de las acciones de conservación y las condiciones finales a las que se quiere llegar. Una de las mejores opciones corresponde al seguimiento de ensamblajes de aves y/o a grupos de plantas indicadoras.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

- *Identificación de ensambajes de aves indicadoras y evaluación de la eficacia de las HMP:* En este caso se hará la selección de especies sombrilla, las cuales demandan mayores requerimientos de hábitat y su presencia indica que el sitio tiene las condiciones necesarias para mantenerlas y, junto con ellas, las especies que no son afectadas tan drásticamente por la fragmentación. Para su selección se tendrán en cuenta las siguientes características:
  - ✓ Que su presencia esté asociada a fragmentos de gran área.
  - ✓ Que muestren baja capacidad de dispersión en el paisaje.
  - ✓ En algunos casos, que revelen especificidad por un hábitat.
 Los grupos de especies sombrilla de aves para la evaluación de HMP pueden ser diferentes dependiendo de la HMP y del contexto del paisaje.
- *Evaluación y seguimiento de la vegetación en áreas restauradas:* La evaluación de las estrategias de restauración requiere de la selección de grupos o de especies que sirvan para indicar los avances del proceso; uno de estos grupos claves puede ser el de las lauráceas u otras familias que sean poco tolerantes a la fragmentación.
- *Seguimiento de siembra:* Comprende el seguimiento que sobre las plantas sembradas en campo se hace durante un periodo de tiempo. Este seguimiento sobre las plantas está enfocado en dos aspectos: sobre la supervivencia y sobre el desarrollo en altura. Aspectos relacionados con el estado fitosanitario, adaptación, relaciones, entre otros, deben ser reportados dentro del seguimiento.  
 En general, el seguimiento se hace sobre una muestra de individuos (50 individuos es un número apropiado) de cada una de las especies definidas como claves u objeto de evaluación; se inicia con datos a partir del momento de la siembra definitiva en campo. Un formato adecuado para este propósito debe incluir la siguiente información (**Tabla 11.2.2.39**).

**Tabla 11.2.2.39      Formato de registro de supervivencia y crecimiento de las plantas en campo.**

ESPECIES	INDIVIDUOS	SITIO	FECHA DE SIEMBRA	ALTURA INICIAL	ALTURA ACTUAL	OBSERVACIONES

Fuente: Vargas *et al.*, 2009.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

- *Seguimiento de plántulas:* Las plántulas sembradas dentro de las fases de restauración deben ser evaluadas en cuanto a su capacidad de adaptación, datos de supervivencia y desarrollo. Evaluaciones semestrales durante el primer año y posteriormente anuales hasta el quinto año aportan suficiente información. Se deben evaluar en vivero aspectos como la supervivencia y el desarrollo de las plántulas rescatadas en campo. Se sugiere que al menos una muestra de cada especie sea marcada y seguida (**Tabla 11.2.2.40**).

**Tabla 11.2.2.40      Formato de registro de supervivencia de plántulas.**

ESPECIE	INDIVIDUOS	FECHA	ALTURA	DAP	FENOLOGÍA			OBSERVACIONES
					FLORES	FRUTOS	NINGUNO	

Fuente: Vargas *et al.*, 2009.

- *Evaluación y seguimiento socioeconómico:* Busca evaluar el impacto del establecimiento de las HMP sobre las condiciones socioeconómicas y sobre el desempeño financiero de los predios adoptantes. Es decir, una evaluación desde la perspectiva del propietario-productor, una evaluación privada. Los resultados de esta evaluación serán acotados con los resultados de una valoración cualitativa del impacto social y económico del proyecto sobre los propietarios (Vargas *et al.*, 2009).

- **Cronograma de implementación y plan de inversiones**

El cronograma y costos del proyecto serán precisados una vez se haya definido el área total que debe ser compensada de acuerdo con la ejecución de las actividades para la construcción de la doble calzada. Esta información será entregada a las autoridades ambientales oportunamente. A continuación se presenta un cronograma que contempla las actividades principales del proyecto de compensación (**Tabla 11.2.2.41**).

**Tabla 11.2.2.41      Cronograma general de implementación.**

actividad	año 1	año 2	año 3
<b>ETAPA 0: RECONOCIMIENTO DEL TERRITORIO RURAL</b>			
Revisión de información			
Socialización del proceso			
Generación y formalización de alianzas locales y regionales			
<b>ETAPA I: IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES DE CONSERVACIÓN EN EL PAISAJE RURAL</b>			

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10		Julio de 2017

actividad	año 1	año 2	año 3
Caracterización biológica del área de interés			
Evaluación de la viabilidad socioeconómica de las fincas			
Identificación de oportunidades de conservación			
<b>ETAPA II: DISEÑO DE LA ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN EN PAISAJES RURALES</b>			
Selección de las herramientas de manejo del paisaje			
Diseño del corredor de conservación			
Diseño de mecanismos facilitadores para implementación			
Presentación del proyecto a las autoridades ambientales			
<b>ETAPA III: APLICACIÓN DEL MECANISMO DE IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN</b>			
Elaboración de la propuesta de restauración por predio priorizado			
Acercamiento a propietarios para socializar el proyecto			
Definición del menú de HMP a establecer en los predios			
Concertación de las HMP y su financiación			
Firma de documentos de compromiso			
Desarrollo de las actividades de restauración e implementación de las HMP			
Mantenimiento			
Socialización de resultados y entrega final			
<b>ETAPA IV: PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO</b>			
Selección de sitios de monitoreo			
Selección de especies indicadoras (aves y plantas)			
Elaboración del plan de monitoreo detallado			
Monitoreo de especies en los sitios			
Evaluación de resultados y ajustes del proceso			

Fuente: GEMINIS CONSULTORES S.A., 2017.

- Evaluación de riesgos potenciales de la implementación y medidas para minimizarlos**

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10	Julio de 2017	

Con el fin de asegurar la viabilidad de las acciones de compensación, es necesario identificar todos los riesgos asociados y las correspondientes medidas de contingencia. En la **Tabla 11.2.2.42** se presentan los riesgos identificados para el proyecto de compensación de acuerdo a las acciones propuestas y las medidas de control o contingencia.

**Tabla 11.2.2.42 Evaluación de riesgos y medidas de contingencia de la implementación del plan de compensación por pérdida de biodiversidad.**

TIPO DE RIESGO	ETAPA EN LA QUE OCURRE	DESCRIPCIÓN	CONSECUENCIA PRINCIPAL	PROBABILIDAD	NIVEL DEL IMPACTO	MEDIDA DE CONTROL O CONTINGENCIA	RESPONSABLE
Técnico	Etapa 0	Atraso en la concertación de la estrategia de compensación y los sitios propuestos con la autoridad ambiental	Incumplimiento del cronograma	Media	Medio	Realización de mesa de trabajo entre autoridades ambientales y actores locales y regionales	Entidad ejecutora del proyecto – Autoridades ambientales – actores locales
Técnico	Etapa 0	Desaprobación del proceso por la comunidad local	Inviabilidad de desarrollar el proyecto en la región	Baja	Alto	Formulación de una estrategia de negociación participativa que muestre los beneficios de desarrollar el proyecto	Entidad ejecutora del proyecto
Técnico	Etapa I	Insuficiencia de predios interesados en el desarrollo del proyecto	Incumplimiento de objetivos y factor de compensación	Media	Alto	Formulación de estrategias de negociación que permitan a los propietarios reconocer las ventajas del proyecto y sus beneficios a corto y largo plazo	Entidad ejecutora del proyecto
Técnico	Etapa II	Discordancia entre el diseño más adecuado de corredor/HMP y los predios con conservación	Incumplimiento de objetivos y metas de conservación	Media	Alto	Identificación completa de actores interesados, valoración	Entidad ejecutora del proyecto

 Agencia Nacional de Infraestructura			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10	Julio de 2017	

TIPO DE RIESGO	ETAPA EN LA QUE OCURRE	DESCRIPCIÓN	CONSECUENCIA PRINCIPAL	PROBABILIDAD	NIVEL DEL IMPACTO	MEDIDA DE CONTROL O CONTINGENCIA	RESPONSABLE
		mejor viabilidad socioeconómica				socioeconómica adecuada y diseño riguroso de diferentes opciones que maximicen la conectividad y el sustento de la biodiversidad	
Financiero	Etapa III	Costos de implementación superiores a los costos de inversión disponibles	Incumplimiento de objetivos y factor de compensación	Media	Alto	Diseño adecuado del plan de inversiones partiendo de experiencias en otros sitios - Adaptación de metas y objetivos durante el desarrollo del proyecto	Entidad ejecutora del proyecto
Técnico	Etapa III	Cambio de interés de los propietarios por el desarrollo del proyecto durante su ejecución	Necesidad de replantear el diseño del corredor - atraso en el avance del proyecto	Media	Alto	Seguimiento continuo del proceso y cumplimiento de los compromisos adquiridos	Entidad ejecutora del proyecto - Propietarios de predios
Técnico	Etapa III	Insuficiencia de fuentes de semillas, plántulas y viveros en las localidades donde se ejecuta el proyecto	Dificultad para desarrollar las actividades - retraso en el cronograma - incumplimiento de objetivos y metas	Media	Medio	Identificación de parches donantes a nivel local y regional - Promover el desarrollo de viveros en la comunidad - identificación de especies prioritarias	Entidad ejecutora del proyecto

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10	Julio de 2017	

TIPO DE RIESGO	ETAPA EN LA QUE OCURRE	DESCRIPCIÓN	CONSECUENCIA PRINCIPAL	PROBABILIDAD	NIVEL DEL IMPACTO	MEDIDA DE CONTROL O CONTINGENCIA	RESPONSABLE
						para la comunidad que tengan buenas condiciones para la restauración	
Técnico	Etapa III	Deterioro de las áreas restauradas o intervenidas	Incumplimiento de objetivos y metas de conservación	Media	Alto	Desarrollo del monitoreo y el mantenimiento en los tiempos establecidos	Entidad ejecutora del proyecto – Propietarios de predios

Fuente: GEMINIS CONSULTORES S.A., 2017.

### 11.2.2.3 Plan de Inversión

La inversión del recurso económico se realizara en áreas equivalentes a los ecosistemas naturales intervenidos tal y como lo establecen los lineamientos del manual de compensación por pérdida de biodiversidad, amparado bajo la resolución 1517 de 2012, para ello se llevaran a cabo procesos de compra de predios, acuerdos voluntarios y las actividades de enriquecimiento y manejo paisajístico, cuyos ecosistemas estarán representados por Arbustal denso del orobioma alto de los Andes, Bosque de galería y/o Ripario del orobioma alto de los Andes y, Bosque de galería y/o Ripario del orobioma medio de los Andes y Herbazal abierto rocoso del orobioma medio de los Andes.

A continuación se presenta el plan de inversiones de las compensaciones ambientales, sin embargo, estará sujeto a modificaciones.

**Tabla 11.2.2.43 Costos del programa de compensación por pérdida de biodiversidad por actividad**

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
<b>COMPRA DE PREDIOS ( Saneamiento predial)</b>				
<b>Fase I Contratación de estudio para evaluar la selección de predios a adquirir</b>				
<b>Mano de obra</b>				
Ingeniero forestal o agroforestal (1)	mes	2	\$2.800.000	\$5.600.000

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10		Julio de 2017

Ingeniero agrónomo (1)	mes	2	\$2.800.000	\$5.600.000
Profesional social (1)	mes	2	\$2.800.000	\$5.600.000
Profesional en SIG (1)	mes	2	\$2.800.000	\$5.600.000
<b>Subtotal</b>				<b>\$22.400.000</b>
<b>Fase II Compra de predios</b>				
Lote de terreno y/o Predio (sujeto a cambios según el valor definido con los propietarios)	ha	1	\$90.000.000	\$90.000.000
<b>Subtotal por ha</b>				<b>\$112.400.000</b>
<b>Subtotal por 10,5 has</b>				<b>\$1.180.200.000</b>
<b>Fase III Encerramiento del lote por ha</b>				
Postes (de madera plástica)	Poste	167	\$13.500	\$2.254.500
Alambre de púas calibre 12,5 rollos de 350 m (cuatro hiladas por estantillo)	Rollo	8	\$130.000	1.040.00
Grapas	Cajas	10	\$4.550	\$45.500
Herramientas (CUADRILLA)	Kit	5	\$790.000	\$3.950.000
Mano de obra	Jornal	12	\$28.000	\$336.000
Transporte mayor	Viajes	4	\$450.000	\$1.800.000
Transporte menor	Viajes	2	\$120.000	\$2.400.000
<b>Subtotal por hectárea</b>				<b>10.786.000</b>
<b>Subtotal para 10,5 has</b>				<b>113.253.000</b>
<b>Fase IV Monitoreo y seguimiento</b>				
Profesional forestal o agroforestal (El monitoreo y seguimiento se realizará durante 5 años)	mes	60	\$2.800.000	\$168.000.000
<b>Subtotal</b>				<b>\$168.000.000</b>
<b>TOTAL COMPRA DE PREDIOS</b>				<b>\$1.315.853.000</b>
<b>ACUERDOS VOLUNTARIOS COMUNIDADES INDIGENAS</b>				
<b>Fase I Selección de predios a beneficiar</b>				
<b>Mano de obra</b>				
Ingeniero forestal o agroforestal (1)	mes	2	\$2.800.000	\$5.600.000
Ingeniero agrónomo (1)	mes	2	\$2.800.000	\$5.600.000
Profesional social (1)	mes	2	\$2.800.000	\$5.600.000
Profesional en SIG (1)	mes	2	\$2.800.000	\$5.600.000
auxiliares de campo (2)	jornal	120	\$40.000	\$4.800.000
<b>Subtotal</b>				<b>\$27.200.000</b>
<b>Fase II Pago del incentivo económico por ha</b>				
pago del Incentivo económico (sujeto a cambios según el valor definido con los propietarios) (se estima un pago de \$320.000 por ha-mes )	ha	173,8	\$1.328.640.000	\$2.669.568.000

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10		Julio de 2017

<b>Sobtotal por 2 años</b>				<b>\$2.669.568.000</b>
<b>Fase III Seguimiento y monitoreo</b>				
Profesional forestal, agroforestal (El monitoreo y seguimiento se realizara durante 2 años)	mes	24	\$2.800.000	\$67.200.000
<b>Subtotal</b>				<b>\$67.200.000</b>
<b>TOTAL ACUERDOS VOLUNTARIOS</b>				<b>\$2.763.968.000</b>
<b>ENRIQUECIMIENTO DE ECOSISTEMAS INTERVENIDOS</b>				
<b>Fase I Contratación de estudio para evaluar la selección de predios a enriquecer</b>				
<b>Mano de obra</b>				
Ingeniero forestal o agroforestal (1)	mes	2	\$2.800.000	\$5.600.000
Ingeniero agrónomo (1)	mes	2	\$2.800.000	\$5.600.000
Profesional social (1)	mes	2	\$2.800.000	\$5.600.000
Profesional en SIG (1)	mes	2	\$2.800.000	\$5.600.000
auxiliares de campo (2)	jornal	120	\$40.000	\$4.800.000
<b>Subtotal</b>				<b>\$27.200.000</b>
<b>Fase II Establecimiento de material vegetal por ha (enriquecimiento)</b>				
Postes (de madera plástica)	Poste	167	\$13.500	\$2.254.500
Alambre de púas calibre 12,5 rollos de 350 m.	Rollo	8	\$130.000	1.040.00
Grapas	Cajas	10	\$4.550	\$45.500
Herramientas (CUADRILLA)	Kit	1	\$2.890.000	\$2.890.000
Transporte mayor	Viajes	4	\$450.000	\$1.800.000
Transporte menor	Viajes	2	\$120.000	\$2.400.000
Compra de plántulas (incluye el 10% por pérdida)	Plántulas	690	\$3.500	\$2.415.000
Trazado, ahoyado, siembra, riego etc. (1 Cuadrilla de 4 personas, con rendimiento de 30 árboles por jornal)	Jornal	80	\$40.000	\$3.200.000
<b>Subtotal por hectárea</b>				<b>15.005.000</b>
<b>Subtotal para 37,24 has</b>				<b>490.663.500</b>
<b>Fase III Mantenimiento de áreas enriquecidas</b>				
Operarios. (Se iniciara el primer mantenimiento a los tres meses y subsiguientes cada 6 meses)(3 operarios durante 36 meses))	Jornal	3240	\$40.000	\$129.600.000
<b>Subtotal</b>				<b>\$129.600.000</b>
<b>Fase IV Monitoreo y seguimiento</b>				
Profesional forestal o agroforestal (El monitoreo y seguimiento se realizara durante 3 años)	mes	36	\$2.800.000	\$100.800.000
<b>Subtotal</b>				<b>\$100.800.000</b>

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10		Julio de 2017

TOTAL ENRIQUECIMIENTO DE ECOSISTEMAS INTERVENIDOS				\$748.263.500
<b>HERRAMIENTAS DE MANEJO DEL PAISAJE Y ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA</b>				
Reconocimiento del territorio rural	Valor por Ha			\$ 2.000.000
Identificación de oportunidades de conservación (caracterización biológica y socioeconómica)	Valor por Ha			\$ 3.000.000
Pago por servidumbres ecológicas y otros mecanismos facilitadores	Valor por Ha			\$ 5.000.000
Aplicación de acciones de restauración y HMP	Valor por Ha			\$ 5.000.000
Mantenimiento	Valor por Ha			\$ 3.000.000
Seguimiento y evaluación	Valor por Ha			\$ 2.000.000
<b>TOTAL HERRAMIENTAS DE MANEJO DEL PAISAJE Y ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA</b>	Valor por Ha			<b>\$ 20.000.000</b>
<b>VALOR TOTAL COMPENSACION POR PERDIDA DE BIODIVERSIDAD EIA 2</b>				<b>\$4.864.884.500*</b>

\* El valor total está sujeto a cambios y depende de la priorización de las diferentes alternativas de la propuesta de compensación

Fuente: GÉMINIS CONSULTORES AMBIENTALES 2016

#### *Mecanismos de implementación y administración*

En esta etapa técnica, la propuesta del esquema de compensación que se considera más adecuada para ser implementada en el área de trabajo es a través del mecanismo de fiducia con participación compartida. Esta propuesta, debe partir de un principio básico: los servicios ambientales se mantienen o mejoran si los actores destinan voluntariamente a cambio de un reconocimiento una parte o toda su unidad predial al desarrollo de nuevas actividades como lo son por ejemplo conservación del bosque nativo y/o restauración florística. En términos generales, la estructura básica estará constituida por cuatro grandes componentes, los cuales son: (1) Comité administrador del plan de compensación, (2) Beneficiarios de los servicios ambientales, (3) Operador técnico – financiero, y (4) Beneficiarios del instrumento económico, los cuales son representados en la Figura 11.2.2.19.

**Figura 11.2.2.19 Esquema de funcionamiento del mecanismo de fiducia con participación compartida**

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10	Julio de 2017	



Fuente: Géminis Consultores ambientales, Adaptado de MADS, 2012. (2016)

Este comité, se constituye con el fin de tomar decisiones conjuntas que permitan orientar adecuadamente la implementación de este incentivo económico, en particular, sobre temas asociados con la priorización de áreas estratégicas para su conservación, la selección de los predios. La definición del monto económico para las actividades aunque ya se tiene establecido, estará sujeto a modificaciones por el comité.

En términos específicos, será el comité quien tome decisiones frente a las actividades que se tienen establecidas para la compensación, sin que esto implique la modificación de las mismas.

El operador técnico – financiero del plan de compensación, es quien tendrá bajo su responsabilidad la toma de decisiones de todas las actividades que deban ser desarrolladas, de esta manera, se podrá garantizar el adecuado funcionamiento de los recursos. Dentro de sus funciones tendrá que:

- ✓ Gestionar el recaudo de todos los recursos aportados por las diferentes fuentes de financiación comprometidas.
- ✓ Cuando sea necesario suscribir acuerdos con los propietarios de los predios priorizados en áreas estratégicas para la conservación y/o restauración.
- ✓ De acuerdo a las actividades formuladas, hacer entrega del reconocimiento económico pactado (dinero) al beneficiario que cumpla con los compromisos acordados.
- ✓ Realizar monitoreo y seguimiento al buen desarrollo de las actividades formuladas.

El mecanismo financiero mediante el cual se administran los recursos y se garantiza la disponibilidad de estos para el manejo en todo el tiempo en el que esté dispuesto este plan además se garantiza una mayor transparencia y optimización en el manejo y gestión

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

de los recursos para la implementación de los objetivos propuestos; otras ventajas que presenta este mecanismo de administración son:

1. **La confianza**: Es la principal característica, es una doble confianza, tanto del cliente hacia la fiduciaria como de la fiduciaria al cliente. Además, el fin de la implementación de este mecanismo es la participación compartida de los actores directos involucrados en la puesta en marcha del plan de compensación.
2. **Finalidad**: Debe quedar muy clara en los contratos que se celebren, la importancia de dar cumplimiento a todas normas legales que regulan el contrato, así como las facultades y los derechos, obligaciones y las atribuciones de las autoridades de vigilancia y control.
3. **Temporalidad**: Este mecanismo es ideal debido a la temporalidad de cada una de las acciones a implementar, ya que la vigencia de este mecanismo dependerá directamente del establecimiento y monitoreo de las diferentes acciones propuestas en el plan.
4. **Transparencia**: Se podrán constituir fondos comunes ordinarios obtenidos con ocasión de la celebración y ejecución de los negocios, sobre los cuales el fiduciario ejerza una administración colectiva; así mismo, asegurando la transparencia en la gestión de los recursos.

#### *Plan de monitoreo y seguimiento*

El seguimiento y monitoreo del plan de compensación comprende una serie de acciones a desarrollar para lograr garantizar el cumplimiento y ejecución de los planteamientos realizados y por ende su efectividad, a continuación, se presenta medidas a tener en cuenta:

Es importante considerar que el presente documento es una propuesta del plan de compensación por pérdida de biodiversidad que considera una serie de alternativas ya seleccionados como las de mayor factibilidad para su implementación.

**Objetivo:** Realizar el seguimiento y monitoreo de las acciones planteadas en el plan de compensación por pérdida de biodiversidad de acuerdo a lo establecido en el presente documento del plan.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9	Versión 10	Julio de 2017	

La coordinación ambiental realizará revisiones periódicas a la implementación de las medidas donde se verificará el cumplimiento de los requerimientos técnicos de las mismas, por ejemplo, para los casos en los que se siembre especies vegetales, se validará las distancias entre plántulas, la supervivencia de los individuos, los mantenimientos, entre otras variables.

En la Tabla 11.2.2.44 se presentan los indicadores propuestos para el plan definitivo de compensación por pérdida de biodiversidad.

**Tabla 11.2.2.44 Indicadores de seguimiento Plan de compensación por pérdida de biodiversidad**

Indicador	Formula de calculo	Valor de éxito	Periodicidad	Medios de verificación
Reducción del área de afectación de ecosistemas naturales y seminaturales	(Área (ha) de ecosistemas naturales y semi-naturales intervenidos por proyecto / Área (ha) de ecosistemas naturales y semi-naturales identificados en el AI) x 100	<20% Excelente =20% Aceptable >20% Deficiente	Mensual	Cantidad de obra Registro en acta
Implementación de la o las estrategias de compensación propuestas para cada etapa del cronograma	(Avance de estrategia implementada área sembrada (ha), acuerdo voluntarios realizados (ha) / Avance propuesto área sembrada (ha), según cronograma) x 100	<100% Excelente =100% Aceptable >100% Deficiente	Semestral según lo establecido en el cronograma	Cantidades de obra, registro de actividad, registro fotográfico
Revisión del seguimiento y monitoreo de acciones	(Nº de controles o revisiones propuestas a las acciones / Nº de controles o revisiones propuestas en el plan) x 100	<100% Excelente =100% Aceptable >100% Deficiente	Semestral según lo establecido en el cronograma	Cantidades de obra, registro de actividad, registro fotográfico
Implementación de la o las estrategias de compensación propuestas para cada etapa del cronograma	(Avance de estrategia implementada área sembrada (ha), acuerdos realizados (ha) / Avance propuesto área sembrada (ha) según cronograma) x 100	<100% Excelente =100% Aceptable >100% Deficiente	Según cronograma propuesto en el plan	Actas, informes y registro fotográfico de revisión
Índice de diversidad – Índice de Shanon	$H = - \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i$  S=Número de especies Pi= Proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir abundancia relativa de la especie i=n <sub>i</sub> /N donde n <sub>i</sub> = número de individuos de la especie i y N = Numero de todos los individuos de todas las especies)	Comparado con el valor de la línea base:  <100% Excelente =100% Aceptable >100% Deficiente	Según cronograma propuesto en el plan	Actas, informes y registro fotográfico de revisión
Índice de Margalef	Diversidad = (S-1) /log N  S = el número de especies N = el número total de individuos	Comparado con el valor de la línea base:  <100% Excelente	Según cronograma propuesto en el plan	Actas, informes y registro fotográfico de revisión

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

Indicador	Formula de calculo	Valor de éxito	Periodicidad	Medios de verificación
		=100% Aceptable >100% Deficiente		
Índice de Simpson	$\lambda = \sum p_i^2$ <p><b>pi</b> = abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra. (Melo, et al. 1994.)</p>	Comparado con el valor de la línea base: <100% Excelente =100% Aceptable >100% Deficiente	Según cronograma propuesto en el plan	Actas, informes y registro fotográfico de revisión

Fuente: Géminis Consultores Ambientales, 2016

## BIBLIOGRAFÍA

11.2.2. PLAN DE COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD	Página   101
---	--------------

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

- ÁLVAREZ, M. U. (2006). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad.* Bogota, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos, Alexander Von Humbolt.
- ALZATE, G. &. (2000). Patrones de distribución de Epífitas Vasculares. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 969-983.
- Angulo., A. A. (2006). *Técnicas de Inventario y Monitoreo para los anfibios de la región Tropical Andina.* Bogotá: Colombia.
- ANI. (2015). <ftp://ftp.ani.gov.co/Segunda%20Ola/Rumichaca%20Pasto/>.
- BBOP. (2012). *Guidance Notes to the Standard on Biodiversity Offsets.* Business and Biodiversity Offsets Programme.
- Briones, M. (2000). Lista anotada de los mamíferos de la Región de la Cañada, en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, Oaxaca, Mexico. *Acta Zoológica Mexicana*, 83-103.
- Canter, L. (1998). *Manual de Evaluacion de Impacto Ambiental.Tecnicas para la elaboración de los estudios de impacto.* Madrid: McGraw Hill.
- Conservancy, T. N. (1992). *Evaluacion Ecologica Rápida. Programa de Ciencias para América Latina.* Arlington, USA: 232.
- Crump, M. S. (1994). Measuring and monitoring biological diversity, standard methods for amphibians. *Smithsonian Institution Press*, 354-352.
- CRUZ, O. A.-m. (2003). Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos. *Universidad del Tolima*.
- Cuentas, D. B. (2002). Anuros del departamento del Atlántico y norte de Bolívar.C.R.A. 23.
- ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE (ESRI). (s.f.). ArcGIS. California.
- Géminis Consultores Ambientales. (2016). *Géminis Consultores Ambientales*.
- Géminis Consultores S.A.S. (2016).
- Geminis consultores S.A.S. (2016). *Propuesta Técnica para muestreo de flora epífita y saxícola que crece sobre muros de roca, en la vía Pasto – Rumichaca.* PASTO.
- Géminis Consultores S.A.S. (s.f.).
- Géminis Consultores S.A.S. (2016).
- Géminis Consultores S.A.S. (2016).
- GENTRY, A. (1995). Patterns of diversity and floristic composition in Neotropical Montane Forests. En A. GENTRY. Nueva York: Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane.
- Hernandez Sampieri, C. F.-C. (2006). *Metodología de la investigación .* Mexico .
- IDEAM & DANE. (2009). *Diseño del marco conceptual y metodológico del Inventario Forestal Nacional.* Bogotá, Colombia.
- IDEAM, IGAC, IAyH, INVEMAR, I.SINCHI, & IIAP. (2007). *Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia.* Bogotá D.C.
- IGAC, IDEAM, INVEMAR, SINCHI, & IIAP. (2007). *Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia.* Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann.

INVIAS. (2011). *Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura*.

INVIAS. (2011). *Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura Subsector Vial*.

JOHANSON, D. (1974). Ecology of Vascular epiphytes in West Africa Forest. *Acta Phytogeographica*, (pág. 136). Suecia.

LOPÉZ-RÍOS, D. G.-G.-G. (2003). Ecología de las plantas Epífitas. *Chapingo*, 1001-111.

MADS. (2012). *Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad*. Bogotá D.C. : Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

MADS. (2015). *Términos de referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental para la construcción de carreteras y/o de túneles de acceso*. Bogotá D.C.: Resolución 751 de marzo de 2015.

MAVDT. (2010). *Metodología general para la presentación de Estudios Ambientales*. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrllo Territorial.

MAVDT, M. d. (2010). *Metodología general para la presentación de Estudios Ambientales*. Bogotá.

MINISTERIO DE AMBIENTE, V. Y. (2006). *Resolución 627*. Bogotá.

MINISTERIO DE AMBIENTE, V. Y. (2010). *Protocolo para el seguimiento y monitoreo de la calidad del aire*. Bogota D.C.

Naranjo, E. J. (2000). Estimación de abundancia y densidad en poblaciones de fauna silvestre tropical. En E. M. Cabrera, *Manejo de fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica* (págs. 37-46). Paraguay: Fund. Moises.

Painter, L. (1999). Tecnicas de investigación para el manejo de fauna silvestre. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Peraza., C. C. (2004). Adiciones a la avifauna de un cafetal con sombrío en la mesa de los santos (santander Colombia). *Universitas Scientarum*, 19-32.

PNN. (2015). *Parques Nacionales Naturales* . Obtenido de Planes de Manejo Áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia: [http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/php/decide.php?p\\_atron=01.0414](http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/php/decide.php?p_atron=01.0414)

REPUBLICA, P. D. (2005). *DECRETO 4741* . BOGOTA.

Roldan, G. (2003). Bioindicaciín de la calidad del agua en Colombia. *Ciencia y Tecnología* , 175.

SAP. (2015). SAP. Obtenido de Universidad de Chile: [www.sap.uchile.cl/descargas/suelos/029Textura.pdf](http://www.sap.uchile.cl/descargas/suelos/029Textura.pdf)

Sarmiento , M., Cardona , W., López , A., Victurine , R., Carmeiro , A., Franco, P., & Jiménez, M. (2015). *Orientaciones para el diseño de Plan de compensaciones por pérdida de Biodiversidad*. Bogotá D.C. : Widlife Conservation Society.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

- Sostoa, A. G. (2005). *Metodología para el establecimiento del Estado Ecológico según la directiva Marco del agua. Protocolo y muestreo de análisis para Ictiofauna.* Barcelona: Confederación hidrográfica del Hebro.
- Villareal H., M. Á. (2006). *Manual de métodos para el desarrollo de Inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad.* Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Voss, R. E. (1996). Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests : a preliminary assessment. *Bulletin of the AMNH*, 1-115.
- WOLF, J. H. (2009). *A protocol for sampling vascular epiphyte richness and abundance.* Journal of Tropical Ecology.
- ZOTZ, G. B. (2011). Sampling vascular epiphyte diversity - Species richness and community structure. *Ecotropica*, 103-112.