

CONTENIDO

	Pág.
11 PLANES Y PROGRAMAS _____	1
11.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL _____	1
11.1.1 Estructura y programas de manejo ambiental. _____	1
11.1.2 Plan de seguimiento y monitoreo. _____	1
FICHA No. 1 CAPTACIONES, OCUPACIONES Y AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y NO DOMÉSTICAS_	3
FICHA No. 2 SISTEMAS DE MANEJO, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS _____	6
FICHA No. 3 EMISIONES ATMOSFÉRICAS, CALIDAD DE AIRE Y RUIDO _____	8
FICHA No. 4 RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO _____	12
FICHA No. 5 DESCAPOTE Y LA COBERTURA VEGETAL _____	15
FICHA No. 6 FAUNA SILVESTRE _____	17
FICHA No. 7 FLORA _____	21
FICHA No. 8 PROTECCIÓN DE ECOSISTEMAS SENSIBLES _____	23
FICHA No. 9 REVEGETALIZACIÓN DE ÁREAS INTERVENIDAS _____	26
FICHA No. 10 COMPENSACIÓN POR AFECTACIÓN DE LA COBERTURA Y LA FAUNA SILVESTRE _____	27
FICHA No. 11 PLAN DE INVERSIÓN DEL 1% _____	29
FICHA No. 12 MANEJO DE LOS IMPACTOS SOCIALES DEL PROYECTO _____	31
FICHA N.13 INDICADORES DE GESTIÓN Y DE IMPACTOS DE CADA UNO DE LOS PROGRAMAS DEL PMA PARA EL MEDIO SOCIOECONÓMICO _____	32
FICHA No. 14. EFECTIVIDAD DE LOS PROGRAMAS DEL PMA PARA EL MEDIO SOCIOECONÓMICO _____	33

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 11.1 Estructura del Plan de Seguimiento y Monitoreo. _____	1
Tabla 11.2 Contenido de las fichas de seguimiento y monitoreo _____	2
Tabla 11.3 Caudal máximo y franjas de vertimiento - Proyecto vial doble calzada Rumichaca – Pasto, tramo San Juan – Pedregal. _____	4
Tabla 11.4 Puntos de monitoreo Calidad del Aire. _____	8
Tabla 11.5 Límites máximos permisibles para contaminantes. _____	9
Tabla 11.6 Puntos de monitoreo de ruido. _____	10

11 PLANES Y PROGRAMAS

11.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

11.1.1 Estructura y programas de manejo ambiental.

11.1.2 Plan de seguimiento y monitoreo.

El Plan de Seguimiento y Monitoreo tiene como objetivo verificar el cumplimiento de las medidas de manejo ambiental consignadas en cada uno de los programas del Plan de Manejo Ambiental (**Capítulo 11.1.1**), con el fin de vigilar y validar la efectividad de dichos proyectos, e identificar potenciales oportunidades de mejora en las acciones planteadas.

La estructura del plan reúne los programas de seguimiento a las medidas de manejo relacionadas en las fichas:

Tabla 11.1 Estructura del Plan de Seguimiento y Monitoreo.

PROGRAMA	FICHA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	FICHA No.
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO ABIÓTICO	Captaciones, ocupaciones y aguas residuales domésticas y no domésticas	1
	Sistema de manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos	2
	Emisiones Atmosféricas, calidad de aire y ruido	3
	Recurso hídrico subterráneo	4
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO BIÓTICO	Descapote y la Cobertura Vegetal	5
	Fauna Silvestre	6
	Flora	7
	Protección de Ecosistemas Sensibles	8
	Revegetalización de áreas intervenidas.	9
	Compensación por afectación de la cobertura vegetal y la fauna silvestre	10
	Seguimiento del plan de inversión del 1%	11
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO	Manejo de los impactos sociales del proyecto	12
	Indicadores de Gestión y de Impacto de cada uno de los programas del PMA para el medio socioeconómico	13
	Efectividad de los Programas para el medio socioeconómico	14

El contenido y descripción para cada una de las fichas de seguimiento y monitoreo propuestas se presentan a continuación en la **Tabla 11.2**.

Tabla 11.2 Contenido de las fichas de seguimiento y monitoreo

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
OBJETIVO	Indica de manera específica y precisa la finalidad de las acciones para dar cumplimiento a los propósitos y metas establecidos.
META	Presenta las metas a alcanzar con las acciones de seguimiento y monitoreo indicándose la finalidad que se pretende desarrollar con la estrategia de manejo ambiental.
TIPO DE MEDIDA	Señala el carácter de la medida, como: prevención, mitigación, corrección y compensación.
ACCIONES A DESARROLLAR	Corresponde a la descripción de las medidas a desarrollar para el adecuado manejo de los impactos.
LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	Sitio, área o trayecto donde se aplicarán las medidas de seguimiento y monitoreo
INDICADORES	Corresponde al establecimiento de los indicadores que mostrarán la eficacia, eficiencia y/o éxito de la medida.

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO ABIÓTICO			
FICHA No. 1 CAPTACIONES, OCUPACIONES Y AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y NO DOMÉSTICAS			
1. OBJETIVO			
<ul style="list-style-type: none"> Realizar el seguimiento a las medidas propuestas para el manejo adecuado del recurso hídrico de los cuerpos de agua (lénticos y lóticos) involucrados en el proyecto. Reducir y evaluar el posible cambio de las condiciones fisicoquímicas de los cuerpos de agua dentro del área de influencia del proyecto. 			
2. META			
<ul style="list-style-type: none"> Realizar la disposición final dentro de límites permisibles del 100 % de las aguas residuales domésticas y no domésticas. Hacer que se lleven a cabo el 100 % de las medidas de manejo establecidas relacionadas con la intervención de cuerpos de agua (lénticos y lóticos) por el proyecto. 			
3. TIPO DE MEDIDA			
SEGUIMIENTO		MONITOREO	
Acciones dirigidas a verificar la eficacia de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto.	X	Definición de los parámetros de los medios físico, biótico y socioeconómico que deben ser evaluados periódicamente para verificar el comportamiento de los elementos ambientales.	X
4. ACCIONES A DESARROLLAR			
<p>Durante el tiempo de desarrollo del proyecto, se verificará de manera permanente el cumplimiento y efectividad de las medidas establecidas para el manejo de aguas residuales (domésticas y no domésticas) y el sistema de captación de aguas, con el fin de prevenir y/o mitigar los posibles impactos del proyecto sobre el medio biótico y abiótico (Componente hídrico). Los monitoreos de las aguas residuales se realizarán cada vez que se vayan a disponer, cumpliendo con los parámetros establecidos en la resolución 631 del 17 de marzo de 2015 en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficial y el Decreto 1594 de 1984, para las aguas que se van a disponer en suelo, dado que en la legislación ambiental no se cuenta aún con unos parámetros mínimos de calidad (Parágrafo del artículo 1 de la Resolución 631 del 2015).</p> <p>Los monitoreos realizados durante la ejecución del proyecto se compararán con los realizados antes del inicio de las actividades, con el fin de evaluar el comportamiento de cada una de las corrientes potencialmente afectables por la operatividad del proyecto y también de las franjas donde se realice la captación y de aguas para el mismo y vertimientos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Seguimiento al manejo de las aguas residuales domésticas y no domésticas. <ul style="list-style-type: none"> Durante la construcción de obras civiles se realizará el seguimiento al personal encargado (Un Tercero) del funcionamiento, mantenimiento y disposición de los residuos generados por los baños portátiles para atender las necesidades sanitarias del personal, el cual cumplirá con el adecuado tratamiento y disposición final de las aguas negras extraídas, contando para ello con los permisos y autorizaciones otorgados por la autoridad ambiental competente para esta actividad. Se verificará por parte de la interventoría ambiental que se realicen los análisis físico-químicos y bacteriológicos de los efluentes de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas y no domésticas (plantas de tratamientos) previo a realizar la disposición final. Así mismo, se evaluará la efectividad del tratamiento de aguas residuales, monitoreando los puntos de entrada y salida del sistema, Se realizará como mínimo un monitoreo cada tres (3) meses durante la realización de los vertimientos. Después de cada monitoreo, se realizarán informes indicando los parámetros analizados, resultados obtenidos, recomendaciones y demás aspectos que revistan interés. Se verificará que semanalmente se realicen revisiones a las unidades de tratamiento y en el caso que se requiera, se realice el mantenimiento preventivo, lo cual se establece con las verificaciones de válvulas, conexiones y/o aislantes de las unidades de tratamiento empleadas, así como de las bombas o motores que se empleen en los procesos mecánicos del tratamiento. Seguimiento a los cuerpos de agua receptores de vertimientos. <ul style="list-style-type: none"> Se debe verificar que se efectúe como mínimo un monitoreo cada tres (3) meses durante la realización de los vertimientos, aguas arriba, en el punto y aguas abajo de los puntos de vertimiento, teniendo en cuenta las coordenadas en las que se realizaron los monitoreos de la línea base y de la modelación. Igualmente se analizarán los parámetros contemplados en la línea base del 			

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO ABIÓTICO

FICHA No. 1 CAPTACIONES, OCUPACIONES Y AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y NO DOMÉSTICAS

presente estudio.

- Los resultados de los parámetros analizados serán comparados con los resultados obtenidos en el respectivo Informe del EIA para el proyecto vial doble calzada Rumichaca – Pasto, tramo San Juan - Pedregal, al igual que la comparación del Decreto 1594/84 o el que lo modifique para establecer si se cumple con las normas ambientales vigentes; y se establecerán el índice de calidad del agua (WQI) y los Índices de Contaminación (ICOS): Índices de Contaminación por Mineralización (ICOMI), Materia Orgánica (ICOMO), Sólidos Suspendidos (ICOSUS) y Eutrofia (ICOTRO).
- Se llevarán registros de los vertimientos, las cuales deben ir firmadas por el supervisor ambiental y el interventor ambiental, con el fin de anexarla al informe de cumplimiento ambiental.

Los sitios propuestos para el vertimiento se muestran en la **Tabla 11.3**.

Tabla 11.3 Caudal máximo y franjas de vertimiento - Proyecto vial doble calzada Rumichaca – Pasto, tramo San Juan – Pedregal.

ID	FUENTE	COORDENADAS MAGNAS SIRGAS ORIGEN OESTE		CAUDAL (L/s)	RANGO DE MOVILIDAD
		ESTE	NORTE		
1	Río Boquerón	948589	590972	0.44	Se solicita un rango de movilidad de hasta 200 metros, 100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo de los puntos propuestos.
2	Quebrada La Humeadora	955074	597201	0.44	
3	Río Guáitara	956508	600552	0.44	
4	Río Sapuyes	954844	605090	0.44	

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

Seguimiento a los Sitios de Captación

- Para inspeccionar y confirmar que se mantenga la estabilidad hidrológica de las fuentes hídricas concesionadas para la captación, se realizarán monitoreos y aforarán dos veces al año los puntos que se estén utilizando, contemplando los dos periodos climáticos (temporada seca y temporada de lluvias), durante el tiempo de vigencia de la concesión otorgada. Los registros que se tomen serán presentados a CORPONARIÑO y la ANLA dentro de los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA correspondientes.
- Dichos monitoreos incluirán la medición y análisis de los parámetros contemplados en la línea base del presente estudio, teniendo en cuenta las coordenadas en las que se realizaron.

Seguimiento a los sitios de ocupación de cauces de cuerpos de agua lénticos y lóxicos.

- Se realizará vigilancia de los procesos constructivos de las obras hidráulicas.
- Para las zonas donde se autoriza la construcción de obras sobre cuerpos de agua o zonas donde existe la sensibilidad de los cuerpos de agua a ser afectados por las actividades de construcción, se realizarán monitoreos de calidad de agua antes, durante la etapa de construcción y una vez terminada las actividades en determinado punto. Considerando los sitios de monitoreo contemplados en la línea base del presente estudio.
- Para las corrientes hídricas a intervenir por la construcción de obras civiles, se muestrearán al menos los siguientes parámetros: temperatura muestra, pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales, sólidos sedimentables, oxígeno disuelto, caudal, acidez total, alcalinidad total, arsénico, bario, bicarbonatos, cadmio, calcio, carbono orgánico total, cloruros, cobre, coliformes termotolerantes (fecales), coliformes totales, color verdadero, cromo total, DBO5, DQO, dureza cálcica, dureza total, fenoles totales, fosfatos, fósforo inorgánico, fósforo orgánico, fósforo total, grasas y aceites, hidrocarburos totales, hierro total, magnesio, manganeso, mercurio, níquel, nitratos, nitritos, nitrógeno amoniacal, nitrógeno total, plata, plomo, potasio, selenio, sodio, sólidos suspendidos totales, sólidos totales, sulfatos, sensoactivos (SAAM), turbiedad y zinc.
- Para los puntos de agua (manantiales, afloramientos subsuperficiales, surgencias antrópicas) a intervenir por la construcción del proyecto, o de las obras civiles como medidas de manejo para el control del impacto de posible ocurrencia, se muestrearán al menos los siguientes parámetros: Temperatura, oxígeno disuelto, pH, conductividad y sólidos disueltos, SST, SS, ST, color verdadero y turbiedad, alcalinidad, acidez, bicarbonatos y dureza, DBO, DQO, carbono orgánico total, macronutrientes, cloruros y sulfatos, fenoles totales, tensoactivos, hidrocarburos totales, grasas y aceites, sodio, calcio, magnesio, potasio, plomo, bario,

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO ABIÓTICO			
FICHA No. 1 CAPTACIONES, OCUPACIONES Y AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y NO DOMÉSTICAS			
cadmio, níquel, cromo total, cobre, manganeso, mercurio, plata, zinc, selenio, arsénico, coliformes totales y fecales.			
5. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO			
Campamentos (sistemas de tratamiento de aguas residuales), sitios de captación, sitios de vertimiento en fuente hídrica superficial y sitios de ocupación de cauces en cuerpos de agua lénticos y lóticos.			
6. INDICADORES			
6.1 FORMA Y NIVEL DE CUMPLIMIENTO			
NOMBRE DEL INDICADOR	FORMA DE EVALUACIÓN		NIVEL DE CUMPLIMIENTO
Calidad de vertimiento	(Número de Parámetros con resultados que cumplen la normativa legal vigente/número de Parámetros analizados con límite establecido) *100		100%
Control de caudal de vertimiento	((l/s) Caudal vertido/ (l/s) Caudal autorizado) x100		100%
Control de caudal de captación	((l/s) Caudal captado/ (l/s) Caudal autorizado)x100		100%
Control de la calidad	(Número de monitoreos realizados/número de monitoreos programados) *100		100%
6.2 FRECUENCIA Y REGISTRO			
NOMBRE DEL INDICADOR	FRECUENCIA		REGISTRO
Calidad de vertimiento	Monitoreos in situ previo a que se realicen vertimientos	Efectividad del sistema de tratamiento trimestral	Informes de laboratorio
Control de caudal de vertimiento	Diario		Registro de caudales de vertimiento
Control de caudal de captación	Diario		Registro de caudales de captación
Control de la calidad	De acuerdo a la actividad que se realice en la fuente (antes, durante y al finalizar la obra civil)		Informes de laboratorio

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO ABIÓTICO			
FICHA No. 2 SISTEMAS DE MANEJO, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS			
1. OBJETIVO			
<ul style="list-style-type: none"> Controlar el manejo, tratamiento y disposición adecuada de los residuos sólidos generados durante el desarrollo del proyecto. 			
2. META			
<ul style="list-style-type: none"> Tratar, disponer y/o entregar de manera adecuada el 100% de los residuos sólidos que se generen en las distintas etapas del proyecto, de acuerdo con la normatividad vigente y lo consignado al respecto en el plan de manejo ambiental 			
3. TIPO DE MEDIDA			
SEGUIMIENTO		MONITOREO	
Acciones dirigidas a verificar la eficacia de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto.	X	Definición de los parámetros de los medios físico, biótico y socioeconómico que deben ser evaluados periódicamente para verificar el comportamiento de los elementos ambientales.	
4. ACCIONES A DESARROLLAR			
<p>Durante las distintas etapas del proyecto, se verificará el cumplimiento y efectividad de las medidas establecidas para el manejo de los residuos sólidos domésticos e industriales, así como el correcto diligenciamiento de los registros de control y actas de disposición final correspondientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> Se realizarán controles semanales de los residuos sólidos, teniendo en cuenta que estos sean separados según la clasificación, consignada en la ficha de manejo de residuos sólidos y especiales, en caso de encontrar falencias en la clasificación, se procederá a realizar reinducción al personal sobre el manejo integral de estos. Se verificará que los sistemas de clasificación temporal (canecas) presenten la codificación de colores adecuada, según el plan de manejo, una descripción de fácil entendimiento para su clasificación y que se encuentren en áreas cercanas a donde se identifique mayor generación de residuos (campamentos, casinos, etc.). Se realizará verificación del correcto almacenamiento y disposición final de residuos industriales, tales como residuos metálicos, tubería en desuso y chatarra en general (repuestos, filtros, recipientes de cambio de aceite, embalaje de los productos químicos, madera, etc.). Se realizará seguimiento a la cantidad y tipo de residuos especiales generados durante cada etapa, registrando el peso de éstos y la verificación de su adecuada disposición, mediante acta de entrega por parte de la empresa contratista. Se realizará una revisión periódica a los sistemas de bodegaje, puntos ecológicos y transporte de residuos, con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas de seguridad industrial y su adecuado funcionamiento, en caso de encontrarse falencias estas estructuras deben ser reparadas o sustituidas, según aplique. 			
5. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO			
Campamentos y sitios de obra.			
6. INDICADORES			
6.1 FORMA Y NIVEL DE CUMPLIMIENTO			
NOMBRE DEL INDICADOR	FORMA DE EVALUACIÓN		NIVEL DE CUMPLIMIENTO
Residuos sólidos clasificados	(Kg. de residuos clasificados adecuadamente / kg de residuos generados) x 100.		>80%
Inducción ambiental	(No. de trabajadores con inducción ambiental/ No. de personas vinculadas laboralmente al proyecto)*100		100%
Residuos sólidos especiales	(Kg de residuos especiales entregados y con soporte de acta/kg de residuos especiales generados)*100		100%
Sistemas de acopio o almacenamiento temporal	(No. de sistemas de acopio o almacenamiento temporal con falencias/ No. de sistemas de acopio o almacenamiento temporal)		>1

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO ABIÓTICO		
FICHA No. 2 SISTEMAS DE MANEJO, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS		
6.2 FRECUENCIA Y REGISTRO		
NOMBRE DEL INDICADOR	FRECUENCIA	REGISTRO
Residuos sólidos generados	Semanal	Actas de interventoría / Actas de gestor ambiental /Fotografías
Inducción ambiental	Mensual (según procesos de contratación)	Actas de asistencia a charlas de capacitación ambiental
Residuos sólidos especiales	Semanal	Actas de entrega por empresa contratista
Sistemas de acopio o almacenamiento temporal	semanal	Actas de interventoría y gestor ambiental /Fotografías

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A, 2017.

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO ABIÓTICO				
FICHA No. 3 EMISIONES ATMOSFÉRICAS, CALIDAD DE AIRE Y RUIDO				
1. OBJETIVO				
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar y controlar, la calidad del aire y los niveles de ruido en el área del proyecto. 				
2. META				
<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento del 100% de las medidas definidas para el control de emisiones y niveles de ruido durante las fases del proyecto. - Cumplir con el 100% con los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental vigente. 				
3. TIPO DE MEDIDA				
SEGUIMIENTO		MONITOREO		
Acciones dirigidas a verificar la eficacia de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto.	X	Definición de los parámetros de los medios físico, biótico y socioeconómico que deben ser evaluados periódicamente para verificar el comportamiento de los elementos ambientales.	X	
4. ACCIONES A DESARROLLAR				
<p>Durante el tiempo de desarrollo del proyecto, se verificará el cumplimiento y efectividad de las medidas establecidas para el manejo de las emisiones atmosféricas y niveles de presión sonora, con el fin de prevenir y/o mitigar los posibles impactos del proyecto sobre el recurso aire.</p> <p>Durante las actividades, se realizará monitoreos de calidad del aire y ruido para tener puntos de comparación en el tiempo, teniendo en cuenta aspectos tales como: ubicación de las fuentes de emisión, condiciones topográficas, dirección predominante de los vientos, ubicación de receptores sensibles tales como viviendas, etc.</p> <p>Los monitoreos de calidad del aire se llevarán a cabo siguiendo los métodos de muestreo y análisis establecidos en el protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire conforme con lo establecido en la Resolución 2154 de 2010, para lo cual se tendrá en cuenta el Decreto 979 del 2006 y Resoluciones 601 de 2006, 610 y 650 de 2010 para calidad del aire, así como la Resolución 627 del 2006 sobre ruido o cualquiera que la adicione, modifique o sustituya.</p> <p>Los monitoreos de ruido se realizarán de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Resolución 627 de 2006, para los periodos diurnos y nocturnos, en días hábiles y festivos; durante las actividades de construcción, en diferentes zonas aledañas a las obras, especialmente en áreas pobladas que puedan verse afectadas por factores de ruido generados por el proyecto.</p> <p>Los monitoreos de calidad del aire se llevarán a cabo siguiendo los lineamientos consignados en normatividad ambiental vigente: Resolución 2254 de 2017 sobre calidad del aire, así como cualquiera que le adicione, modifique o sustituya.</p> <p>Todos los monitoreos se llevaran a cabo por parte de un laboratorio acreditado por el IDEAM tanto para la toma como para el análisis de muestras, los informes contendrán la siguiente información: Metodología de muestreo, especificaciones de los equipos de medición utilizados, reportes de calibración de los equipos de alto volumen, de gases y sonómetros, esquema con la ubicación de los sitios de monitoreo, resultados de laboratorio, hojas de campo, fechas de medición, resultados de monitoreo y su respectivo análisis y comparación con la normatividad vigente, conclusiones y recomendaciones.</p> <p>CALIDAD DE AIRE Se realizará el monitoreo, con el fin de evaluar y controlar los niveles de los diferentes parámetros que sirven como criterio para definir la Calidad del Aire.</p> <p>Frecuencia: se realizaran tres monitoreos, uno en cada una de las fases del proyecto, Pre – Construcción, Construcción y Abandono y Restauración final.</p> <p>Metodología de muestreo y de análisis: Las metodologías de muestreo y análisis se encuentran fundamentadas en los lineamientos establecidos en la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, o cualquiera que la adicione, modifique o sustituya.</p> <p>Puntos de Muestreo: En la Tabla 11.4 se presentan los puntos de monitoreo de calidad del aire establecidos.</p>				
Tabla 11.4 Puntos de monitoreo Calidad del Aire.				
ESTACIÓN	NOMBRE O UBICACIÓN	VEREDA	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN OESTE	
			ESTE	NORTE
1	San Juan	San Juan	948033.6	590759.6

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO ABIÓTICO

FICHA No. 3 EMISIONES ATMOSFÉRICAS, CALIDAD DE AIRE Y RUIDO

2	Contadero	Casco urbano Contadero	947761.9	592132.9
3	Estación 31+100	Casco urbano lles	955537.9	598054.0
4	Picapiedra	La Esperanza	956411.5	600246.9
5	Campamento Mikel	El Porvenir	955244.4	604753.0
ESTACIÓN	NOMBRE O UBICACIÓN	VEREDA	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN OESTE	
			ESTE	NORTE
6	Pilcuán	Pilcuán	956709.4	605294.5

Parámetros a Analizar: Partículas suspendidas totales (PST), material particulado igual o menor a 10 micras (PM10), material particulado igual o menor a 2.5 micras (PM2.5), dióxido de nitrógeno (NO2), dióxido de azufre (SO2), monóxido de carbono (CO) e hidrocarburos totales (HCT).

Normatividad: Cumplimiento de las normas expuestas en la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o cualquiera que la adicione, modifique o sustituya. Toda la información de monitoreo estará contenida en los informes de cumplimiento ambiental - ICA.

Niveles Máximos permisibles para Contaminantes: En la **Tabla 11.5** se presentan

Tabla 11.5 Límites máximos permisibles para contaminantes.

CONTAMINANTE	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	TIEMPO DE EXPOSICIÓN
PM10	µg/m3	50	Anual
		100	24 horas
PM2.5	µg/m3	25	Anual
		50	24 horas
SO2	(µg/m3)	50	24 horas
		100	1 hora
NO2	(µg/m3)	60	Anual
		200	1 hora
O3	(µg/m3)	100	8 horas
CO	(µg/m3)	5000	8 horas
		35000	1 hora

Monitoreo a Fuentes Fijas: Para los monitoreos a las fuentes fijas de emisiones se determinará la frecuencia de acuerdo con lo establecido en el protocolo para el control y vigilancia de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas, mediante el uso de las Unidades de Contaminación Atmosférica (UCA), aplicable para todas las actividades industriales, se aplicará para cada uno de los ductos o chimeneas y para cada uno de los contaminantes a los que está obligado a medir la fuente fija según la Resolución 909 de 2008 o la que la adicione, modifique o sustituya, es decir, la frecuencia encontrada será independiente para cada ducto o chimenea y para cada uno de los contaminantes y no se registrará por el máximo o por el mínimo de los periodos encontrados. Lo anterior quiere decir

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO ABIÓTICO

FICHA No. 3 EMISIONES ATMOSFÉRICAS, CALIDAD DE AIRE Y RUIDO

que para un solo ducto se podrán encontrar diferentes frecuencias, en las cuales se deberán monitorear los contaminantes emitidos por la fuente.

MONITOREO DE RUIDO

Se realizará el monitoreo, con el fin de evaluar y controlar los niveles de niveles que sirven como criterio para definir la presión sonora.

Frecuencia: El monitoreo de ruido se realizara para los periodos diurnos y nocturnos y en días hábiles y festivos; en cada una de las fases del proyecto, Pre – Construcción, Construcción y Abandono y Restauración final, para verificar los niveles de ruido y comparar con la Resolución 627 del 7 de abril de 2006.

Metodología de muestreo y de análisis: Los monitoreos de niveles de ruido se realizarán de conformidad con los parámetros y procedimientos establecidos en la normatividad vigente. Según la norma nacional de Emisión de Ruido y Ruido Ambiental expedida por el MAVDT, mediante Resolución 627/2006,

Puntos de Muestreo: En la **Tabla 11.6** se presentan los puntos de monitoreo de ruido establecidos, estos deben ser los mismo siempre para generar Los mapas de isófonas, los cuales son indispensables en el seguimiento y monitoreo.

Tabla 11.6 Puntos de monitoreo de ruido.

ESTACIÓN	NOMBRE O UBICACIÓN	VEREDA	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGIN OESTE	
			ESTE	NORTE
1	San Juan	San Juan	948033.6	590759.6
2	Contadero	Casco urbano Contadero	947761.9	592132.9
3	Estación 31+100	Casco urbano Iles	955537.9	598054.0
4	Picapiedra	La Esperanza	956411.5	600246.9
5	Campamento Mikel	El Porvenir	955244.4	604753.0
6	Pilcuán	Pilcuán	956709.4	605294.5

Normatividad: Regirán los siguientes indicadores ambientales para este tipo de actividades correspondiente al Sector C: Ruido Intermedio Restringido: Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas cuyos niveles no deben sobrepasar los siguientes niveles:

Nivel Ruido Diurno (7:01 AM – 9:00 PM): 75 dB.

Nivel Ruido Nocturno (9:01 PM-7:0 AM): 70 dB.

Los resultados del muestreo de ruido se analizarán, definiendo la fuente generadora de ruido, es decir si los niveles están asociados a ruido ambiental o ruido generado por los motores y equipos. Si el ruido está asociado a las actividades de obra se deberá implementar medidas de mitigación para reducir los niveles de presión sonora a los establecidos en la resolución.

5. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO

Puntos de monitoreo establecidos

6. INDICADORES

6.1 FORMA Y NIVEL DE CUMPLIMIENTO

NOMBRE DEL INDICADOR	FORMA DE EVALUACIÓN	NIVEL DE CUMPLIMIENTO
Monitoreos efectuados	(Monitoreos de calidad de aire y ruido realizados/ Monitoreos de calidad de aire y ruido programados) x100.	100%
Cumplimiento normatividad de aire vigente	(No. de parámetros que cumplen los límites normativos de calidad / No. de parámetros que cuentan con límite normativo) x 100	100%

 Agencia Nacional de Infraestructura	 Desafíos cumplidos	 Hacer bien las cosas	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015	 CONCESIONARIA UNIÓN DEL SUR
CSH-1-AM-AM-EIA-G-0007-0				

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO ABIÓTICO		
FICHA No. 3 EMISIONES ATMOSFÉRICAS, CALIDAD DE AIRE Y RUIDO		
Cumplimiento normatividad de ruido vigente	(Puntos de monitoreo que cumplen con el límite normativo en materia de ruido / Puntos monitoreados)	100%
6.2 FRECUENCIA Y REGISTRO		
NOMBRE DEL INDICADOR	FRECUENCIA	REGISTRO
Monitoreos efectuados	Tres momentos (Fase: Pre – Construcción, Construcción y Abandono y Restauración final)	Resultados de laboratorio de los monitoreos
Cumplimiento normatividad de aire vigente	Tres momentos (Fase: Pre – Construcción, Construcción y Abandono y Restauración final)	Resultados de laboratorio de los monitoreos
Cumplimiento normatividad de ruido vigente	Tres momentos (Fase: Pre – Construcción, Construcción y Abandono y Restauración final)	Resultados de laboratorio de los monitoreos

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO ABIÓTICO																																			
FICHA No. 4 RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO																																			
1. OBJETIVO																																			
- Establecer una red de monitoreo de las aguas subterráneas que permita determinar las condiciones del agua subterránea en el área de influencia del proyecto.																																			
2. META																																			
- Realizar la caracterización de los puntos de agua definidos en esta ficha y con la periodicidad establecida																																			
3. TIPO DE MEDIDA																																			
SEGUIMIENTO		MONITOREO																																	
Acciones dirigidas a verificar la eficacia de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto.	X	Definición de los parámetros que deben ser evaluados periódicamente para verificar el comportamiento de los elementos ambientales.	X																																
4. ACCIONES A DESARROLLAR																																			
<p>Se implementará una Red de Monitoreo para el agua subterránea con el fin de tener una línea base que permita tener conocimiento sobre las condiciones actuales del agua subterránea en el área de influencia del proyecto y realizar el seguimiento de la calidad del agua durante la etapa de construcción y en el primer año en la etapa de operación.</p> <ul style="list-style-type: none"> Puntos que conformarán la red de monitoreo <p>La red de monitoreo deberá realizarse como mínimo en los siguientes puntos identificados en la línea base del presente estudio de impacto ambiental:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PUNTO DE AGUA</th> <th>DENOMINACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Surgencias antrópicas</td> <td>SA-4D y SA-4E</td> </tr> <tr> <td>Manantiales</td> <td>PA-33, PA-34, PA-22, PA-13, SA-4A, SA-4B, PA-69, SA-22, SA-22A, PA-182, PA-184, SA-35, SA-34, PA-209, PA-212, PA-211, PA-210 y manantial localizado en la ZODME Z2-1B</td> </tr> <tr> <td>Aljibes</td> <td>ALJ-1A, ALJ-13 y SA-1A</td> </tr> <tr> <td>Flujos subsuperficiales</td> <td>PA-12, PA-68, SA-22E y PA-66</td> </tr> <tr> <td>Fuentes superficiales</td> <td>Quebrada Yamurayán, Quebrada San Francisco, Quebrada Cuyarín, Quebrada Honda, Quebrada Culantro, Quebrada La Cueva, Quebrada Los Arrayanes, Quebrada El Manzano, Quebrada Urbano, Quebrada Moledores, Quebrada El Tablón, Quebrada Saraconcha y Quebrada Chorrera Negra</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> Ubicación de los puntos de monitoreo. <p>Para los casos de surgencias antrópicas, manantiales, aljibes y flujos subsuperficiales, la toma de muestras se realizará en el propio punto donde afloran las aguas. Para el caso de las fuentes superficiales, debe realizarse sobre el trazado del proyecto. En la siguiente tabla se presentan las coordenadas Magna Sirgas de ubicación de los puntos de muestreo.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CLASE PUNTO</th> <th rowspan="2">ID</th> <th colspan="2">COORDENADA</th> </tr> <tr> <th>ESTE</th> <th>NORTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">SURGENCIAS ANTRÓPICAS</td> <td>SA-4D</td> <td>950115</td> <td>593671</td> </tr> <tr> <td>SA-4E</td> <td>950123</td> <td>593684</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">MANANTIALES</td> <td>PA-33</td> <td>950184</td> <td>593483</td> </tr> <tr> <td>PA-34</td> <td>950183</td> <td>593526</td> </tr> </tbody> </table>				PUNTO DE AGUA	DENOMINACIÓN	Surgencias antrópicas	SA-4D y SA-4E	Manantiales	PA-33, PA-34, PA-22, PA-13, SA-4A, SA-4B, PA-69, SA-22, SA-22A, PA-182, PA-184, SA-35, SA-34, PA-209, PA-212, PA-211, PA-210 y manantial localizado en la ZODME Z2-1B	Aljibes	ALJ-1A, ALJ-13 y SA-1A	Flujos subsuperficiales	PA-12, PA-68, SA-22E y PA-66	Fuentes superficiales	Quebrada Yamurayán, Quebrada San Francisco, Quebrada Cuyarín, Quebrada Honda, Quebrada Culantro, Quebrada La Cueva, Quebrada Los Arrayanes, Quebrada El Manzano, Quebrada Urbano, Quebrada Moledores, Quebrada El Tablón, Quebrada Saraconcha y Quebrada Chorrera Negra	CLASE PUNTO	ID	COORDENADA		ESTE	NORTE	SURGENCIAS ANTRÓPICAS	SA-4D	950115	593671	SA-4E	950123	593684	MANANTIALES	PA-33	950184	593483	PA-34	950183	593526
PUNTO DE AGUA	DENOMINACIÓN																																		
Surgencias antrópicas	SA-4D y SA-4E																																		
Manantiales	PA-33, PA-34, PA-22, PA-13, SA-4A, SA-4B, PA-69, SA-22, SA-22A, PA-182, PA-184, SA-35, SA-34, PA-209, PA-212, PA-211, PA-210 y manantial localizado en la ZODME Z2-1B																																		
Aljibes	ALJ-1A, ALJ-13 y SA-1A																																		
Flujos subsuperficiales	PA-12, PA-68, SA-22E y PA-66																																		
Fuentes superficiales	Quebrada Yamurayán, Quebrada San Francisco, Quebrada Cuyarín, Quebrada Honda, Quebrada Culantro, Quebrada La Cueva, Quebrada Los Arrayanes, Quebrada El Manzano, Quebrada Urbano, Quebrada Moledores, Quebrada El Tablón, Quebrada Saraconcha y Quebrada Chorrera Negra																																		
CLASE PUNTO	ID	COORDENADA																																	
		ESTE	NORTE																																
SURGENCIAS ANTRÓPICAS	SA-4D	950115	593671																																
	SA-4E	950123	593684																																
MANANTIALES	PA-33	950184	593483																																
	PA-34	950183	593526																																

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO ABIÓTICO				
FICHA No. 4 RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO				
		PA-22	949984	592580
		PA-13	948640	591864
		SA-4A	949580	592251
		SA-4B	949973	592551
		PA-69	952627	595516
		SA-22	955750	597454
		SA-22A	955747	597552
		PA-182	954153	603071
		PA-184	953962	603517
		SA-35	956798	605961
		SA-34	956794	605938
		PA209	956944	606617
		PA-212	956968	606745
		PA-211	956987	606732
		PA-210	956963	606722
	ZODME Z2-1B	952146	596300	
	ALJIBES	ALJ-1A	946832	589398
		ALJ-13	949480	593834
		SA-1A	946832	589429
	FLUJO SUBSUPERFICIAL	PA-12	948468	591947
		PA-68	952621	595545
		SA-22E	955107	600228
		PA-66	952428	595608
	FUENTES SUPERFICIALES	Q. Yamurayán	949115	592066
		Q. San Francisco (Mpio Contadero)	950053	593100
		Q. San Francisco (Mupio Iles)	954635,096	602072,279
			954608,214	602102,018
		Q. Cuyarín	950215,739	593780,365
		Q. Honda	950326,666	593962,051
		Q. Culantro	950786,542	594737,965
		Q. La Cuava	950988,348	594789,119
		Q. Los Arrayanes	954728,792	597199,099
		Q. El Manzano	954918,848	597337,601
Q. Urbano		955167,699	597497,756	
Q. Moledores		955960,021	598906,87	
Q. El Tablón		954962,615	600265,195	
Q. Saraconcha	953915,676	604517,46		
	953965,829	604814,514		
Q. Chorrera Negra	953891,802	604532,722		

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO ABIÓTICO		
FICHA No. 4 RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO		
<ul style="list-style-type: none"> Frecuencia de medición. <p>La frecuencia de medición de la red de monitoreo debe ser semestral antes y durante la etapa constructiva, y semestral durante un período de 1 año en la etapa operativa.</p>		
<ul style="list-style-type: none"> Parámetros a medir: <p>Los parámetros físicos - químicos que se deben medir en cada uno de los puntos que conformarán la red de monitoreo son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Temperatura (C) ➤ pH ➤ Conductividad Eléctrica (CE, uS/cm) ➤ Sólidos Disueltos Totales (SDT, mg/l) ➤ Oxígeno Disuelto (OD, %) ➤ Oxígeno Disuelto (OD, mg/l) ➤ Salinidad (mg/l) ➤ Potencial Redox (mV) <p>Así mismo, se deberá incluir la medición del caudal en cada punto de agua y corriente superficial y nivel de las fuentes superficiales. En el caso de manantiales, flujos subsuperficiales y surgencias que se intervengan o su ronda hídrica deberá realizarse un plan de medición de caudales de por lo menos dos veces por semana mientras dure la obra en su área de influencia y un año después concluida.</p>		
5. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO		
Puntos de monitoreo establecidos.		
6. INDICADORES		
6.1 FORMA Y NIVEL DE CUMPLIMIENTO		
NOMBRE DEL INDICADOR	FORMA DE EVALUACIÓN	NIVEL DE CUMPLIMIENTO
Monitoreos efectuados	$\frac{\text{N}^\circ \text{Monitoreos de calidad de agua realizados}}{\text{N}^\circ \text{Monitoreos de calidad de agua programados}} * 100$	100%
6.2 FRECUENCIA Y REGISTRO		
NOMBRE DEL INDICADOR	FRECUENCIA	REGISTRO
Monitoreos efectuados	Semestral antes y durante la etapa constructiva una vez iniciadas las actividades de intervención en cada punto, y semestral durante un período de 1 año en la etapa operativa	Resultados de laboratorio de los monitoreos

 Agencia Nacional de Infraestructura	 Desafíos cumplidos	 Hacer Bien Construcción	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015	 CONCESIONARIA UNIÓN DEL SUR

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO BIÓTICO			
FICHA No. 5 DESCAPOTE Y LA COBERTURA VEGETAL			
1. OBJETIVO			
<ul style="list-style-type: none"> Realizar el monitoreo a las actividades de manejo del descapote y remoción de la cobertura vegetal planteadas para verificar su cumplimiento y efectividad. 			
2. META			
<ul style="list-style-type: none"> Cumplimiento en la protección de la vegetación que se encuentra fuera de la línea de tala, de las cantidades de aprovechamiento forestal autorizado y en la conservación y reutilización del material de descapote generado en las actividades del proyecto. 			
3. TIPO DE MEDIDA			
SEGUIMIENTO		MONITOREO	
Acciones dirigidas a verificar la eficacia de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto.		Definición de los parámetros de los medios físico, biótico y socioeconómico que deben ser evaluados periódicamente para verificar el comportamiento de los elementos ambientales.	
			X
4. ACCIONES A DESARROLLAR			
El monitoreo de la vegetación se realizará, teniendo en cuenta las siguientes actividades:			
<ul style="list-style-type: none"> Se monitoreará la debida señalización y sectorización de los frentes de obra. Se deberá asegurar la persistencia y buen uso de la cobertura vegetal, producto de las actividades de descapote Se verificará la adecuada ejecución del procedimiento para la disposición de los residuos procedentes de las labores como son ramas, hojas, madera, raíces. Se verificara que la cantidad de árboles y volumen de aprovechamiento forestal no exceda la cantidad autorizada en la licencia ambiental. Evaluación de los requerimientos de remoción de la cobertura vegetal y el descapote Registro de las áreas descapotadas, vegetación removida y el y almacenamiento del suelo que se reutilizará, para las posteriores actividades de revegetalización. Verificación y control del adecuado acopio del material vegetal podado, talado removido del frente de obra. Monitoreo del adecuado mantenimiento y disposición de las pilas de almacenamiento de suelo. 			
5. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO			
Los sitios de muestreo estarán regidos por las distintas actividades de manejo a realizar, sin embargo se podría establecer algunos puntos necesarios de monitorear en:			
<ul style="list-style-type: none"> Los corredores de tala establecidos los cuales están comprendidos como individuos a talar en las planillas o carteras forestales de acuerdo con la licencia ambiental. Los sitios de almacenamiento temporal del material de descapote y tala, los cuales serán establecidos por la concesionaria. En los frentes de obra establecidos por la concesionaria. Las áreas colindantes a las obras, donde se encuentran los individuos arbóreos a conservar y en el caso específico de encontrarse con el cauce de un cuerpo de agua a 130 m aguas abajo y a 80 m aguas arriba de la obra, en búsqueda del mantenimiento de los especímenes a los alrededores de las obras. Y en general los sitios y áreas referidas a las definidas en las fichas del Plan de Manejo Ambiental para el Medio Biótico. 			
6. INDICADORES			
6.1 FORMA Y NIVEL DE CUMPLIMIENTO			
NOMBRE DEL INDICADOR	FORMA DE EVALUACIÓN	NIVEL DE CUMPLIMIENTO	
Indicador 1: Demarcación de obras para protección de cobertura vegetal.	(Longitud delimitada y señalizada / perímetro de las obras requeridas) x 100	100%	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO BIÓTICO		
FICHA No. 5 DESCAPOTE Y LA COBERTURA VEGETAL		
Indicador 2: Aislamiento de individuos para protección.	(Nº de árboles conservados por aislamiento perimetral/Nº de árboles identificados que deben ser aislados para ejecución del proyecto) x 100%	100%
Indicador 3: Cumplimiento de permiso de aprovechamiento forestal.	(Número total de árboles talados / Número total de árboles a talar autorizados según la licencia ambiental) x100	≤100%
Indicador 4: Volúmenes total de material no maderable manejado.	(Volúmenes total de material no maderable manejado / Volúmenes totales de material no maderable generado) x100	>70%
Indicador 5: Utilización de madera generada en aprovechamiento forestal.	(volumen de madera obtenido utilizado en las obras civiles + volumen de madera entregado a la comunidad)/volumen de madera generado durante el aprovechamiento forestal) x 100	100%
Indicador 6: Volumen de suelo almacenado y conservado producto del descapote.	(Volumen de suelo almacenado y conservado producto del descapote/ Volumen de suelo descapotado) x 100	>70%
Indicador 7: Volumen de descapote reutilizado.	(Volumen de descapote reutilizado para la reconformación final de obras / Volumen de descapote generado) x 100	>70%
6.2 FRECUENCIA Y REGISTRO		
NOMBRE DEL INDICADOR	FRECUENCIA	REGISTRO
Indicador 1: Demarcación de obras para protección de cobertura vegetal.	Mensual	Registro fotográfico, carteras de campo
Indicador 2: Aislamiento de individuos para protección.	Mensual	Registro fotográfico, carteras de campo
Indicador 3: Cumplimiento de permiso de aprovechamiento forestal.	Al finalizar cada obra	Registro fotográfico, carteras de campo
Indicador 4: Volúmenes total de material no maderable manejado.	Al finalizar cada obra	Registro fotográfico, carteras de campo
Indicador 5: Utilización de madera generada en aprovechamiento forestal.	Al finalizar cada obra	Registro fotográfico, carteras de campo y actas de entrega
Indicador 6: Volumen de suelo almacenado y conservado producto del descapote.	Al finalizar cada obra	Registro fotográfico, carteras de campo
Indicador 7: Volumen de descapote reutilizado.	Al finalizar cada obra	Registro fotográfico, carteras de campo

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A, 2017.

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO BIÓTICO			
FICHA No. 6 FAUNA SILVESTRE			
1. OBJETIVO			
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar el cumplimiento de las normas y actividades que garanticen la protección y conservación de la fauna, evitando la perturbación, caza y comercialización de especies de fauna silvestre y la efectividad de las medidas relacionadas con la protección de sus hábitats encontrados en el área de influencia del proyecto vial • Verificar que el personal vinculado a las diferentes actividades del proyecto, posea el conocimiento necesario para reconocer y actuar de acuerdo con el escenario faunístico y el entorno ambiental de la zona donde se encuentra el proyecto • Garantizar el cumplimiento de las medidas establecidas para prevenir la afectación de especies endémicas y amenazadas de fauna durante las diferentes etapas del proyecto • Establecer pautas para el seguimiento de especies vegetales y faunísticas, principalmente para aquellas que se encuentran catalogadas como especies bajo alguna categoría de vulnerabilidad a la extinción 			
2. META			
- Cumplimiento del 100% de las medidas establecidas para prevenir la afectación de especies de fauna durante las actividades del proyecto.			
- Cumplimiento del 100% de las actividades de seguimiento y monitoreo de la fauna en el área de influencia del proyecto			
3. TIPO DE MEDIDA			
SEGUIMIENTO		MONITOREO	
Acciones dirigidas a verificar la eficacia de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto.	X	Definición de los parámetros de los medios físico, biótico y socioeconómico que deben ser evaluados periódicamente para verificar el comportamiento de los elementos ambientales.	X
4. ACCIONES A DESARROLLAR			
Acción 1: Talleres y capacitaciones			
1. Se verificará la realización de los cuatro (4) talleres de socialización y capacitación (Jornadas de: sensibilización ambiental, caza y comercio ilegal de especies, accidentalidad vinculada a la fauna silvestre y socialización de los programas de monitoreo de fauna) dirigidos al personal y a la comunidad del área de influencia del proyecto vial, acerca de la diversidad de la fauna local y regional, su valor ecológico, económico y cultural, además de la importancia y necesidad de su conservación y uso sostenible.			
Acción 2: Medidas de señalización y movilización de vehículos y maquinaria			
1. Verificar que antes del inicio de las obras, los lugares donde se realizaran cortes y excavaciones se encuentren aislados con polisombra para evitar la mortalidad de individuos de fauna silvestre.			
2. Verificar que se esté ejerciendo control de velocidad para todos los vehículos del proyecto e informando a todo el personal directo y contratistas los límites de velocidad de conducción permitidos tanto en caminos internos como externos.			
3. Verificar que en caso de accidente y/o muertes de animales por atropellamiento, se informe a la autoridad ambiental competente y se documente el hecho, mediante registros fotográficos y el diligenciamiento del formato de registro de estos eventos. especie			
4. Se verificará la ubicación de señales informativas que alerten de la presencia de animales en la zona y hábitats de relevancia ambiental, con el fin de evitar y disminuir los efectos antrópicos que se generen como colisión con vehículos.			
Acción 3: Medidas de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre			
1. La verificación de la reubicación en los sitios de recepción de fauna autorizados por CORPONARIÑO de nidos, individuos en madrigueras y demás organismos, se realizará mediante los formatos de registro de fauna para tal fin.			
2. Se verificará la identificación de los individuos que puedan clasificarse como endémicos para la zona o se encuentren en algún listado de especies amenazadas previo al inicio de las obras civiles y en las áreas delimitadas para intervención.			
3. Se verificará la realización de las actividades de ahuyentamiento por profesionales (biólogos) capacitados para tal fin, así mismo la presencia de los profesionales en las actividades de descapote y remoción de material vegetal con el fin de evitar incidentes con fauna silvestre que no haya respondido a las labores de ahuyentamiento o que hayan regresado al área de construcción.			
4. Se verificará que los profesionales encargados de las actividades de ahuyentamiento cuenten con todos los elementos de protección personal			

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO BIÓTICO		
FICHA No. 6 FAUNA SILVESTRE		
5. Se comprobará que para el traslado y rescate de individuos de fauna heridos o imposibilitados para moverse por sus propios medios se cumpla con los protocolos establecidos en la Ficha de Protección de Fauna propuesta en el PMA.		
Acción 4: Pasos de fauna:		
1. Se verificará que la construcción y ubicación de los pasos de fauna se hagan de acuerdo a las especificaciones, factores y protocolos propuestos en la Ficha de Protección de Fauna incluida dentro del PMA.		
<u>Seguimiento y Monitoreo a la fauna y sus hábitats:</u>		
1. Se realizará un monitoreo que muestre el estado de las comunidades faunísticas en especial de una de las especies (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) endémicas, el peligro de extinción o vulnerables, en veda y migratorias (Tabla 11.1 de la Ficha Protección de Fauna) y los hábitats donde se desarrollan. Para su realización se tendrán en cuenta los siguientes criterios:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Periodicidad: Se realizará un monitoreo, de acuerdo al grupo de fauna ▪ Grupos de fauna a monitorear: Dependerá de la especie o especies de fauna amenazadas, en veda, endémicas o migratorias seleccionadas para los monitoreos. ▪ Método de muestreo: De acuerdo al grupo a estudiar se aplicarán las siguientes técnicas: <ul style="list-style-type: none"> - Aves: redes de niebla y transectos de observación - Mamíferos: redes de niebla (Chiropteros), cámaras trampa, trampas sherman, transectos de observación - Anfibios y reptiles: Transectos de detección por encuentros visuales (diurnos y nocturnos). ▪ Intensidad del muestreo: Se pueden usar como referencia los esfuerzos de muestreo propuestos por Villareal <i>et al.</i>, (2006) o publicaciones científicas especializadas. El esfuerzo realizado deberá garantizar la representatividad del muestreo. ▪ Sitios de muestreo: Se establecerán un mínimo de cuatro sitios distribuidos a lo largo del área de influencia del proyecto vial y que presenten características contrastantes en cuanto a la distribución de coberturas vegetales y la presencia de infraestructura petrolera y sitios mejor conservados o sin intervención. El número de sitios puede ser mayor según la infraestructura que se vaya incorporando al medio. 		
2. Los informes de los monitoreos periódicos serán presentados en los ICAs y contendrán los resultados y su análisis, comparación con la línea base del EIA, registro fotográfico y formatos de registro, así como un análisis de los posibles cambios sobre las comunidades faunísticas y los hábitats que hayan surgido como consecuencia del desarrollo de la actividad petrolera y la efectividad de las medidas de manejo.		
5. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO		
Se establecerán un mínimo de cuatro sitios distribuidos a lo largo del área de influencia del proyecto vial y que presenten características contrastantes en cuanto a la distribución de coberturas vegetales y la presencia de infraestructura vial y sitios mejor conservados o sin intervención. El número de sitios puede ser mayor según la infraestructura que se vaya incorporando al medio.		
6. INDICADORES		
6.1 FORMA Y NIVEL DE CUMPLIMIENTO		
NOMBRE DEL INDICADOR	FORMA DE EVALUACIÓN	NIVEL DE CUMPLIMIENTO
Indicador 1: Trabajadores capacitados	(Número de registros de charlas de capacitación diligenciados/ Número de charlas de capacitación realizadas)*100	Excelente: 100% Bueno: 90% Regular: $\geq 80\%$ Malo: $< 80\%$
Indicador 2: Socializaciones realizadas a la comunidad	(Número de registros de las socializaciones diligenciados/ Número de socializaciones realizadas)*100	Excelente: 100% Bueno: 90% Regular: $\geq 80\%$ Malo: $< 80\%$
Indicador 3: Aislamiento	(Número de lugares donde se realizaran cortes y excavaciones aislados con polisombra/ Número total de lugares donde se realizaran cortes y excavaciones)*100	Excelente: 100% Malo: $< 100\%$

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO BIÓTICO		
FICHA No. 6 FAUNA SILVESTRE		
Indicador 4: Registro de accidentes y/o muertes de animales pertenecientes a la Fauna Silvestre	(Número de accidentes de animales documentados en las actas de registro/ Número de accidentes y/o muertes totales de animales)*100	Excelente: 100% Bueno: 90% Regular: ≥ 80% Malo: < 80%
Indicador 5: Señalización	(Número de señales informativas instaladas/ Número de señales informativas propuestas a ser instaladas)*100	Excelente: 100% Bueno: 90% Regular: ≥ 80% Malo: < 80%
Indicador 6: Individuos reubicados	(Individuos reubicados en los sitios de recepción de fauna/ individuos encontrados en el área de influencia)*100	Excelente: 100% Malo: < 100%
Indicador 7: Pasos de Fauna	(Pasos de fauna realizados/ Pasos de fauna propuestos)*100	Excelente: 100% Bueno: 90% Regular: ≥ 80% Malo: < 80%
Indicador 8: Rescates de Fauna	(Número de individuos con limitaciones de movilización rescatados antes de los ahuyentamiento/ Número de individuos con limitaciones de movilización encontrados durante la inspección previa a los ahuyentamiento)*100	Excelente: 100% Bueno: 90% Regular: ≥ 80% Malo: < 80%
Indicador 9: Monitoreos	(Número de monitoreos realizados para caracterizar la fauna silvestre amenazada, en veda, endémica o migratoria/ Número de monitoreos programados para caracterizar la fauna silvestre amenazada, en veda, endémica o migratorias)*100	Excelente: 100% Bueno: 90% Regular: ≥ 80% Malo: < 80%
Indicador 10: Informes de Cumplimiento Ambiental	(Informes sobre la caracterización de la fauna silvestre amenazada, en veda, endémica o migratoria /Informes sobre caracterización de la fauna silvestre amenazada, en veda, endémica o migratoria programados)*100	Excelente: 100% Bueno: 90% Regular: ≥ 80% Malo: < 80%
6.2 FRECUENCIA Y REGISTRO		
NOMBRE DEL INDICADOR	FRECUENCIA	REGISTRO
Indicador 1: Trabajadores capacitados	Cuatro jornadas	Informe de actividades realizadas donde se especifiquen los temas tratados, registro fotográfico, actas de asistencia
Indicador 2: Socializaciones realizadas a la comunidad	Cuatro jornadas	Informe de actividades realizadas donde se especifiquen los temas tratados, registro fotográfico, actas de asistencia
Indicador 3: Aislamiento	Al iniciar la actividad	Registro fotográfico
Indicador 4: Registro de accidentes y/o muertes de animales pertenecientes a la Fauna Silvestre	En el momento que ocurra la eventualidad	Acta de registro de accidentes y/o muertes de animales, registro fotográfico, Informes de cumplimiento ambiental (ICA)
Indicador 5: Señalización	Al iniciar la obra y cuando esta se ponga en funcionamiento	Informe de actividades realizadas, registro fotográfico, informe de cumplimiento ambiental (ICA)
Indicador 6: Individuos reubicados	Al inicio de las actividades asociadas al proyecto	Informe de actividades realizadas, registro fotográfico, informe de cumplimiento ambiental (ICA)
Indicador 7: Pasos de Fauna	Durante la etapa de construcción de la obra	Informe de actividades realizadas, registro

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO BIÓTICO		
FICHA No. 6 FAUNA SILVESTRE		
		fotográfico
Indicador 8: Rescates de Fauna	Antes del inicio de las actividades asociadas al proyecto	Informe de actividades realizadas, registro fotográfico, informes de cumplimiento ambiental
Indicador 9: Monitoreos	Un monitoreo una vez terminadas las actividades asociadas al proyecto	Informe de actividades realizadas, registro fotográfico, informe de cumplimiento ambiental (ICA)
Indicador 10: Informes de Cumplimiento Ambiental	Al finalizar cada obra	Informe de cumplimiento ambiental

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO BIÓTICO		
FICHA No. 7 FLORA		
1. OBJETIVO		
<ul style="list-style-type: none"> Realizar el monitoreo a las actividades de manejo de flora, particularmente aquella con algún tipo de amenaza o restricción ubicada dentro de las áreas de intervención propias del proyecto, para verificar su cumplimiento y efectividad. 		
2. META		
<ul style="list-style-type: none"> Conservación de los individuos de especies vedadas, endémicas, amenazadas o en peligro crítico, con valor comercial, científico y cultural. 		
3. TIPO DE MEDIDA		
SEGUIMIENTO	MONITOREO	
Acciones dirigidas a verificar la eficacia de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto.	Definición de los parámetros de los medios físico, biótico y socioeconómico que deben ser evaluados periódicamente para verificar el comportamiento de los elementos ambientales.	X
4. ACCIONES A DESARROLLAR		
<p>El monitoreo de la protección de la flora se realizará, teniendo en cuenta las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se monitoreará la capacitación adecuada al personal contratado sobre la protección de la flora con énfasis en las especies vedadas, endémicas, amenazadas o en peligro crítico, con valor comercial, científico y cultural. Se monitoreará la debida señalización de los individuos de especies con algún tipo de amenaza o restricción. Se verificarán todos los procedimientos de salvamento de material vegetal y de bloque y traslado de individuos, para garantizar la continuidad de las especies mencionadas en el tiempo. 		
5. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO		
<p>Los sitios de muestreo estarán regidos por las distintas actividades de manejo a realizar, sin embargo se podría establecer algunos puntos necesarios de monitorear en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Los corredores de tala establecidos para verificar el manejo de los individuos de especies con algún tipo de amenaza o restricción. Los sitios donde se realice salvamento de individuos y los sitios donde se reubiquen los mismos. En los frentes de obra donde se realice bloqueo de árboles y los sitios de replante de estos árboles. Las áreas colindantes a las obras, donde se encuentren individuos de especies bajo categoría de amenaza o restricción. 		
6. INDICADORES		
6.1 FORMA Y NIVEL DE CUMPLIMIENTO		
NOMBRE DEL INDICADOR	FORMA DE EVALUACIÓN	NIVEL DE CUMPLIMIENTO
Indicador 1: Capacitación del personal vinculado al proyecto sobre protección de especies de flora bajo categoría de amenaza o restricción.	(N° de personas capacitadas en manejo de flora/n° total de personas contratadas para manejo de flora) x 100	100%
Indicador 2: Capacitación del personal vinculado al proyecto sobre protección de especies de flora bajo categoría de amenaza o restricción.	(N° de talleres sobre manejo de flora realizados/ N° de talleres sobre manejo de flora programados) x 100	100%
Indicador 3: Identificación y marcación de individuos de especies amenazadas o con restricción.	(N° total de árboles de especies amenazadas marcados / N° total de árboles de especies amenazadas reportados) x 100	100%
Indicador 4: Salvamento de individuos de flora que pertenezcan a especies amenazadas o con restricción.	(N° total de plántulas de especies amenazadas recuperados / N° total de plántulas de especies amenazadas reportadas) x 100	>70%

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO BIÓTICO		
FICHA No. 7 FLORA		
Indicador 5: Bloqueo y traslado de individuos de especies amenazadas o con restricción.	(N° total de árboles de especies amenazadas trasplantados / N° total de árboles de especies amenazadas reportados para trasplante) x 100	100%
6.2 FRECUENCIA Y REGISTRO		
NOMBRE DEL INDICADOR	FRECUENCIA	REGISTRO
Indicador 1: Capacitación del personal vinculado al proyecto sobre protección de especies de flora bajo categoría de amenaza o restricción.	Al inicio de cada frente de obra	Registro fotográfico, actas de capacitación.
Indicador 2: Capacitación del personal vinculado al proyecto sobre protección de especies de flora bajo categoría de amenaza o restricción.	Al inicio de cada frente de obra	Registro fotográfico, actas de capacitación.
Indicador 3: Identificación y marcación de individuos de especies amenazadas o con restricción.	Antes de iniciar cada obra	Registro fotográfico, carteras de campo
Indicador 4: Salvamento de individuos de flora que pertenezcan a especies amenazadas o con restricción.	Antes de iniciar cada obra	Registro fotográfico, carteras de campo
Indicador 5: Bloqueo y traslado de individuos de especies amenazadas o con restricción.	Antes de iniciar cada obra	Registro fotográfico, carteras de campo y actas de entrega

MEDIO BIÓTICO			
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO BIÓTICO			
FICHA No. 8 PROTECCIÓN DE ECOSISTEMAS SENSIBLES			
1. OBJETIVO			
<ul style="list-style-type: none"> Realizar el monitoreo a las actividades de protección de ecosistemas sensibles ubicados dentro y contiguos a las áreas de intervención propias del proyecto, para verificar su cumplimiento y efectividad. Hacer seguimiento del estado de los ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas en inmediaciones a los sitios objeto de intervención. 			
2. META			
<ul style="list-style-type: none"> Garantizar la protección y conservación de ecosistemas sensibles ubicados dentro y contiguos a las áreas de intervención propias del proyecto. Cumplimiento del 100% al seguimiento, evaluación y control de los ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas, planteadas en las medidas de manejo ambiental 			
3. TIPO DE MEDIDA			
SEGUIMIENTO		MONITOREO	
Acciones dirigidas a verificar la eficacia de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto.		Definición de los parámetros de los medios físico, biótico y socioeconómico que deben ser evaluados periódicamente para verificar el comportamiento de los elementos ambientales.	X
4. ACCIONES A DESARROLLAR			
<u>Verificación de las medidas de manejo para la conservación de ecosistemas sensibles:</u> <ol style="list-style-type: none"> Se verificará la generación y aplicación de las capacitaciones a la comunidad y al personal vinculado al proyecto propuesto en la Ficha de Protección de Ecosistemas Sensibles, el cual también corresponde a la capacitación propuesta en la Ficha de Protección de Fauna. El tema a tratar será la protección de ecosistemas sensibles con énfasis en la vegetación asociada a los cuerpos de agua y su importancia en el equilibrio natural y en la influencia sobre cada una de las actividades productivas que se desarrollan en la región. Se verificará que en toda intervención que se haga y derive del proyecto, se respete la normatividad para la protección de bosques de galería y cuerpos de agua definida por las entidades ambientales, con el fin de conservar la margen del cauce y disminuir el impacto sobre la diversidad biológica. Se verificará la debida señalización y protección en las zonas adyacentes al área de construcción (vegetación natural, zonas boscosas y cuerpos de agua), donde se aislaran a través de cerramiento perimetral. Se verificarán y monitorearán las medidas de reforestación para la protección y conservación sobre las rondas de cuerpos de agua, que se realizarán para aumentar la representatividad e importancia ecológica que tienen como hábitat para las especies faunísticas. 			
<u>Seguimiento y monitoreo a los ecosistemas sensibles:</u> <ol style="list-style-type: none"> Se realizará el monitoreo hidrobiológico como lo planteado en la Ficha de Ecosistemas sensibles del PMA, en el que se incluye seguimiento del caudal ecológico y monitoreo de sedimentos. Realizar los controles de vertimientos de aguas cercanos al río Guaitara y sus afluentes en el sitio de construcción de obras hidráulicas, tal como se establece en la Ficha de Manejo de Residuos Líquidos domésticos e industriales. Realizar caracterizaciones de recursos hidrobiológicos, con especial énfasis en grupos bioindicadores de cambios en el medio ambiente, con el fin de garantizar el mantenimiento de las condiciones adecuadas para la existencia de todos los grupos de bentos e ictiofauna iniciales (este último para el río Sapuyes y el río Guaitara). Estos monitoreos se deberán llevar a cabo al inicio, durante y al final de la construcción de cada unidad funcional. Se realizarán los Monitoreos y medidas específicas definidas en el Anexo 19. Análisis Manantiales, donde se reportan los nacederos registrados en el área de intervención del proyecto vial. 			

MEDIO BIÓTICO		
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO BIÓTICO		
FICHA No. 8 PROTECCIÓN DE ECOSISTEMAS SENSIBLES		
<p><u>Medidas de contingencia:</u></p> <p>Se proponen las siguientes medidas de contingencia a implementar ante un eventual incidente que afecte las comunidades hidrobiológicas de los cuerpos de agua objeto de esta ficha hasta que cese la afectación del mismo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se llevará registro de las especies rescatadas, las cuales deben incluir nombre científico, abundancia y registro del manejo final de los individuos 2. Se establecerán como mínimo tres puntos de muestreo para el monitoreo de la calidad del agua y de las comunidades hidrobiológicas: uno 50 metros aguas arriba del sitio de la contingencia, uno directamente en el sitio de la contingencia y finalmente uno 50 metros aguas abajo del sitio de la contingencia. 3. Las comunidades hidrobiológicas que serán objeto de monitoreo serán como mínimo: Bentos, Macrófitas acuáticas, vegetación interface agua – tierra en un transecto de 10 metros y peces (donde aplique). 4. Los monitoreos y acciones de rescate propuestas en esta ficha se mantendrán hasta que se demuestre técnicamente el cese de la afectación sobre el cuerpo de agua. 		
5. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO		
<p>Los sitios de muestreo estarán regidos por las distintas actividades de manejo a realizar, sin embargo se podría establecer algunos puntos necesarios de monitorear en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los corredores de intervención establecidos, para verificar el manejo de los ecosistemas sensibles especialmente la vegetación asociada a los cuerpos de agua. - Las áreas colindantes a las obras, donde se identifiquen ecosistemas sensibles y sobre los cuales se realicen procesos de protección y recuperación mediante reforestaciones. 		
6. INDICADORES		
6.1 FORMA Y NIVEL DE CUMPLIMIENTO		
NOMBRE DEL INDICADOR	FORMA DE EVALUACIÓN	NIVEL DE CUMPLIMIENTO
Indicador 1: Capacitación y sensibilización al personal vinculado al proyecto	(N° de personas capacitadas en protección de ecosistemas/N° total de personas contratadas) x 100	100%
Indicador 2: Capacitación y sensibilización a la comunidad de las veredas.	(N° de talleres sobre protección de ecosistemas realizados con comunidades/ N° de talleres sobre protección de ecosistemas programados) x 100	100%
Indicador 3: Cumplimiento de normatividad ambiental	(Área intervenida con verificación de normatividad ambiental /Área intervenida por el proyecto) x 100	100%
Indicador 4: Aislamiento de áreas	(Área con aislamiento de protección / Área de ecosistemas sensibles identificada) x 100	100%
Indicador 5: Reforestación de ecosistemas sensibles	(Área reforestada en rondas / Área de ecosistemas sensibles identificada) x 100	>50%
Indicador 6: Monitoreo de comunidades hidrobiológicas	(Monitoreos realizados/ Monitoreos programados) x 100	90%
Indicador 7: Medidas de contingencia	(Contingencias presentadas/ Contingencias monitoreadas) x 100	100%
6.2 FRECUENCIA Y REGISTRO		
NOMBRE DEL INDICADOR	FRECUENCIA	REGISTRO

MEDIO BIÓTICO		
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO BIÓTICO		
FICHA No. 8 PROTECCIÓN DE ECOSISTEMAS SENSIBLES		
Indicador 1: Capacitación y sensibilización al personal vinculado al proyecto	Al inicio de cada frente de obra	Registro fotográfico, actas de capacitación.
Indicador 2: Capacitación y sensibilización a la comunidad de las veredas.	Al inicio de cada frente de obra	Registro fotográfico, actas de capacitación.
Indicador 3: Cumplimiento de normatividad ambiental	Al inicio de cada frente de obra y durante su ejecución de manera mensual	Registro fotográfico, carteras de campo
Indicador 4: Aislamiento de áreas	Antes de iniciar cada obra	Registro fotográfico, carteras de campo
Indicador 5: Reforestación de ecosistemas sensibles	Durante la ejecución del proyecto de manera trimestral	Registro fotográfico, carteras de campo y actas de entrega
Indicador 6: Monitoreo de comunidades hidrobiológicas	Antes del inicio de obras y al finalizar las obras	Informe de recursos hidrobiológicos, registro fotográfico
Indicador 7: Medidas de contingencia	En caso de presentarse una y como se encuentra descrito	Registro fotográfico, informe ambiental

 Agencia Nacional de Infraestructura	 Desafíos cumplidos	 Hacia un Chile Construido	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015	 CONCESSIONARIA VAL UNIÓN DEL SUR

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO BIÓTICO			
FICHA No. 9 REVEGETALIZACIÓN DE ÁREAS INTERVENIDAS			
1. OBJETIVO			
<ul style="list-style-type: none"> Realizar el monitoreo a las actividades de manejo de la revegetalización de las áreas intervenidas del proyecto, para verificar su cumplimiento y efectividad. 			
2. META			
<ul style="list-style-type: none"> Garantizar la protección y conservación de la cobertura vegetal en las áreas de intervención propias del proyecto. 			
3. TIPO DE MEDIDA			
SEGUIMIENTO		MONITOREO	
Acciones dirigidas a verificar la eficacia de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto.		Definición de los parámetros de los medios físico, biótico y socioeconómico que deben ser evaluados periódicamente para verificar el comportamiento de los elementos ambientales.	X
4. ACCIONES A DESARROLLAR			
El monitoreo de la revegetalización de áreas intervenidas se realizará, teniendo en cuenta las siguientes actividades: <ul style="list-style-type: none"> Se monitoreará el cumplimiento de las áreas determinadas para la revegetalización y la efectividad de las medidas realizadas. Se verificará el cumplimiento de las cantidades de individuos arbóreos y plantas no leñosas establecidas para revegetalización, así como su prendimiento y conservación. 			
5. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO			
Los sitios de muestreo para el monitoreo de la revegetalización de las áreas intervenidas corresponden a cada frente de obra donde se realice esta actividad.			
6. INDICADORES			
6.1 FORMA Y NIVEL DE CUMPLIMIENTO			
NOMBRE DEL INDICADOR	FORMA DE EVALUACIÓN	NIVEL DE CUMPLIMIENTO	
Indicador 1: Revegetalización de las áreas intervenidas	(Área revegetalizada / Área intervenida por el proyecto) x 100	100%	
Indicador 2: Revegetalización de las áreas intervenidas.	Número de árboles, plantas no leñosas sembrados / Número de árboles, plantas no leñosas programados para el Plan) x 100	100%	
Indicador 3: Efectividad de la revegetalización de las áreas intervenidas.	(Área con cobertura vegetal establecida / Área revegetalizada) x 100	>80%	
6.2 FRECUENCIA Y REGISTRO			
NOMBRE DEL INDICADOR	FRECUENCIA	REGISTRO	
Indicador 1: Revegetalización de las áreas intervenidas	Una vez realizadas las medidas luego de terminar cada obra	Registro fotográfico, carteras de campo	
Indicador 2: Revegetalización de las áreas intervenidas.	Una vez realizadas las medidas luego de terminar cada obra	Registro fotográfico, carteras de campo.	
Indicador 3: Efectividad de la revegetalización de las áreas intervenidas.	Trimestralmente luego de realizadas las medidas	Registro fotográfico, carteras de campo	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL MEDIO BIÓTICO			
FICHA No. 10 COMPENSACIÓN POR AFECTACIÓN DE LA COBERTURA Y LA FAUNA SILVESTRE			
1. OBJETIVO			
<ul style="list-style-type: none"> Realizar el monitoreo y seguimiento a compensación implementada en el área de influencia por el aprovechamiento forestal y cambio de uso de suelo en el marco del proyecto vial de la doble calzada Rumichaca – Pasto, tramo San Juan – Pedregal. Verificar el cumplimiento de las actividades de compensación de las áreas proyectadas y concertadas con la Autoridad Ambiental. 			
2. META			
- Cumplimiento del 100% de los programas de compensación establecida por la autoridad ambiental.			
3. TIPO DE MEDIDA			
SEGUIMIENTO		MONITOREO	
Acciones dirigidas a verificar la eficacia de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto.	X	Definición de los parámetros de los medios físico, biótico y socioeconómico que deben ser evaluados periódicamente para verificar el comportamiento de los elementos ambientales.	X
4. ACCIONES A DESARROLLAR			
<u>Programa de compensación por afectación a la Fauna:</u>			
<ol style="list-style-type: none"> Se verificará el cumplimiento del proyecto con el que se participara y/o apoyara, dirigido a la biología de una especie presente dentro del área de influencia del proyecto vial y que ostente algún grado de amenaza a nivel nacional/internacional o que este catalogada como endémica. En cuanto a la compensación por la afectación de la fauna, después de ser elegidos los proyectos en los que la empresa participe y que cumplan con el objetivo de la Ficha de Manejo para la Compensación por afectación a la cobertura vegetal y la Fauna sensible, se deberá realizar un seguimiento y monitoreos (cualitativos y cuantitativos) para la evaluación temporal de los resultados. Para el caso de Fauna, los monitoreos se harán anuales. Los monitoreos cualitativos hacen referencia a observaciones directas de la presencia de especies en diferentes áreas; mientras que los monitoreos cuantitativos corresponden a conteos de especies de los grupos de mamíferos, aves, anfibios y reptiles. Estos monitoreos deberán seguir los lineamientos establecidos por el entonces Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) hoy MADS, en su documento “Manual de Métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad” (2006) y/o los que la autoridad ambiental determine. Verificar la realización de la socialización donde se expongan los resultados obtenidos con el proyecto de compensación para Fauna. 			
<u>Programa de compensación por afectación a la cobertura:</u>			
<ol style="list-style-type: none"> Búsqueda y concertación con la autoridad ambiental (CORPONARIÑO) de áreas que cumplan con los requerimientos ambientales para el establecimiento de la compensación por aprovechamiento forestal y cambio de uso de suelo. Estos predios deberán ser adquiridos por la Concesionaria Vial unión del Sur o firma de un contrato de comodato o la figura legal adecuada entre el propietario y la Concesionaria Vial unión del Sur con el fin de garantizar que en ese predio se podrán llevar a cabo las compensaciones. Establecimiento de las plantaciones forestales protectoras que servirán como compensación por aprovechamiento forestal y cambio de uso de suelo, esto incluye: <ul style="list-style-type: none"> Supervisión de las actividades de aislamiento adecuado en las zonas identificadas para el establecimiento de la plantación para aumentar el porcentaje de éxito. Supervisión de las actividades de plantación de árboles de acuerdo a parámetros técnicos. Donde se verificara que las especies plantadas correspondan a las propuestas en el plan de manejo. Supervisión de las actividades de mantenimiento de árboles según parámetros técnicos, se realizará un control de establecimiento (crecimiento, condiciones de los individuos) a las especies plantadas, se proponen monitoreos periódicos (según necesidades eco fisiológicas de las especies) para verificar la mortalidad y condiciones fitosanitarias de las plántulas. El seguimiento a las plantaciones forestales debe tener en cuenta la implementación de especies nativas y en los predios acordados con la autoridad ambiental, porcentaje de sobrevivencia (superior al 80%), estado fitosanitario (número de árboles sanos y número de árboles a ser sometidos a un tratamiento), área plantada, densidad de plantación y verificación de que las labores de mantenimiento se efectúen en su totalidad y en la periodicidad requerida. 			

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL MEDIO BIÓTICO		
FICHA No. 10 COMPENSACIÓN POR AFECTACIÓN DE LA COBERTURA Y LA FAUNA SILVESTRE		
3. Finalmente la entrega de las compensaciones a la autoridad ambiental (CORPONARIÑO) se realizará mínimo tres años después de establecida la plantación cumpliendo con un porcentaje de sobrevivencia de mayor al 80% de los individuos sembrados y previo visto bueno de la autoridad ambiental (CORPONARIÑO).		
5. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO		
Esta compensación se realizará en los predios propuestos por la Concesionaria Vial unión del Sur y que sean aprobados por la autoridad ambiental (CORPONARIÑO).		
6. INDICADORES		
6.1 FORMA Y NIVEL DE CUMPLIMIENTO		
NOMBRE DEL INDICADOR	FORMA DE EVALUACIÓN	NIVEL DE CUMPLIMIENTO
Indicador 1: Compensación de áreas proyectadas y concertadas con la Autoridad Ambiental	(N°. de hectáreas compensadas / N°. de hectáreas acordadas para compensación) * 100%	100%
Indicador 2: Porcentaje de sobrevivencia	(Número individuos sembrados sobrevivientes y en buenas condiciones/ Número de individuos sembrados)* 100%	>80%
Indicador 3: Monitoreos realizados	(Monitoreos realizados para el seguimiento de proyectos de investigación/ Monitoreos programados para el seguimiento de proyectos de investigación)*100	100%
Indicador 4: Especies focales estudiadas	Incremento en el número de individuos de especies focales estudiadas	70%
6.2 FRECUENCIA Y REGISTRO		
NOMBRE DEL INDICADOR	FRECUENCIA	REGISTRO
Indicador 1: Compensación de áreas proyectadas y concertadas con la Autoridad Ambiental	En cada uno de los Informes de cumplimiento ambiental (ICA).	Registro mediante actas de seguimiento de los acuerdos. Registro fotográfico y fílmico.
Indicador 2: Porcentaje de sobrevivencia	En cada uno de los Informes de cumplimiento ambiental (ICA).	Informe del estado de la compensación que incluya registro fotográfico y fílmico.
Indicador 3: Monitoreos realizados	Anual	Registro fotográfico, Informe de cumplimiento ambiental (ICA)
Indicador 4: Especies focales estudiadas	Anual junto con los monitoreos realizados	Registro fotográfico, Informe de cumplimiento ambiental (ICA)

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO BIÓTICO			
FICHA No. 11 PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%			
1. OBJETIVO			
- Asegurar la adquisición de predios provenientes de la inversión del 1% en áreas identificadas como sensibles y estratégicas de los cuerpos de agua en donde se realizará la captación, los cuales serán zonificados y establecidos por la Corporación Autónoma de Nariño (CORPONARIÑO), teniendo en cuenta los PORH o POMCAS de los cuerpos de agua que sean objeto de captación.			
2. META			
- Cumplimiento del 100% con la adquisición, aislamiento y entrega a la CORPONARIÑO y/o alcaldías municipales.			
3. TIPO DE MEDIDA			
SEGUIMIENTO		MONITOREO	
Acciones dirigidas a verificar la eficacia de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto.	X	Definición de los parámetros de los medios físico, biótico y socioeconómico que deben ser evaluados periódicamente para verificar el comportamiento de los elementos ambientales.	
4. ACCIONES A DESARROLLAR			
<p>Una vez se vaya a ejecutar el Plan de Inversión del 1%, se realizará seguimiento a las concertaciones que se adelanten con la Corporación Autónoma Regional de Nariño (CORPONARIÑO) en el cual se establezcan los potenciales predios objeto de adquisición cuyas características de sensibilidad, vulnerabilidad, criticidad e importancia hídrica y ambiental los catalogue como estratégicos en la región y en el área de influencia directa del proyecto vial de la doble calzada Rumichaca – Pasto, tramo San Juan – Pedregal.</p> <p>Se realizará el acercamiento con los propietarios del área para establecer la posibilidad de compra. Una vez se tenga la autorización, se realizará acompañamiento para el proceso de avalúo por parte del IGAC o FEDELONJAS al predio objeto de compra, con el fin de establecer el valor real del área.</p> <p>Se adelantarán los procesos de levantamiento topográfico del predio con el fin de realizar los trámites legales pertinentes para la compra del predio seleccionado.</p> <p>Una vez se tenga la propiedad legal del área, se procederá a realizar las mejoras pertinentes del mismo, como son el aislamiento y señalización, en la cual se indique el objeto del plan. Una vez terminen estas actividades se realizará la respectiva transferencia y actas de no enajenación a la Corporación Autónoma Regional de Nariño (CORPONARIÑO) y/o alcaldía municipal correspondiente.</p> <p>Se realizará seguimiento a la entrega formal y, de conformidad, se procederá a notificar a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) para dar cumplimiento del plan.</p>			
5. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO			
Áreas de Interés ecológico e hidrológico determinadas por CORPONARIÑO teniendo en cuenta los PORH o POMCAS de los cuerpos de agua objeto de captación, dentro del Área de influencia del proyecto vial.			
6. INDICADORES			
6.1 FORMA Y NIVEL DE CUMPLIMIENTO			
NOMBRE DEL INDICADOR	FORMA DE EVALUACIÓN	NIVEL DE CUMPLIMIENTO	
Indicador 1: Inversión del monto correspondiente al 1%	(Monto invertido / monto correspondiente al 1%) x 100	100%	
Indicador 2: Compra o contrato de comodato de predios para proyecto donde se ejecutará el plan de inversión del 1%	(Compra o contrato de comodato de los predios / Predios necesarios para establecer el plan de inversión del 1%) x 100	100%	

 Agencia Nacional de Infraestructura	 Desafíos cumplidos	 Hitos Cumplidos	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015	 CONCESIONARIA VIAL UNIÓN DEL SUR

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO BIÓTICO		
FICHA No. 11 PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%		
Indicador 3: Entrega de áreas a la autoridad ambiental (CORPONARIÑO) o alcaldía correspondiente.	(Entrega a las autoridades ambientales o alcaldías de los predios / Predios donde se estableció el plan de inversión del 1%) x 100	100%
6.2 FRECUENCIA Y REGISTRO		
NOMBRE DEL INDICADOR	FRECUENCIA	REGISTRO
Indicador 1: Inversión del monto correspondiente al 1%	Una vez finalizado el plan de inversión del 1%	Actas y registros del plan de Inversión del 1%
Indicador 2: Compra o contrato de comodato de predios para proyecto donde se ejecutará el plan de inversión del 1%	Cada que se compre un predio para inversión del 1% máximo 6 meses después de finalizar la etapa constructiva del proyecto	Actas donde se formalice la compra y copia de las escrituras.
Indicador 3: Entrega de áreas a la autoridad ambiental (CORPONARIÑO) o alcaldía correspondiente.	Una vez se cumplan las condiciones ambientales exigidas por la autoridad ambiental (CORPONARIÑO)	Actas donde se formalice la entrega y firmadas por el Consorcio vial Unión del Sur y autoridad ambiental o alcaldía correspondiente que reciba el área.

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO			
FICHA No. 12 MANEJO DE LOS IMPACTOS SOCIALES DEL PROYECTO			
1. OBJETIVO			
<ul style="list-style-type: none"> - Identificar, y analizar los resultados obtenidos a partir de la ejecución de los programas de manejo socioeconómicos con el fin de atender los impactos generados por la operación del proyecto. - Construir y mantener relaciones de confianza con las comunidades ubicadas en las unidades territoriales mayores y menores donde se ejecute el proyecto. 			
2. META			
<ul style="list-style-type: none"> - Revisión periódica de la implementación del 100% de los programas de Gestión Social. 			
3. TIPO DE MEDIDA			
SEGUIMIENTO		MONITOREO	
Acciones dirigidas a verificar la eficacia de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto.	X	Definición de los parámetros del medio socioeconómico que deben ser evaluados periódicamente para verificar el comportamiento de los elementos sociales.	X
4. ACCIONES A DESARROLLAR			
<ul style="list-style-type: none"> - Para realizar seguimiento a los impactos y establecer correctivos a los mismos se desarrollaran las siguientes actividades: Se estructurará un plan de evaluación de cada una de las fichas asociadas al desarrollo del proyecto a partir de los indicadores consignados en cada ficha. - Identificar los impactos generados por el proyecto, para que una vez localizados y calificados, puedan ser objeto de un monitoreo permanente, definiendo si las medidas contempladas en el PMA son o no las adecuadas para su manejo. - Si el PMA responde al impacto, determinar su posible aplicación, si no responde, analizar la situación y generar un programa de manejo del impacto que le dé solución adecuada. - El concesionario deberá hacer verificación y seguimiento a los acuerdos realizados con la comunidad afectada. - De no ser mitigado, corregido y /o compensado el impacto, se deberá buscar un tercer miembro o elemento que ayude a cumplir las acciones mencionadas. 			
5. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO			
Instalaciones del Concesionario o puntos de atención del mismo Área donde se desarrolla el proyecto y donde se llevó a cabo la intervención.			
6. INDICADORES			
6.1 FORMA Y NIVEL DE CUMPLIMIENTO			
NOMBRE DEL INDICADOR	FORMA DE EVALUACIÓN	NIVEL DE CUMPLIMIENTO	
Indicador 1: Impactos generados por el proyecto	Impactos ocurridos y analizados a través del PMA + impactos nuevos (no planteados en el PMA)	0%	
Indicador 2: Seguimiento a los impactos generados en el proyecto	Aplicación efectiva de medidas a cada impacto generado en el proyecto/ Total de impactos generados en el proyecto	>=100	
6.2 FRECUENCIA Y REGISTRO			
NOMBRE DEL INDICADOR	FRECUENCIA	REGISTRO	
Indicador 1: Impactos generados por el proyecto	Cada 6 meses	Seguimiento y monitoreo al PMA, seguimiento a Quejas y Reclamos	
Indicador 2: Seguimiento a los impactos generados en el proyecto	Cada 6 meses	Actas de acuerdos. Paz y salvos. Seguimiento y monitoreo al PMA, seguimiento a Quejas y Reclamos	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO			
FICHA N.13 INDICADORES DE GESTIÓN Y DE IMPACTOS DE CADA UNO DE LOS PROGRAMAS DEL PMA PARA EL MEDIO SOCIOECONÓMICO			
1. OBJETIVO			
Asegurar la ejecución de los programas de gestión social propuestos para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos presentados con el desarrollo del proyecto.			
2. META			
Cumplimiento del 100% de los programas que integran el plan de gestión social propuestos para el desarrollo de las actividades del proyecto.			
3.TO DE MEDIDA			
SEGUIMIENTO		MONITOREO	
Acciones dirigidas a verificar la eficacia de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto.	X	Definición de los parámetros del medio socioeconómico que deben ser evaluados periódicamente para verificar el comportamiento de los elementos sociales.	
4. ACCIONES A DESARROLLAR			
Para cada una de las etapas del proyecto, el responsable del seguimiento y monitoreo del medio socioeconómico, deberá realizar una revisión constante de la aplicación de cada uno de los programas del PMA conforme al cronograma establecido, determinando el nivel de cumplimiento de los indicadores de gestión e impacto, de acuerdo a los objetivos, metas e indicadores establecidas en cada uno de los programas del PMA.			
5. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO			
En las unidades territoriales mayores y menores del área de influencia.			
6. INDICADORES			
6.1 FORMA Y NIVEL DE CUMPLIMIENTO			
NOMBRE DEL INDICADOR	FORMA DE EVALUACIÓN	NIVEL DE CUMPLIMIENTO	
Indicador 1: Nivel de conformidad por el manejo social en cada etapa del proyecto.	Se evaluará a partir de los indicadores presentes en los programas del PMA.	100%	
Indicador 2: Cobertura de las medidas de manejo establecidas en el Plan de Manejo Ambiental para el medio socioeconómico.	Número de medidas de manejo aplicadas en el PMA medio socioeconómico/ Número de medidas de manejo establecidas en el PMA medio socioeconómico) X 100	100%	
6.2 FRECUENCIA Y REGISTRO			
NOMBRE DEL INDICADOR	FRECUENCIA	REGISTRO	
Indicador 1: Nivel de conformidad por el manejo social en cada etapa del proyecto.	Anual	Durante el desarrollo de las actividades, vida útil del proyecto: formato para diligenciamiento de la PQR, Archivo digital de la relación de PQR y Paz y salvos.	
Indicador 2 Cobertura de medidas de manejo del Plan de Manejo Ambiental medio socioeconómico.	Anual		

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO			
FICHA No. 14. EFECTIVIDAD DE LOS PROGRAMAS DEL PMA PARA EL MEDIO SOCIOECONÓMICO			
1. OBJETIVO			
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la efectividad de los programas del PMA para el medio socioeconómico y su nivel de cumplimiento en los lugares de ejecución del proyecto con el propósito de adoptar las medidas correctivas a que haya lugar, garantizando un ambiente favorable al desarrollo del proyecto. 			
2. META			
- Cumplimiento del 100% de los programas del PMA ejecutados para el medio socioeconómico.			
3. TIPO DE MEDIDA			
SEGUIMIENTO		MONITOREO	
Acciones dirigidas a verificar la eficacia de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto.	X	Definición de los parámetros del medio socioeconómico que deben ser evaluados periódicamente para verificar el comportamiento de los elementos sociales.	
4. ACCIONES A DESARROLLAR			
<p>Se adelantará por parte de la concesionaria el análisis de la ejecución de los programas incluidos en el PMA, buscando determinar su efectividad en el manejo de los impactos generados en el área socioeconómica por parte de las diferentes actividades del proyecto.</p> <p>Para tal fin, se podrán implementar las siguientes estrategias:</p> <p>Revisión de las evidencias: Con el fin de examinar los resultados obtenidos y el cumplimiento de los indicadores definidos en el PMA, se hará un proceso de revisión de los soportes y evidencias obtenidos en el marco de la ejecución de los programas del PMA. De esta forma, se evaluarán los cambios presentados de menor y mayor severidad.</p> <p>Proceso de verificación. Para conocer las condiciones actuales de la zona de ejecución del proyecto se coordinarán con el profesional del área social visitas de observación que permitan verificar la implementación de los programas del PMA para el Medio Socioeconómico. Adicionalmente, se podrán convocar reuniones y realizar entrevistas por los profesionales sociales, para validar la información recogida y conocer la estrategia implementada durante la ejecución de los programas del PMA.</p> <p>En caso de evidenciarse una deficiencia en la aplicación o diseño de los programas del medio socioeconómico del PMA, se analizarán y concertarán las medidas correctivas del caso y de ser necesario, se estudiará el rediseño del programa a fin que cumpla con los objetivos para los que fuera definido. Posteriormente, el nuevo diseño -sus correcciones y modificaciones- se implementará, del cual se llevará a cabo el seguimiento respectivo para conocer su efectividad en el manejo de los impactos del proyecto.</p>			
5. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO			
Instalaciones de la concesionaria, puntos de atención en campo y áreas donde se desarrolla el proyecto.			
6. INDICADORES			
6.1 FORMA Y NIVEL DE CUMPLIMIENTO			
NOMBRE DEL INDICADOR	FORMA DE EVALUACIÓN	NIVEL DE CUMPLIMIENTO	
Indicador 1: Reuniones de inicio	No. de reuniones de inicio realizadas/ No. de reuniones de inicio programadasx100.	95%	
Indicador 2: Reuniones de avance	No. de reuniones de avance realizadas/ No. de reuniones de avance programadasx100	95%	
Indicador 3: Reuniones de cierre	No. de reuniones de cierre realizadas/ No. de reuniones de cierre programadasx100	95%	
Indicador 4: Piezas informativas	No de piezas informativas distribuidas/No de piezas informativas elaboradas	90%	
Indicador 5: Boletines trimestrales	No de boletines trimestrales distribuidos/ No de boletines trimestrales elaborados.	90%	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO		
FICHA No. 14. EFECTIVIDAD DE LOS PROGRAMAS DEL PMA PARA EL MEDIO SOCIOECONÓMICO		
Indicador 6: Instalación y adecuación de oficina fija de atención al usuario por cada unidad funcional.	No de oficina de atención fija al usuario implementada/oficina de atención al usuario fija prevista x100	95%
Indicador 7: Instalación y adecuación de oficinas móviles de atención al usuario por cada unidad funcional.	Oficina de atención móvil al usuario implementada/oficina de atención al usuario móvil prevista x100	95%
Indicador 8: Respuesta a las PQRS recibidas	Número de PQRS atendidas/Número de comunicaciones recibidas - PQRS	95%
Indicador 9: Identificación de las unidades sociales intervenidas por la compra de predios	Número de unidades identificadas/ Número de unidades con diagnostico x100	100%
Indicador 10: Proceso de acompañamiento a los habitantes de las unidades sociales y productivas del área de influencia del proyecto.	Número de unidades con plan de acompañamiento/Número de unidades identificadas x100	100%
Indicador 11: Proceso de inducción a los trabajadores vinculados al proyecto.	Número de trabajadores con inducción/Número de trabajadores contratados x100	100%
Indicador 12: Capacitación en actividades propias del proyecto	Número de trabajadores capacitados/Número de trabajadores x100	90%
Indicador 13: Realización de actividades pedagógicas a la comunidad aledaña al proyecto.	Número de actividades pedagógicas realizadas/Número de actividades pedagógicas programadas x100	90%
Indicador 14: Proceso de convocatoria para reuniones informativas con las unidades territoriales menores del área de influencia de proyecto.	Número de funcionarios y líderes comunitarios asistentes/Número de funcionarios y líderes convocados x100	90%
Indicador 15: Identificación de temáticas de capacitación municipales y locales del área de influencia del proyecto	Número de temáticas de capacitación ejecutadas /Número de temáticas de capacitación priorizadas x100	90%
Indicador 16: Capacitación a los delegados de las administraciones municipales y locales del área de influencia en temas relacionados con la gestión institucional	Número de delegados de las administraciones municipales y líderes comunitarios capacitados/Número de delegados de las administraciones municipales y líderes comunitarios convocados a las capacitaciones x100	90%
Indicador 17: Capacitaciones en temáticas que impulsen los proyectos productivos	Número de capacitaciones realizadas/Número de capacitaciones planeadas	90%
Indicador 18: Evaluación de proyectos formulados	N° de proyectos productivos evaluados. /N° de proyectos productivos formulados X 100	100%
Indicador 19: Convenios interinstitucionales consolidados	No de convenios en ejecución/ No. De convenios consolidados x 100	2 proyectos
Indicador 20: Gestión y firma convenio Interinstitucional	Documentos soporte de firma de convenio interinstitucional	1 convenio interinstitucional firmado
Indicador 21: Realización de campañas para el fomento de la Seguridad Vial	No. De campañas de seguridad vial ejecutadas/No. De campañas de seguridad vial programadas*100	100%

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO		
FICHA No. 14. EFECTIVIDAD DE LOS PROGRAMAS DEL PMA PARA EL MEDIO SOCIOECONÓMICO		
Indicador 22: Plan de Manejo del Trafico	Actividades del Plan de Manejo Tráfico realizadas/actividades Plan de Manejo Tráfico programadas	80%
Indicador 23: Área definitiva reubicación de la Institución Educativa Pilcuán Viejo	Documentación que soporte la adquisición del lote para la construcción de la Institución Educativa Pilcuán Viejo	1 Área de reubicación definida
Indicador 24: Restitución de la Institución Educativa Pilcuán Viejo	Institución Educativa Pilcuán Viejo Restituida en su totalidad	100%
Indicador 25: Área definitiva reubicación de la placa deportiva El Culantro	Documentación que soporte la adquisición del lote para la construcción de la placa deportiva El Culantro	1 Área de reubicación definida
Indicador 26: Restitución de la placa deportiva El Culantro	Placa deportiva El Culantro Restituida en su totalidad	100%
Indicador 27: Matriz de seguimiento y cumplimiento de los acuerdos de consulta previa	Cumplimiento del 100% de los acuerdos generados.	100%
Indicador 28: Monitoreo social con los comités de seguimiento y los consejos comunitarios al cumplimiento de los acuerdos de consulta previa y dirección de consulta previa del Ministerio del Interior.	Seguimiento periódico al cumplimiento de los acuerdos generados.	100%
Indicador 29: Asistencia y gestión a los acuerdos de restablecimiento de las actividades económicas y/o productivas ubicadas entre el PK 41+820 al PK 41+870 vinculadas a los predios requeridos por el proyecto.	Seguimiento periódico al cumplimiento de los acuerdos generados.	75%
6.2 FRECUENCIA Y REGISTRO		
NOMBRE DEL INDICADOR	FRECUENCIA	REGISTRO
Indicador 1: Reuniones de inicio	Una sola vez durante el proyecto	Soporte de convocatoria de forma escrita Listados de asistencia, Registros fotográficos, actas de reunión
Indicador 2: Reuniones de avance	anual	Soporte de convocatoria de forma escrita Listados de asistencia, Registros fotográficos, actas de reunión
Indicador 3: Reuniones de cierre	Una sola vez durante el proyecto	Soporte de convocatoria de forma escrita Listados de asistencia, Registros fotográficos, actas de reunión
Indicador 4: Piezas informativas	semestral	Soportes entrega piezas informativas, Registros fotográficos
Indicador 5: Boletines trimestrales	semestral	Soportes boletines, Registros fotográficos
Indicador 6: Instalación y adecuación de oficina fija de atención al usuario por cada unidad funcional.	anual	Fotografías, la oficina fija debidamente identificada (aviso visible) y equipada

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO		
FICHA No. 14. EFECTIVIDAD DE LOS PROGRAMAS DEL PMA PARA EL MEDIO SOCIOECONÓMICO		
Indicador 7: Instalación y adecuación de oficinas móviles de atención al usuario por cada unidad funcional.	anual	Fotografías, la oficina móvil debidamente identificada (aviso visible) y equipada.
Indicador 8: Respuesta a las PQRS recibidas	semestral	Historial de quejas y reclamos, durante la vida del proyecto, fotografías, formatos de recepción, seguimiento y cierre de PQRS
Indicador 9: Identificación de las unidades sociales vinculadas a los predios a requerir por el proyecto.	semestral	Fichas socioeconómicas, registro fotográfico
Indicador 10: Proceso de acompañamiento a los habitantes de las unidades sociales y productivas del área de influencia del proyecto.	semestral	Registro de visita de acompañamiento, registro fotográfico, acta de reunión.
Indicador 11: Proceso de inducción a los trabajadores vinculados al proyecto.	semestral	Registro fotográfico, registros de asistencia.
Indicador 12: Capacitación en actividades propias del proyecto	semestral	Registro fotográfico, registros de asistencia, acta de capacitación
Indicador 13: Realización de actividades pedagógicas a la comunidad aledaña al proyecto.	anual	Registros de asistencia y registro fotográfico
Indicador 14: Proceso de convocatoria para reuniones informativas con las unidades territoriales menores del área de influencia del proyecto.	anual	Soporte de convocatoria, registro de asistencia y registro fotográfico
Indicador 15: Identificación de temáticas de capacitación municipales y locales del área de influencia del proyecto	anual	Registro fotográfico, registros de asistencia, acta de reunión
Indicador 16: Capacitación a los delegados de las administraciones municipales y locales del área de influencia en temas relacionados con la gestión institucional	anual	Registros de asistencia, registro fotográfico y acta de reunión.
Indicador 17: Capacitaciones en temáticas que impulsen los proyectos productivos	anual	Registro fotográfico, registros de asistencia, acta de reunión
Indicador 18: Evaluación de proyectos formulados	anual	Registro fotográfico, registros de asistencia, acta de reunión
Indicador 19: Convenios interinstitucionales consolidados	Durante el proyecto	Convenios firmados y en ejecución
Indicador 20: Gestión y firma convenio Interinstitucional	Una sola vez durante el proyecto	Soportes Convenio firmado
Indicador 21: Realización de campañas para el fomento de la Seguridad Vial	semestral	Registro fotográfico e informe de actividad
Indicador 22: Plan de Manejo del Trafico	semestral	Documento del plan de manejo de tráfico y soporte de las actividades realizadas
Indicador 23: Área definitiva reubicación de la Institución Educativa Pilcuán Viejo	Una sola vez en el proyecto	Documento soporte criterios y definición área de reubicación

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO		
FICHA No. 14. EFECTIVIDAD DE LOS PROGRAMAS DEL PMA PARA EL MEDIO SOCIOECONÓMICO		
Indicador 24: Restitución de la Institución Educativa Pilcuán Viejo	Una sola vez en el proyecto	Acta de entrega a la Secretaría de Educación Departamental.
Indicador 25: Área definitiva reubicación de la placa deportiva El Culantro	Una sola vez durante el proyecto	Documento soporte criterios y definición área de reubicación
Indicador 26: Restitución de la placa deportiva El Culantro	Una sola vez durante el proyecto	Acta de entrega a Alcaldía Municipal
Indicador 27: Matriz de seguimiento y cumplimiento de los acuerdos de consulta previa	anual	Registro fotográfico, registro de asistencia, actas de reunión.
Indicador 28: Monitoreo social con los comités de seguimiento y los consejos comunitarios al cumplimiento de los acuerdos de consulta previa y dirección de consulta previa del Ministerio del Interior.	anual	registro fotográfico, registro de asistencia, actas de reunión.
Indicador 29: Asistencia y gestión a los acuerdos de restablecimiento de las actividades económicas y/o productivas ubicadas entre el PK 41+820 al PK 41+870 vinculadas a los predios requeridos por el proyecto.	Semestral	registro fotográfico, registro de asistencia, actas de reunión.

CONTENIDO

		Pág.
11	PLANES Y PROGRAMAS _____	2
11.1.3	Plan de Gestión del riesgo. _____	2

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	 <p>Desafíos cumplidos</p>  <p>Historia Crecer Construcción</p>   <p>CSH-1-AM-AM-EIA-G-0007-0</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015</p> <p>Versión 1 – agosto de 2018.</p>	 <p>CONCESIONARIA VIAL UNIÓN DEL SUR</p>
--	---	---	---

11 PLANES Y PROGRAMAS

11.1.3 Plan de Gestión del riesgo.

En este capítulo se presentan los componentes del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Desastres (ahora en adelante PGRD) para cada una de las actividades previstas en el proyecto Vial Doble Calzada Rumichaca Pasto, Tramo San Juan – Pedregal, que se encuentra ubicado en el departamento de Nariño, en los municipios de Ipiales, Contadero, Iles e Imués.

El plan aborda el proceso de conocimiento, reducción y manejo del riesgo y acoge los lineamientos establecidos en la normatividad ambiental vigente como lo son la Ley 1523 de 2012, por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y el Decreto 2157 de 2017 por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de las entidades Públicas y Privadas.

En el desarrollo de todos los capítulos de este documento se encuentran los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo para las actividades que se tiene planteado realizar en el Proyecto Vial Doble Calzada Rumichaca Pasto, Tramo San Juan – Pedregal.

Dicho análisis permite calificar el nivel de aceptabilidad del riesgo para cada escenario y el nivel de planeación para el diseño de una respuesta detallada o general que se ajuste a los lineamientos de la Concesionaria Vial Unión del Sur S.A.S.

De la misma manera el PGRD presenta la organización para la respuesta, que contempla las acciones, medidas y equipos necesarios para el control y mitigación de las emergencias y contingencias que se puedan presentar durante el desarrollo de las actividades, así como los procedimientos operativos a implementar para responder eficaz y eficientemente a eventos iniciantes y amenazantes, tendientes a reducir la afectación sobre los elementos vulnerables.

En el **Anexo 23 – Plan de Gestión del Riesgo** se presenta el desarrollo de este numeral.

CONTENIDO

	Pág.
11 PLANES Y PROGRAMAS _____	1
11.1.4 Plan de Desmantelamiento y Abandono. _____	1
11.1.4.1 Objetivos del plan. _____	8
11.1.4.2 Metas. _____	8
11.1.4.3 Actividades y obras a realizar. _____	8
11.1.4.4 Estrategia informativa a las comunidades. _____	10
11.1.4.5 Mecanismos de información a la comunidad. _____	10
11.1.4.6 Indicadores. _____	11

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 11.1 Instalaciones del campamento San Juan PK18+800. _____	1
Tabla 11.2 Movimiento de tierras para el campamento San Juan. _____	2
Tabla 11.3 Instalaciones del campamento Iles. _____	3
Tabla 11.4 Instalaciones del campamento Mikel. _____	4
Tabla 11.5 Movimiento de tierras para el campamento Mikel. _____	8
Tabla 11.6 Índice de cumplimiento actividades de abandono. _____	12

11 PLANES Y PROGRAMAS

11.1.4 Plan de Desmantelamiento y Abandono.

El Plan de Desmantelamiento y Abandono corresponde a las actividades que deberán ejecutarse para la restauración de las zonas intervenidas por la instalación de infraestructura temporal localizada en frentes de obra u otros sitios, requeridos para la ejecución del proyecto. Estas acciones permitirán la prevención y manejo de efectos al medio ambiente, por causa asociada a los residuos sólidos, líquidos o emisiones que puedan existir o que puedan aflorar con posterioridad en el desarrollo del proyecto; asimismo permitirá la recuperación de las áreas intervenidas a las condiciones del entorno.

El plan de desmantelamiento y abandono iniciará cuando un frente de obra haya terminado sus actividades constructivas, independientemente que otros frentes de obra continúen en construcción de tal forma que al iniciar la etapa de operación se haya dado cumplimiento al plan.

En este numeral se estable las medidas para para el desmantelamiento y abandono de la infraestructura temporal que se utilizará durante la fase de construcción la cual corresponde fundamentalmente a campamentos e infraestructura temporal que pueda ser necesaria en algunos frentes de obra, como por ejemplo para la construcción de puentes que básicamente corresponde a la instalación de contenedores y sitios para acopio de materiales.

El Proyecto Vial Doble Calzada Rumichaca – Pasto, Tramo San Juan – Pedregal contará con un total de tres (3) campamentos, repartidos estratégicamente dentro del trazado. A continuación, se presenta la descripción de cada uno.

- **Campamento San Juan PK18+800.**

El campamento San Juan está ubicado en el PK18+600 del trazado del proyecto, cuenta con un área total del terreno de 5374 m² y un área total de espacios sin circulaciones de 1621.27 m² conformados por una planta de hormigón, báscula, caseta de obra y servicios auxiliares, garita de seguridad, depósito de aditivos, zona de almacenamiento de residuos, sustancias y combustibles, zona de acopios, tanque de almacenamiento de agua potable y zona de tratamiento de aguas industriales (ver **Tabla 11.1**). En el **Anexo 2. Civil. 11. VOL XI. Campamentos** se presentan los planos de diseño con su distribución, las instalaciones que lo componen y redes de drenaje, asimismo, en el **Anexo Cartográfico. Mapa GEO-SH-2. Infraestructura**, se presenta el polígono del campamento.

Tabla 11.1 Instalaciones del campamento San Juan PK18+800.

ID	ÁREAS PRINCIPALES	INSTALACIONES	CANTIDAD	ÁREA/INSTALACIÓN (m ²)	ÁREA/PRINCIPAL (m ²)
1	Planta de hormigón DHA- 60 ton/h (1.25 m ³)	Maquinaria, silos y tolvas	1	226.13	231.48
		Caseta de control	1	3.22	
		Generados 200kva	1	2.12	
2	Báscula	Báscula	1	87.6	93.80
		Caseta de Control	1	6.20	
3	Caseta de Obra y servicios auxiliares	Oficina	1	9.84	94.69

ID	ÁREAS PRINCIPALES	INSTALACIONES	CANTIDAD	ÁREA/INSTALACIÓN (m ²)	ÁREA/PRINCIPAL (m ²)
		Sala de espera	1	9.07	
		Baño	1	3.70	
		Alcoba	2	15.20	
		Sala de juntas	1	9.60	
		Cocina	1	3.60	
		Cuarto de Ropas	1	3.170	
		Circulaciones	-	3.01	
		Parqueaderos	3	37.50	
4	Garita de Seguridad	Zona de estancia	1	2.86	15.71
		Baño	1	2.91	
		Habitación	1	7.61	
		Cocineta	1	2.33	
5	Depósito de aditivos	Zona de almacenaje	1	10.2	10.2
6	Zona de almacenamiento de residuos, sustancias y combustibles	Área disposición aceites y filtros	1	20	35
		Área para la basura	1	15	
7	Zona de acopios	Área de acopios	-	1091	1091
8	Tanque de almacenamiento de agua potable	-	1	17	17
9	Zona de tratamiento de aguas industriales	Tanque sedimentador 1	1	8.7	32.4
		Tanque sedimentador 2	1	8.7	
		Tanque sedimentador 2	1	15	
Área total espacios sin circulaciones					1621.27

Fuente: Consorcio SH, 2017.

Para la adecuación del sitio donde se localizará el campamento San Juan se tendrán los movimientos de tierra presentados en la **Tabla 11.2**.

Tabla 11.2 Movimiento de tierras para el campamento San Juan.

ÍTEM	CANTIDAD	UNIDAD
Descapote	5374.00	m ²
Terraplén (relleno)	5297.55	m ³
Desmante (corte)	22366.51	m ³

Fuente: Consorcio SH, 2017.

- **Campamento Iles.**

El campamento Iles está ubicado en el PK35+600 del trazado del proyecto, cuenta con un área total del terreno de 6187 m² y un área total de espacios sin circulaciones de 1237.95 m² conformados por una garita de seguridad, báscula, planta móvil de trituración, caseta de obra y servicios auxiliares y una zona de almacenamiento de residuos, sustancias y combustibles (ver **Tabla 11.3**). En el **Anexo 2. Civil. 11. VOL XI. Campamentos** se presentan los planos de diseño con su distribución, las instalaciones que lo componen y redes de drenaje, asimismo, en el **Anexo Cartográfico. Mapa GEO-SH-2. Infraestructura**, se presenta el polígono del campamento.

Tabla 11.3 Instalaciones del campamento Iles.

ID	ÁREAS PRINCIPALES	INSTALACIONES	CANTIDAD	ÁREA/INSTALACIÓN (m ²)	ÁREA/PRINCIPAL (m ²)
1	Garita de Seguridad	Zona de estancia	1	2.86	15.71
		Baño	1	2.91	
		Habitación	1	7.61	
		Cocineta	1	2.33	
2	Bascula	Bascula	1	87.6	93.80
		Caseta de Control	1	6.2	
3	Planta móvil de trituración de 90ton/h	Maquinaria	-	1030.39	1036.25
		Generador 600kva	-	5.86	
4	Caseta de Obra y servicios auxiliares	Oficina	1	9.84	59.19
		Sala de juntas	1	9.07	
		Baño	1	3.7	
		Alcoba	2	15.2	
		Sala de espera	1	9.6	
		Cocina	1	3.6	
		Cuarto de Ropas	1	3.17	
		Circulaciones	-	3.01	

ID	ÁREAS PRINCIPALES	INSTALACIONES	CANTIDAD	ÁREA/INSTALACIÓN (m ²)	ÁREA/PRINCIPAL (m ²)
5	Zona de almacenamiento de residuos, sustancias y combustibles	Área disposición aceites y filtros	-	20	35.00
		Área para la basura	-	15	
Área total espacios sin circulaciones					1237.95

Fuente: Consorcio SH, 2017.

El campamento Iles, será localizado sobre la terraza superior de la Zodme Z2-10 ya conformada; por esta razón los movimientos de tierra serán tenidos en cuenta en dicha Zodme.

- **Campamento Mikel.**

El campamento Mikel está ubicado en el PK41+300 del trazado del proyecto, cuenta con un área total del terreno de 59644 m² y un área total de espacios sin circulaciones de 35519.25 m² conformados por una garita de seguridad, casa cuidador, oficina administrativa, comedor administrativo y operativo, auditorio, dormitorios personal operativo, dormitorios personal administrativo, tanque de reserva de agua, báscula, estación de servicio de combustible, bodega principal, almacén principal, taller principal, taller encofrado, polvorín y fabrica, enfermería, laboratorio y nucleoteca, planta de hormigón, planta de machaqueo, planta de asfalto, área acopios, silo auxiliar, zona de almacenamiento de residuos, sustancias y combustibles, parqueadero zona habitacional, aparcamiento vehículos pesados, área acopios material para trituración y zona de tratamiento de aguas industriales (ver **Tabla 11.4**). En el **Anexo 2. Civil. 11. VOL XI. Campamentos** se presentan los planos de diseño con su distribución, las instalaciones que lo componen y redes de drenaje, asimismo, en el **Anexo Cartográfico. Mapa GEO-SH-2. Infraestructura**, se presenta el polígono del campamento.

Tabla 11.4 Instalaciones del campamento Mikel.

ID	ÁREAS PRINCIPALES	INSTALACIONES	CANTIDAD	ÁREA/INSTALACIÓN (m ²)	ÁREA/PRINCIPAL (m ²)
1	Garita de Seguridad	Área de estancia	2	6.2	12
		Baño	2	5.8	
2	Casa Cuidador	Cocina + w.c. +sala - comedor	2	49.8	133.4
		Habitación	4	42.4	
		Bodega	4	39	
		Lavado + ropas	2	2.2	
3	Oficina administrativa	Oficina administrativa	1	14.7	201.5
		Oficina construcción	1	17.4	
		Oficina director tramo	1	14.8	
		Sala de reuniones	1	25.7	

ID	ÁREAS PRINCIPALES	INSTALACIONES	CANTIDAD	ÁREA/INSTALACIÓN (m ²)	ÁREA/PRINCIPAL (m ²)
		Oficina puestos de trabajo (6p)	1	25.1	
		Sala de espera	1	13.4	
		Cuarto de seguridad	1	15.7	
		Cafetín	1	7.2	
		Cuarto de aseo + baños	1	18.8	
		Archivo	1	15.5	
		Circulaciones	1	21.4	
		Recepción	1	11.8	
4	Comedor Admón. + Operativo	Despensa (almacenamiento)	1	27.4	419.4
		Cocina (preparación) + línea de servicio	1	60	
		Comedor	1	244.5	
		Baños	1	14.7	
		Comedor trabajadores + w.c.	1	34.4	
		Dormitorio cocineros + w.c.	1	38.4	
5	Auditorio	Auditorio	1	166.66	166.66
6	Dormitorios Personal Operativo	Dormitorio tipo 1 (3 camas)	8	161.6	1751.2
		Dormitorio tipo 2 (5 camas)	8	257.6	
		Dormitorio tipo 3 (5 camas)	8	250.4	
		Dormitorio tipo 4 (5 camas)	8	280	
		Dormitorio tipo 5 (5 camas)	8	254.4	
		Escalera + Hall	4	119.6	
		Baños	4	140	
		Lavandería	4	287.6	
7	Dormitorios Personal Administrativo	Habitación tipo 1 (estudio + w.c.)	12	322.8	1359.3
		Habitación tipo 2 (estudio + w.c.)	24	592.8	
		Habitación tipo 3 (estudio + w.c.)	6	151.2	
		Sala de espera	3	43.5	
		Escalera	3	23.7	
		Hall	3	96.6	
		Lavandería	3	128.7	
8	Tanque de reserva de agua	Tanque	-	25	25

ID	ÁREAS PRINCIPALES	INSTALACIONES	CANTIDAD	ÁREA/INSTALACIÓN (m ²)	ÁREA/PRINCIPAL (m ²)
9	Báscula	Caseta de control	1	6.20	93.80
		Báscula	1	87.6	
10	Estación de servicio de combustible	Caseta de control	1	6	175.64
		Surtidor de combustible	1	169.64	
11	Bodega principal	Oficina bodeguero + w.c.	1	17.2	245.21
		Bodega 1	1	11.8	
		Bodega 2	1	49.6	
		Bodega 3	1	50.1	
		Área de baños + aseo	1	36.7	
		Bombas	1	12	
		Depósito	1	68.81	
12	Almacén principal	Oficina	1	432	1301.4
		Bodega 1	1		
		Bodega 2	1		
		Baños	1		
		Área de taller	1		
		Área soldadura	1		
		Bodega de aceites	1		
		Vulcanizador	1		
		Área de maniobras	1	869.4	
13	Taller principal	Oficina	1	432	1301.4
		Bodega 1	1		
		Bodega 2	1		
		Baños	1		
		Área de taller	1		
		Área soldadura	1		
		Bodega de aceites	1		
		Vulcanizador	1		
		Área de maniobras	1	869.4	
14	Taller Encofrado	Oficina	1	216	486
		Bodega 1	1		
		Bodega 2	1		
		Baños	1		
		Área de taller	1		
		Área soldadura	1		
		Bodega de aceites	1		

ID	ÁREAS PRINCIPALES	INSTALACIONES	CANTIDAD	ÁREA/INSTALACIÓN (m ²)	ÁREA/PRINCIPAL (m ²)
		Vulcanizador	1		
		Área de maniobras	1	270	
15	Taller Ferrata	Oficina	1	216	486
		Bodega 1	1		
		Bodega 2	1		
		Baños	1		
		Área de taller	1		
		Área soldadura	1		
		Bodega de aceites	1		
		Vulcanizador	1		
		Área de maniobras	1	270	
		16	Polvorín + fabrica	-	
17	Enfermería	Recepción	1	11.1	45.4
		Sala de espera	1	6.3	
		Baños	1	13.5	
		Consultorio	1	14.5	
18	Laboratorio - Nucleoteca	-	-	400	400
19	Planta de hormigón DHA – 60ton/h (1.25 m ²)	Maquinaria, silos y tolvas	1	226.13	231.48
		Caseta de control	1	3.22	
		Generador 200 kV	1	2.12	
20	Planta de machaqueo 150 ton/h	Maquinaria	1	10794.39	10816.46
		Caseta de control	1	13.11	
		Generador 1000 kV	1	8.96	
21	Planta de asfalto Intrame-UM 160ton/h	Caseta de control	1	1381.92	1390
		Maquinaria, silos y tolvas	1		
		Generador 800 kV	1	8.08	
22	Área de acopios	-	-	7734	7734
23	Silo auxiliar	-	-	19.6	19.6
24	Zona de almacenamiento de residuos, sustancias y combustibles	Área de disposición aceites y filtros	1	20	50
		Cuarto para chatarra	1	15	
		Área para la basura	1	15	
25	Parqueadero zona habitacional	-	48	600	600
26	Aparcamiento vehículos pesados	-	50	1575	1575
27	Área acopios material para trituración	-	1	3417	3417
28	Zona de tratamiento de aguas	Tanque sedimentador 1	1	8.7	32.4

ID	ÁREAS PRINCIPALES	INSTALACIONES	CANTIDAD	ÁREA/INSTALACIÓN (m ²)	ÁREA/PRINCIPAL (m ²)
	industriales	Tanque sedimentador 2	1	8.7	
		Tanque sedimentador 3	1	15	
Área total espacios sin circulaciones					35519.25

Fuente: Consorcio SH, 2017.

Para la adecuación del sitio donde se localizará el campamento Mikel se tendrán los movimientos de tierra presentados en la **Tabla 11.5**.

Tabla 11.5 Movimiento de tierras para el campamento Mikel.

ÍTEM	CANTIDAD	UNIDAD
Descapote	59644	m ²
Terraplén (relleno)	376071	m ³

Fuente: Consorcio SH, 2017.

11.1.4.1 Objetivos del plan.

Se plantean los siguientes objetos:

- Proporcionar lineamientos generales para el desmantelamiento de las áreas intervenidas.
- Establecer las actividades a desarrollar durante la etapa de desmantelamiento o posible abandono y la restauración.
- Retirar el material empleado durante las actividades de construcción de la vía y puentes.
- Restaurar las áreas intervenidas por el proyecto a las condiciones geográficas, ecológicas y estéticas naturales, según las características previas y los diseños de la vía.

11.1.4.2 Metas.

- Desmontar el 100% de las estructuras temporales que fueron adecuadas y/o construidas para el proyecto.
- Disponer adecuadamente y con los permisos autorizados, el 100% de los residuos sólidos generados durante la ejecución del desmantelamiento.
- Cumplimiento del 100% de revegetalización de las áreas intervenidas

11.1.4.3 Actividades y obras a realizar.

En general, las medidas a tomar para cada una de las áreas identificadas inicialmente se encuentran especificadas en diferentes fichas del Plan de Manejo Ambiental, tales como manejo morfológico y

		<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015</p> <p>Versión 0 – mayo de 2018.</p>	
---	---	---	---

paisajístico, manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación, manejo de plantas de trituración y asfalto y patios de almacenamiento y talleres de mantenimiento, entre otras.

Sin embargo, a continuación se presentan las actividades más representativas dentro del plan de abandono y restauración para este proyecto vial:

- **Señalización.**

Las áreas donde se realicen los trabajos de abandono, serán señalizadas y delimitadas, prohibiendo el paso al personal ajeno a estas actividades, como una medida de prevención para evitar accidentes. Los elementos de señalización deben ser de fácil comprensión y estar ubicados a una altura que permita su visibilidad, deberán indicar las limitaciones de uso y la clase de riesgo que se corre al utilizar o acercarse al sitio. La implementación de estas señales involucra labores de mantenimiento como limpieza, pintura, reparación, reubicación o reemplazo. Ésta señalización deberá ser de carácter preventiva, reglamentaria e informativa.

- **Desmantelamiento.**

Se inicia suspendiendo el servicio de energía de los equipos y los servicios de agua potable y agua residual y continua con el desmonte de la maquinaria y equipos, este desmantelamiento se llevará a cabo para talleres, planta de trituración, subestaciones eléctricas, plantas concreto asfáltico e hidráulico, plantas de tratamiento de aguas residuales, estación de servicio, dormitorios y en general la infraestructura que se localice dentro de cada campamento.

Este proceso debe ser planeado con anterioridad, realizando un inventario de las obras a remover, planeando la metodología de trabajo, la disposición de los residuos sólidos, el personal a utilizar, la maquinaria y el cronograma de trabajo. En el proceso algunos de los elementos desmontados y que se consideren de utilidad serán destinados a la venta; o reutilizados por el contratista, otros se clasificarán como residuos peligrosos, tales como aquellos que contengan grasas, aceites y/o combustibles, incluyendo suelo contaminados con estas sustancias y serán manejados de acuerdo al Plan de Manejo Integral de Residuos y unos más clasificados como residuos ordinarios, que serán dispuestos en el relleno sanitario.

- **Demolición.**

Después del proceso de desmantelamiento de las instalaciones, se deberán demoler los pisos en concreto, paredes, realizar el retiro de mallas y cerchas; el sellado y relleno de los sistemas sépticos y demás construcciones que correspondan a los campamentos y demás instalaciones temporales. Los materiales sobrantes o escombros generados durante la demolición, serán llevados a la escombrera autorizada, ya que las áreas donde se ubicaron estas instalaciones quedarán limpias de toda clase de residuos, para que posterior a este proceso pueda llevarse a cabo la reconfiguración paisajística.

- **Reconfiguración paisajística.**

Una vez desmanteladas y demolidas las instalaciones temporales y retirados los materiales, es necesario realizar una reconfiguración morfológica y paisajística del área expuesta, deberá realizarse una limpieza de toda el área intervenida, reconfiguración del suelo y del paisaje, a través de un escarificado y nivelado del área, cuidando de no dejar depresiones en zonas compactadas o cualquier otra alteración en el suelo. Se adicionará una capa de suelo orgánico no inferior a 20 cm para la revegetalización, la cual se llevará a cabo con especies nativas de la zona. Para el caso de las zonas de depósito de materiales, éstas deberán ser entregadas según los lineamientos especificados en el Plan de Manejo Ambiental y una vez se culmine su utilización, se procederá a la restructuración de la capa vegetal siguiendo las recomendaciones de siembra de especies nativas. Para la reconfiguración de la capa orgánica del suelo se utilizará el suelo retirado al

 Agencia Nacional de Infraestructura	 Desafíos cumplidos  Historias de Construcción 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015 Versión 0 – mayo de 2018.	 CONCESIONARIA VIAL UNION DEL SUR
CSH-1-AM-AM-EIA-G-0007-0		Versión 0 – mayo de 2018.	

inicio de la etapa constructiva que servirá de base para la revegetalización, que tiene como objetivo la siembra de especies nativas en la totalidad del área.

- **Restauración y uso final del suelo.**

En aquellas áreas que lo permitan se realizará la restauración y reconfiguración 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 de la etapa de construcción.

En aquellos suelos agrícolas, que por estricta necesidad hayan sido intervenidos, serán reconfigurados, en lo posible a su estado original. La restauración se realizará considerando las condiciones topográficas y ecológicas iniciales de la zona. Durante el cierre de construcción 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.

Una vez culminada la conformación y restauración del área intervenida, el predio podrá ser utilizado para actividades agropecuarias en iguales condiciones a las que se realizan actualmente en la zona.

11.1.4.4 Estrategia informativa a las comunidades.

Se programará una reunión de finalización en las zonas identificadas antes de finalizar las actividades de construcción, para informar sobre cómo quedará el proyecto constructivo, los cuidados para su perdurabilidad y las actividades de gestión social que se realizaron durante la etapa constructiva, presentando un balance general de esta gestión con todas las manifestaciones ciudadanas cerradas.

Se diseñará y aplicará una encuesta de opinión para indagar en la población sobre la condición de satisfacción o insatisfacción sobre la labor informativa y de atención de quejas, adelantada en el Área de influencia por el Proyecto.

Adicionalmente se presenta el procedimiento a seguir para la realización de las reuniones de Avance y Finalización así como su contenido, los cuales se describen en el numeral.

11.1.4.5 Mecanismos de información a la comunidad.

Como se planteó en los Planes de Manejo y en el Plan de Monitoreo Social, se requiere, que así como se mantendrán informadas a las comunidades del área de influencia directa de todos los avances y etapas del Proyecto, de igual manera se informará a las comunidades en el momento que se tome la decisión de abandono del Proyecto, así como del manejo, tratamiento y demás medidas adoptadas para la zona, en el momento de la clausura. La estrategia de información a las comunidades y autoridades del área de influencia, acerca de la finalización del Proyecto se enfoca en minimizar los conflictos que genere el abandono a fin de anticipar su manejo o administración.

Durante todo el proceso las comunidades deberán contar con el acompañamiento del área ambiental y social del dueño del Proyecto, de esta manera el Proyecto deberá generar mecanismos adecuados de interacción, información y orientación a las comunidades sobre todas las actividades y momentos tanto del Plan como del Proyecto, garantizando así relaciones armónicas, bajo un ambiente de respeto y mutuo

 Agencia Nacional de Infraestructura	 Desafíos cumplidos  Historias de Construcción CONSORCIO SH CSH-1-AM-AM-EIA-G-0007-0	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015 Versión 0 – mayo de 2018.	 CONCESIONARIA VIAL UNION DEL SUR
--	--	--	--

entendimiento entre las partes. Toda la información entregada durante las diferentes etapas incluyendo de abandono de instalaciones temporales deberá ser oportuna y veraz.

Las reuniones de información y participación de las actividades del Plan de Abandono, se realizarán en un sitio identificado como punto de referencia para los participantes, como por ejemplo en las aulas o auditorios de las instituciones educativas en las cabeceras municipales y los líderes ya identificados harán extensiva la información a sus lugares de origen, con la ayuda del material impreso que se les facilitará para cubrir un mayor número de personas. Los medios de comunicación como volantes, página web, carteleras informativas, radio y televisión serán también herramientas de comunicación entre el dueño del Proyecto y la comunidad.

A través de la gestión social del proyecto se realizarán las siguientes actividades:

- Una reunión de finalización de la obra, en donde se explicará el estado final en que se le entregan todas las áreas que fueron utilizadas para el desarrollo del proyecto.
- Cierre de todas las manifestaciones ciudadanas PQRS presentadas durante la fase de construcción.
- Levantamiento de actas de vecindad de cierre y mantenimiento y reparaciones en los casos donde se haya tenido quejas o requerimientos por parte de la comunidad durante la construcción.
- Cierre de los acuerdos pactados en las actas de compromiso realizadas.
- Balance de las actividades técnicas y ambientales ejecutadas.
- Balance de las actividades sociales: Personal vinculado a nivel local durante las diferentes etapas del proyecto, bienes y servicios adquiridos.
- Aspectos administrativos y salarios, para verificar que no se encuentren pasivos sociales en el área por dichos conceptos.
- Consolidado de PQRS – Inquietudes, peticiones, quejas y reclamos, con la gestión realizada para atenderlas de manera oportuna, de acuerdo al proceso de participación comunitaria establecido al inicio del proyecto.
- Se firmará acta de reunión y listado de asistencia como soporte del proceso de cierre realizado y la no existencia de pasivos sociales en el área.
- Además de generar soportes tales como registro fotográfico y fílmico de ser necesario.

11.1.4.6 Indicadores.

Durante la etapa de abandono se ejecutarán las siguientes actividades de monitoreo, seguimiento y control ambiental, con el fin de verificar el cumplimiento y la eficacia de las medidas adoptadas:

- Verificación del desmantelamiento de las instalaciones provisionales de la etapa constructiva.
- Verificación y control del manejo y disposición de los residuos y suelos contaminados. Esta actividad se realizará semanalmente durante el proceso del abandono.
- Verificación y control de la siembra, germinación y mantenimiento de especies sembradas (revegetalización). Esta actividad deberá realizarse durante los tres primeros años. En el primer año, se

 Agencia Nacional de Infraestructura	 Desafíos cumplidos CONSORCIO	 Historias Cerradas Construcciones S.A. SH	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015	 CONCESIONARIA VIAL UNIÓN DEL SUR
			CSH-1-AM-AM-EIA-G-0007-0	

considera que las evaluaciones serán en forma trimestral; mientras que en el segundo y tercer año se deberá realizar cada seis meses. (época de sequía y época de lluvia).

- Como resultado de las verificaciones se genera el indicador de cumplimiento propuesto en la **Tabla 11.6.**

Tabla 11.6 Índice de cumplimiento actividades de abandono.

DESMONTE DE INSTALACIONES INDUSTRIALES Y LOCATIVAS	TOTAL LISTA CHEQUEO	FECHA	ESTADO DE ÍTEM SEGÚN ULTIMA VERIFICACIÓN		ÍNDICE DE CUANTIFICACIÓN DEL CRITERIO EVALUADO (%)	OBSERVACIONES
			Ítem cerrado (C)	Ítem abierto (A)		
Descripción frente de trabajo objeto del cierre	Número de verificaciones en campo	Fechas de las verificaciones	Número de ítems cerrados en conformidad	Número de ítem con pendientes	$C/(C+A)$	

CONTENIDO

	Pág.
11 PLANES Y PROGRAMAS _____	1
11.2 OTROS PLANES Y PROGRAMAS _____	1
11.2.1 Plan de Inversión del 1% _____	1
11.2.1.1 Marco Normativo. _____	1
11.2.1.2 Objetivos. _____	3
11.2.1.3 Alcance de las acciones a desarrollar. _____	3
11.2.1.4 Metodología. _____	3
11.2.1.5 Localización tentativa del área donde se planea realizar la inversión. _____	4
11.2.1.6 Propuesta de obras o actividades a ejecutar. _____	12
11.2.1.7 Monto de la inversión del 1% discriminado por actividades. _____	12
11.2.1.8 Cronograma de ejecución. _____	13
11.2.1.9 Presupuesto para el desarrollo de cada una de las actividades seleccionadas. _____	14

 Agencia Nacional de Infraestructura	 Desafíos cumplidos CONSORCIO 	 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015 Versión 0 – junio de 2018.	 CONCESSIONARIA VIAL UNIÓN DEL SUR
CSH-1-AM-AM-EIA-G-0007-0		Versión 0 – junio de 2018.	

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 11.1 Puntos de captación solicitados para el proyecto vial doble calzada Rumichaca – Pasto, tramo San Juan – Pedregal. _____	4
Tabla 11.2 Jerarquización de la Red Hidrográfica de las cuencas a las cuales pertenecen los puntos de Captación solicitados para el proyecto vial doble calzada Rumichaca – Pasto, tramo San Juan – Pedregal. __	5
Tabla 11.3 Líneas de intervención aplicables a la inversión del 1%. _____	9
Tabla 11.4 Áreas correspondientes a la ronda hídrica de las fuentes objeto de captación. _____	11
Tabla 11.5 Monto de la inversión del 1% discriminado por actividades. _____	12
Tabla 11.6 Cronograma de ejecución para las actividades de reforestación. _____	13
Tabla 11.7 Cronograma de ejecución para las actividades de aislamiento de predios en conservación. ____	13
Tabla 11.8 Cronograma de ejecución para las actividades de compra de predios. _____	13
Tabla 11.9 Cronograma de ejecución para las actividades Incentivos a propietarios de predios. _____	14
Tabla 11.10 Presupuesto para la actividad de Reforestación por Ha del Plan de Inversión del 1%. _____	14
Tabla 11.11 Número de Hectáreas a reforestar en el Plan de Inversión del 1%. _____	15
Tabla 11.12 Presupuesto para la actividad Aislamiento de áreas en conservación por hectárea del Plan de Inversión del 1%. _____	15
Tabla 11.13 Número de Hectáreas a realizar Aislamiento en el Plan de Inversión del 1% _____	16
Tabla 11.14 Presupuesto para la actividad Compra de predios por Ha del Plan de Inversión del 1%. _____	16
Tabla 11.15 Distribución de inversión por líneas de intervención para Compra de predios por Ha del Plan de Inversión del 1%. _____	17
Tabla 11.16 Presupuesto para la actividad Incentivos a propietarios de predios que realicen acciones de revegetalización y conservación por Ha del Plan de Inversión del 1%. _____	17

11. PLANES Y PROGRAMAS	CONTENIDO
------------------------	-----------

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	 <p>Desafíos cumplidos</p>  <p>Historia Crecer Construcción</p>  <p>CONSORCIO</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015</p> <p>Versión 0 – junio de 2018.</p>	 <p>CONCESIONARIA VIAL UNIÓN DEL SUR</p>
<p>CSH-1-AM-AM-EIA-G-0007-0</p>			

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 11.1 Áreas tentativas para la inversión del 1%. _____	11

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
Fotografía 11.1. Río Guítara municipio de Ipiales-Nariño. _____	6
Fotografía 11.2 Río Sapuyes, vereda Pilcúan, municipio de Imués – Nariño _____	6

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	 <p>Desafíos cumplidos</p>  <p>Historia Creando Construcciones</p>  <p>CSH-1-AM-AM-EIA-G-0007-0</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015</p> <p>Versión 0 – junio de 2018.</p>	 <p>CONCESIONARIA VIAL UNION DEL SUR</p>
--	--	--	---

11 PLANES Y PROGRAMAS

11.2 OTROS PLANES Y PROGRAMAS

11.2.1 Plan de Inversión del 1%

- **Introducción**

El presente documento contiene la propuesta de inversión del 1% de los recursos correspondientes a actividades constructivas del proyecto vial Rumichaca – Pasto, Tramo San Juan – Pedregal, en cumplimiento al Artículo 43 de la ley 99 de 1993 y decretos que lo regulan.

En el ámbito nacional, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con sus políticas para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (GIRH) busca orientar el desarrollo de políticas públicas en materia de recurso hídrico, a través de una combinación de desarrollo económico, social y la protección de los ecosistemas. La GIRH se define como “un proceso que promueve la gestión y el aprovechamiento coordinado de los recursos hídricos, la tierra y los recursos naturales relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales (MINAMBIENTE, 2017).

En el nivel local, los municipios como integrantes del Sistema Nacional Ambiental, deben desarrollar planes, programas y proyectos generales y sectoriales para la gestión integral del recurso hídrico, articulados con los planes de desarrollo regional y nacional. Pueden dictar, con sujeción a normas de superior jerarquía, disposiciones legales para el control y preservación del recurso hídrico. Además, cofinancian y/o, en coordinación con otras entidades públicas, ejecutan obras o proyectos de descontaminación, obras hidráulicas, proyectos de irrigación, acciones contra inundaciones y regulación de cauces y corrientes de agua, para así contribuir al manejo de cuencas y microcuencas (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2010).

Las autoridades ambientales a nivel regional, con el apoyo de entes territoriales y la comunidad ubicada en el área de las cuencas hidrográficas, formula los planes de manejo de las mismas, en este sentido, la Corporación Autónoma Regional de Nariño CORPONARIÑO, en el año 2011 formuló los planes de ordenamiento y manejo del recurso hídrico PORH para los ríos Boquerón, Sapuyes y Guaítara, de los cuales hacen parte las once fuentes hídricas que serán objeto de captación en el presente proyecto.

Es así, como en el presente plan se identificaron y priorizaron los proyectos contenidos en los PORH y en ejecución en la zona, con actividades susceptibles de ser articuladas a la inversión, con su respectiva propuesta de Cronogramas, áreas a intervenir y presupuestos, a fin de aportar a la conservación y disponibilidad del recurso hídrico de las fuentes hídricas de las que el proyecto hace uso.

11.2.1.1 Marco Normativo.

- **Artículo 43 de la ley 99 de 1993**

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

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	 <p>Desafíos cumplidos</p> <p>CONSORCIO SH</p> <p>CSH-1-AM-AM-EIA-G-0007-0</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015</p> <p>Versión 0 – junio de 2018.</p>	 <p>CONCESIONARIA VAL UNIÓN DEL SUR</p>
--	---	--	--

1% en las obras y acciones de recuperación, preservación y conservación de la cuenca que se determinen en la licencia ambiental del proyecto.

- **Decreto 1729 de agosto 6 de 2002**

El artículo 1°, definición de cuenca hidrográfica. “Entiéndase por cuenca u hoya hidrográfica 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.

- **Ley 812 de 26/06/2003**

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.

- **Decreto 1900 de 2006**

En el 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 2º, 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, entendiéndose 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 “.

- **Decreto 2099 de 2016. “Por el cual se modifica el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, Decreto número 1076 de 2015, en lo relacionado con la “Inversión Forzosa por la utilización del agua tomada directamente de fuentes naturales” y se toman otras determinaciones.”**

Capítulo 3, Inversión forzosa del 1 % Sección 1: Artículo 2.2.9.3.1.1 Campo de aplicación. Todo proyecto que requiera licencia ambiental y que involucre en su ejecución el uso del agua tomada directamente de fuentes naturales para cualquier actividad, deberá destinar no menos del 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 lo dispuesto en el parágrafo 1° del artículo 43 de la Ley 99 de 1993.

Artículo 2.2.9.3.1.4. Ámbito geográfico para la inversión forzosa de no menos del 1%. El titular de la licencia ambiental podrá realizar la inversión de que trata el artículo 2.2.9.3.1.1 del presente capítulo, con base en el siguiente ámbito geográfico y orden de prioridades: a) La subzona hidrográfica dentro de la cual se desarrolla el proyecto; b) La zona hidrográfica dentro de la cual se desarrolla el proyecto. Parágrafo 1°. La selección de la zona hidrográfica deberá ser sustentada con base en condiciones técnicas que justifiquen su priorización. Parágrafo 2°. Siempre y cuando su ejecución sea compatible con los usos definidos para la categoría de manejo respectiva, se podrá realizar la inversión forzosa de no menos del 1% en las áreas del Sistema Nacional de

		<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015</p> <p>Versión 0 – junio de 2018.</p>	
<p>CSH-1-AM-AM-EIA-G-0007-0</p>			

Áreas Protegidas (SINAP) que se encuentren identificadas al interior del ámbito geográfico priorizado. Parágrafo 3°. La inversión forzosa de no menos del 1% que se genere por la ejecución de proyectos lineales podrá ejecutarse en una o varias subzonas o zonas hidrográficas que atraviesen el proyecto, buscando maximizar los beneficios de las medidas a implementar y priorizando las áreas de importancia ecológica para la oferta y mantenimiento del recurso hídrico.

Decreto 2811 de 1974, Capítulo II, Artículo 83: Salvo derechos adquiridos por particulares, son bienes inalienables e imprescriptibles del Estado: a) El álveo o cauce natural de las corrientes; b) El lecho de los depósitos naturales de agua; c) Las playas marítimas, fluviales y lacustres; d) Una faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho; e) Las áreas ocupadas por los nevados y los cauces de los glaciares; f) Los estratos o depósitos de las aguas subterráneas.

11.2.1.2 Objetivos.

- **Objetivo general.**

Establecer el programa de inversiones del 1% del proyecto vial Rumichaca- Pasto, Tramo San Juan- Pedregal, en acciones y actividades tendientes a la recuperación, conservación, preservación y vigilancia de las cuencas hidrográficas objeto de captación hídrica.

- **Objetivos específicos:**

- Definir obras y Acciones a desarrollar en el cumplimiento del Artículo 43 de la ley 99 de 1993, decreto 2099 de 2016 y 075 de 2017 del MADS.
- Establecer Áreas tentativas para la destinación de recursos de la inversión del 1%.
- Fijar el Monto de inversión del 1% y presupuestos tentativos para cada obra o actividad priorizada.

11.2.1.3 Alcance de las acciones a desarrollar.

Una vez realizada la caracterización del área de influencia del proyecto y definidas las fuentes hídricas en las cuales se realizará la captación, se presentará una propuesta técnico-económica para la inversión del 1%, en conformidad con la normativa vigente; en este sentido se plantean los siguientes alcances:

Articular las actividades propuestas en el presente plan, con las autoridades Ambientales, locales y empresas encargadas de la protección y conservación del recurso hídrico objeto de captación.

Para dar cumplimiento a las acciones y actividades en pro de la recuperación, conservación, preservación y vigilancia de las cuencas hidrográficas definidas, se realizará la inversión de recursos según actividades priorizadas, montos definidos y áreas y tiempos tentativos.

11.2.1.4 Metodología.

La formulación del plan de inversión del 1% se desarrolló en tres fases, iniciando con la identificación de la subzona hidrográfica objeto de captación. Para esto se tuvo en cuenta los puntos de captación propuestos en el capítulo 7 del presente estudio, así como la categorización de las cuencas correspondientes, revisión de información secundaria de las mismas y consulta con las autoridades municipales y regionales a cerca de planes o programas para la inversión del 1% y conservación del recurso hídrico, con el fin de identificar las líneas de intervención aplicables, lo que conduce a la localización tentativa de áreas donde se plantea realizar la inversión.

La segunda fase está relacionada con una Propuesta de obras o actividades a ejecutar, teniendo en cuenta la normatividad vigente.

La tercera fase incluye la formulación de presupuestos y cronogramas tentativos para la ejecución de dichas acciones.

11.2.1.5 Localización tentativa del área donde se planea realizar la inversión.

- **Puntos de captación solicitados.**

De acuerdo con la caracterización realizada en el presente estudio, los puntos donde se realizará la captación del recurso hídrico son 11, este recurso se utilizará en la etapa de construcción del proyecto de construcción vial.

Tabla 11.1 Puntos de captación solicitados para el proyecto vial doble calzada Rumichaca – Pasto, tramo San Juan – Pedregal.

ID	FUENTE	COORDENADAS MAGNAS SIRGAS ORIGEN OESTE				LONGITUD (m)	MARGEN DE CAPTACIÓN	ÉPOCA	CAUDAL (L/s)		
		INICIO		FIN					Uso doméstico	Uso industrial	Total
		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE						
1	Río Guáitara	948485,26	590734,11	948582,31	590821,24	135,63	Izquierda	Todo el año	---	1.5	1.5
2	Río Boquerón	948.517,74	590.988,44	948.644,43	590.977,74	135,00	Izquierda	Todo el año	0.45	1.5	1.95
3	Quebrada La Humeadora	955000	597231,32	955161,15	597127,75	201,5037	Derecha	(feb – ago y oct – dic)	---	1.5	1.5
4	Quebrada La Llave - Moledores	955.973,00	598.910,00	956.035,68	598.992,65	111,68	Derecha	(feb – ago y oct – dic)	---	1.5	1.5
5	Quebrada San Francisco 2	953.925,07	601.524,52	954.052,37	601.603,95	154,17	Derecha	(mar – may, nov y dic)	0.45	1.5	1.95
6	Quebrada El Macal	954.792,59	603.653,33	954.902,40	603.731,49	142,29	Izquierda	(feb – jul y oct – dic)	---	1.5	1.5
7	Río Sapuyes	954.828,35	605.132,12	954.923,99	605.080,42	180,69	Izquierda	Todo el año	0.45	1.5	1.95
8	Quebrada Yamurayán	949057,18	592328,24	949126,90	592168,00	209,2649	Izquierda	(mar – may, jul, nov y dic)	---	1.5	1.5
9	Quebrada San Francisco	949.916,69	593.166,52	950.065,66	593.086,27	196,03	Izquierda	(mar – may, jul, nov y dic)	---	1.5	1.5
10	Quebrada Culantro	950.700,11	594.644,14	950.596,05	594.486,24	218,49	Izquierda	(mar – may, jul, nov y dic)	---	1.5	1.5
11	Quebrada El Manzano	951581,20	595255,06	951727,21	595145,42	202,4704	Izquierda	(abr, may, nov y dic)	---	0.4	0.4*

*En la franja 11 - Quebrada el Manzano se solicita únicamente 0.4 L/s, caudal determinado con base en la oferta hídrica disponible estimada en el análisis hidrológico, aunque se aclara que para uso industrial se requiere 1.5 L/s el caudal faltante se complementará con los demás sitios de captación solicitados.

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

- **Jerarquización y descripción de cuencas hidrográficas.**

Los puntos de captación solicitados se encuentran dentro de la cuenca del Río Guáitara, el cual tiene un direccionamiento Sur – Norte entre la cordillera occidental y central siendo efluente del Río Patía, una de las

principales fuentes hídricas del departamento, perteneciente al área geográfica del Pacífico. Se identifican 3 subcuencas que son: cuenca Río Guaitara, Cuenca Río Sapuyes y Cuenca Río Boquerón, dentro de estas se encuentran las microcuencas de las quebradas donde se va a realizar captación (ver **Tabla 11.2**).

Tabla 11.2 Jerarquización de la Red Hidrográfica de las cuencas a las cuales pertenecen los puntos de Captación solicitados para el proyecto vial doble calzada Rumichaca – Pasto, tramo San Juan – Pedregal.

ÁREA GEOGRÁFICA	CORRIENTE ORDEN			
	ZONA HIDROGRÁFICA	CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA
	ORDEN 1	ORDEN 2	ORDEN 3	ORDEN 4
Pacífico	Río Patía	Río Guaitara	Río Boquerón	Q. La Humeadora
			Río Sapuyes	Q. El Manzano
			Río Guaitara	Q. La Llave- Moledores
				Q. San Francisco 2
				Q. San Francisco
				Q. El Macal
			Q. Yamurayán	
Q. Culantro				

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

- **Subzona Hidrográfica Río Guaitara (5205)**

La cuenca hidrográfica del Río Guaitara o Subzona Hidrográfica de Orden 2 (Código 5205), es una cuenca transfronteriza, debido a que se encuentra entre Colombia y Ecuador. En 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.

La cuenca hidrográfica del Río Guaitara se encuentra en jurisdicción de 33 municipios del Departamento de Nariño: Ancuya, Aldana, Consacá, Contadero, Córdoba, Cuaspu, Cumbal, El Peñol, El Tambo, Funes, Guachucal, Guaitarilla, Gualmatán, Íles, 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).

El río Guaitara, ver **Fotografía 11.1**, 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.

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	 <p>Desafíos cumplidos</p>  <p>Historia Crecer Construcción</p>  <p>CSH-1-AM-AM-EIA-G-0007-0</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015</p> <p>Versión 0 – junio de 2018.</p>	 <p>CONCESIONARIA VAL UNIÓN DEL SUR</p>
--	---	--	--

Fotografía 11.1. Río Guítara municipio de Ipiales-Nariño.



Fuente: Google Earth. 2016

- **Unidades Hidrográficas Nivel I**

- **Unidad Hidrográfica Nivel I – Río Carchi (Guaítara Alto)**

El Río tiene su origen en el Volcán Chiles, formado por una pequeña fuente que nace por deshielo a 3550 msnm denominada Játiva; a 3600 msnm, nace la Quebrada Alumbre la cual se junta con el Riachuelo Játiva y dan origen al Río Carchi, que conserva el nombre de Játiva hasta la localidad de Tufiño, sirve de límite a los dos países (Colombia y Ecuador) hasta el Puente Internacional de Rumichaca en un tramo aproximado de 45 kilómetros. Su recorrido lo realiza por regiones de páramo, subpáramo y clima frío de relieve plano o ligeramente ondulado (Ipiales, 2003).

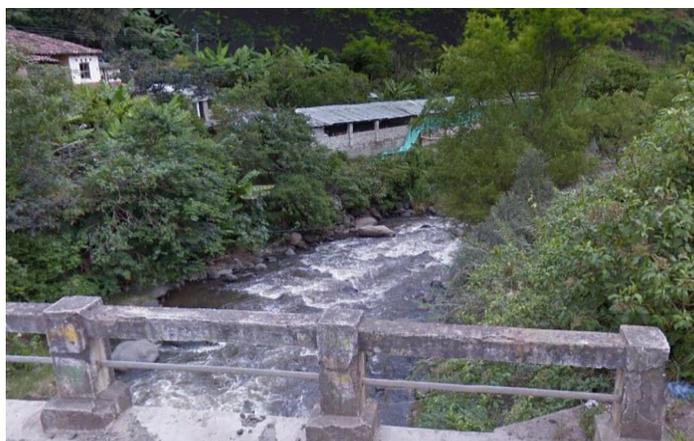
- **Unidad Hidrográfica Nivel I – Río Sapuyes**

El río Sapuyes nace en el municipio de Guachacal, sigue su curso de suroeste a noroeste desembocando en el río Guáitará. Las principales quebradas que desembocan en este río son la de Chillanquer la cual nace en la Peña Blanca y marca límites entre los municipios de Túquerres y la exprovincia de Obando; la del Clarinero, que nace en la Cinta del Monte; la del Chilco la cual nace en la entrada sur de la población y nace en la zona de Chambuyan; la de Cuarris la cual nace en el cerro del Rucio y se distingue por la transparencia de sus aguas, la del Manco o Chontas, la cual marca el límite con el municipio de Ospina y la quebrada del Chungel la cual nace a las faldas del Volcán Azufra.

En el área de influencia directa EIA 1B, el río Sapuyes ver **Fotografía 11.2**, se encuentra localizado hacia la parte norte en el municipio de Imués, Nariño.

Fotografía 11.2 Río Sapuyes, vereda Pilcúan, municipio de Imués – Nariño

		<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015</p>	
<p>CSH-1-AM-AM-EIA-G-0007-0</p>		<p>Versión 0 – junio de 2018.</p>	



Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A, 2017.

El Rio Sapuyes es un rio semi-meandrico cuyo cauce tiene un curso con sinuosidad pronunciada. El cauce principal del Rio Sapuyes se divide o agrupa en tres zonas:

Zona Alta: correspondiente al punto de nacimiento o inicio en el Volcán Azufral en el municipio de Guachucal, hasta la confluencia con el afluente natural El Carrizo en el municipio de Sapuyes, este tramo presenta vertimientos puntuales de aguas residuales domesticas e industriales provenientes del sector lácteo en el municipio de Guachucal.

Zona Media: correspondiente al tramo entre la confluencia del Rio Sapuyes con el afluente El Carrizo hasta la confluencia con la Quebrada Cunchila al cauce principal, este tramo atraviesa el Casco urbano de los municipios de Sapuyes y Tuquerres, a lo largo de este, se evidencia un gran número de vertimientos puntuales de aguas residuales domésticas.

Zona Baja: correspondiente al tramo entre la confluencia del Rio Sapuyes con la Quebrada Cunchila hasta la desembocadura al Rio Guaitara (CORPONARIÑO, 2016).

○ **Unidad Hidrográfica Nivel II – Quebrada San Francisco**

Hace parte de los corregimientos de Alto del Rey y Urbano del municipio de Iles, su cauce principal y afluentes a este, surcan las veredas Tablón Alto, Loma Alta y Capulá.

La zona alta de la microcuenca Quebrada San Francisco, está dedicada en su totalidad a rastrojos altos. La zona media se dedica el suelo a pasturas para la ganadería en su mayor extensión y rastrojos altos, la parte baja se dedica el suelo a los potreros y cultivos misceláneos (fríjol, arveja, maíz, cebolla, frutales).

La microcuenca Quebrada San Francisco, presenta problemas de deforestación para la obtención de leña para el consumo de la familia, el establecimiento de potreros para el ganado y la ampliación de la frontera agrícola para la siembra cultivos misceláneos. La contaminación hídrica por actividad agropecuaria incide en la calidad del agua.

○ **Unidad Hidrográfica Nivel II – Quebrada La Llave - Moledores**

		<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015</p> <p>CSH-1-AM-AM-EIA-G-0007-0</p> <p>Versión 0 – junio de 2018.</p>	
---	---	--	---

Hace parte de los corregimientos de Tablón Bajo, San Javier, Alto del Rey y Urbano, con un área de influencia sobre las veredas de Iscuazán, Tamburán, Loma Alta, Urbano y la Esperanza del municipio de Iles, esta microcuenca ocupa un área de 874.12 ha. El cauce principal se denomina quebrada La Llave - Moledores y desemboca directamente al río Guáitara. Los afluentes que conforman la red hídrica de la microcuenca: Quebrada la Chorrera Chiquita, Quebrada la Llave y 19 afluentes sin nombre.

La zona alta de la microcuenca Quebrada La Llave - Moledores está dedicada especialmente a cultivos misceláneos (papa, trigo, cebada, maíz, pastos). En la zona media se dedica el suelo en mayor cantidad a rastrojos altos, cultivos misceláneos (maíz, cebada, trigo, frijol, arveja, pastos); la zona baja de la microcuenca, se dedica el suelo a los potreros quienes ocupan un lugar importante dentro de las actividades de uso del suelo en esta zona, seguidos de cultivos misceláneos (frijol, arveja, maíz, cebolla, frutales).

La Microcuenca Quebrada La Llave - Moledores, presenta serios problemas ambientales, entre los que se destacan los altos índices de contaminación por vertimientos directos de aguas residuales al caudal principal y afluentes por parte de los pobladores. La deforestación se produce principalmente por la ampliación de la frontera agrícola para el establecimiento de cultivos misceláneos y pasturas para la ganadería.

○ **Unidad Hidrográfica Nivel II - Quebrada La Humeadora**

Ubicada en el sector norte del municipio Contadero, limita al Norte con el municipio de Íles; al Sur con las microcuencas Honda, Dos Quebradas, La Cueva, El Manzano, La Brigada y El Guarango; al Oriente con la microcuenca El Guarango y el escurrimiento H, al Occidente con el municipio de Íles. La quebrada la Humeadora nace a una altura de 3.100 m.s.n.m. en el sector aledaño al Cerro Iscuazán, tiene un recorrido en sentido occidente oriente de 8.5 km. y vierte sus aguas sobre el río Guaitara a una altura de 2000 m.s.n.m. Sus principales afluentes corresponden a las quebradas El Manzano y Los Arrayanes y pequeñas aguadas (MUNICIPIO DE CONTADERO, 2006).

La quebrada la Humeadora nace a una altura de 3.100 m.s.n.m. en el sector aledaño al Cerro Iscuazán, tiene un recorrido en sentido occidente oriente de 8.5 km. y vierte sus aguas sobre el río Guáitara a una altura de 2000 m.s.n.m. Sus principales afluentes corresponden a las quebradas El Manzano y Los Arrayanes y pequeñas aguadas.

○ **Unidad Hidrográfica Nivel II – Quebrada El Manzano**

Hace parte de los corregimientos de Alto del Rey y Urbano del municipio de Iles, su cauce principal y afluentes surcan las veredas de Iscuazán, Alto del Rey y Urbano del mismo municipio; ésta microcuenca ocupa un área de 418.63 ha. El cauce principal se denomina el Manzano y desemboca directamente al río Sapuyes, y este a su vez llega al río Guaitara.

La zona alta de la microcuenca Quebrada el Manzano, está dedicada especialmente a cultivos misceláneos (papa, trigo, cebada, maíz, pastos) en su mayor parte. En la zona media se dedica el suelo en igual proporción a cultivos misceláneos (papa, trigo, cebada, maíz, pastos) y rastrojos altos; la parte baja se dedica el suelo a los potreros y en orden de área a cultivos misceláneos (frijol, arveja, maíz, cebolla, frutales).

La microcuenca Quebrada el Manzano presenta problemas de deforestación por el establecimiento de potreros para ganadería, además de la contaminación por la actividad pecuaria, todos estos agravados por la inconciencia de la gente al realizar quemas irresponsables sin control.

Identificadas las cuencas hidrográficas a las que pertenecen las fuentes hídricas objeto de captación, se procedió a solicitar información a las autoridades de los municipios con injerencia en las mismas, con el fin de

conocer las acciones que se encuentran desarrollando para su recuperación, preservación y vigilancia, obteniendo respuesta del municipio de Iles, donde se relaciona la inversión de 35 millones de pesos en adquisición y/o mantenimiento de predios en zonas estratégicas de recarga hídrica para el abastecimiento de los acueductos del municipio, en áreas del Parque Natural Regional Paramo Paja Blanca y la quebrada el Cedral, inversión que se prevé realizar cada año hasta el 2019, además de tres proyectos de compensación y restauración ecológica (**Ver Anexo 17. Inversión 1%_1**).

- **Líneas de intervención aplicables a la inversión del 1%.**

Dada la jerarquización y descripción de Cuencas relacionadas con los puntos de captación, se tienen como cuencas principales Guaitara, Sapuyes y Boquerón, las cuales se encuentran en ordenación según resolución 911 de 2012 “Por medio del cual se adopta el plan de ordenación de la fuente hídrica superficial denominada «Río Guaitara» en el tramo comprendido entre el puente de Rumichaca y la confluencia del Río Guaitara con el río Boquerón, cuyas aguas discurren en los municipios de Ipiales y Potosí, Departamento de Nariño” (**Anexo 17. Inversión 1%_2**), resolución 915 de 2012 “Por medio del cual se adopta el Plan de Ordenación de la Fuente Hídrica Superficial denominada «Río Boquerón» ubicada en los municipios de Gualmatan y Contadero, departamento de Nariño” (**Anexo 17. Inversión 1%_3**).

Después de revisados los Planes de ordenamiento y manejo del recurso hídrico de los ríos Boquerón, Sapuyes y Guaitara, en cuyas cuencas se encuentran ubicados los 11 puntos de captación del recurso hídrico para el proyecto, se seleccionó 8 líneas de intervención aplicables según el Artículo 2.2.9.3.1.9 del decreto 2099 de 2016. Como se muestra en la **Tabla 11.3**.

Tabla 11.3 Líneas de intervención aplicables a la inversión del 1%.

N.	CUENCA	PLAN	PROYECTO	DESCRIPCIÓN	LITERAL CORRESPONDIENTE DEL ARTÍCULO 2.2.9.3.1.9. DEL DECRETO 2099 DE 2016
1	Río Boquerón	Descontaminación y recuperación de la calidad del recurso hídrico.	Construcción planta de tratamiento de aguas residuales colector Norte Ipiales.	Diseño y construcción un sistema de tratamiento secundario para los vertimientos domésticos provenientes de la red de alcantarillado del sector norte del municipio de Ipiales.	b) Acciones de recuperación a través de la construcción de interceptores y plantas de tratamiento de aguas residuales domesticas en los municipios de categorías 4, 5 y 6. Esta acción solamente podrá proponerse cuando la titularidad de las obras sea de los entes territoriales, y que estos a su vez garanticen los recursos para la operación y mantenimiento de estas estructuras.
2	Río Boquerón	Descontaminación y recuperación de la calidad del recurso hídrico.	Construcción planta de Tratamiento de aguas residuales vertimiento puntual de Contadero.	Diseño y Construcción del Sistema de Tratamiento Preliminar y Primario de Agua Residual domestica del vertimiento puntual del Municipio de Contadero.	b) Acciones de recuperación a través de la construcción de interceptores y plantas de tratamiento de aguas residuales domesticas en los municipios de categorías 4, 5 y 6. Esta acción solamente podrá proponerse cuando la titularidad de las obras sea de los entes territoriales, y que estos a su vez garanticen los recursos para la operación y mantenimiento de estas estructuras.

N.	CUENCA	PLAN	PROYECTO	DESCRIPCIÓN	LITERAL CORRESPONDIENTE DEL ARTÍCULO 2.2.9.3.1.9. DEL DECRETO 2099 DE 2016
3	Río Boquerón	Protección y conservación de la calidad del río Boquerón	Recuperación de la capa vegetal ronda hídrica parte alta río Boquerón.	Compra y/o Adquisición de Predios, Adquisición de Material Vegetal, Siembra, mantenimiento, Seguimiento y Monitoreo (35 hectáreas).	a) Acciones de protección, conservación y preservación a través de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación.
4	Río Sapuyes	Descontaminación y recuperación de la calidad del recurso hídrico	Optimización del Sistema Preliminar de la descarga Domestica de Santa Ana.	Optimización del tratamiento preliminar, diseño y construcción del sistema de tratamiento primario para las aguas residuales domesticas provenientes del vertimiento de Santa Ana del municipio de Imués.	b) Acciones de recuperación a través de la construcción de interceptores y plantas de tratamiento de aguas residuales domesticas en los municipios de categorías 4, 5 y 6. Esta acción solamente podrá proponerse cuando la titularidad de las obras sea de los entes territoriales, y que estos a su vez garanticen los recursos para la operación y mantenimiento de estas estructuras.
5	Río Sapuyes	Protección y conservación de la calidad del río Sapuyes.	Recuperación de la ronda hídrica del Río Sapuyes. (Proyecto 1)	Recuperación de ronda hídrica a través de reforestaciones con especies nativas a cambio de incentivos económicos	a) Acciones de protección, conservación y preservación a través de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación.
6	Río Sapuyes	Protección y conservación de la calidad del río Sapuyes.	Recuperación de la ronda hídrica del Río Sapuyes.(Proyecto 2)	Reforestación de predios en un total de 100 hectáreas, ubicados en el área de influencia.	a) Acciones de protección, conservación y preservación a través de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación.
7	Río Sapuyes	Protección y conservación de la calidad del río Sapuyes.	Reforestación con especies nativas de las riberas del río Sapuyes 1 km arriba y abajo del Puente de Sapuyes.	Reforestar con especies nativas las riberas del río Sapuyes 1 km arriba y abajo del tramo El Puente de Sapuyes.	a) Acciones de protección, conservación y preservación a través de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación.
8	Río Guaitara	Protección y conservación de la calidad del río Guaitara	Recuperación de la ronda hídrica zona 3 río Guaitara.	Recuperación de ronda hídrica, a través, de Reforestaciones con especies nativas.	a) Acciones de protección, conservación y preservación a través de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación.

Fuente: PORH RIO BOQUERON, 2011, PORH RIO SAPUYES, 2011, PORH RIO GUAITARA, 2011, Editado por GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

De acuerdo a lo anterior y con base en lo establecido en los decretos 2099 de 2016 y 1900 DE 2006, se seleccionó 5 de los 8 proyectos aplicables a la inversión del 1%, descartando los relacionados con descontaminación y recuperación de la calidad del recurso hídrico, con base que el literal b) del Artículo 2.2.9.3.1.9 del Decreto 2099 de 2016, el cual condiciona la inversión de recursos a los casos en que la titularidad de las obras sea de los entes territoriales, y que estos a su vez garanticen los recursos para la operación y mantenimiento de estas estructuras, compromiso con el cual no se cuenta.

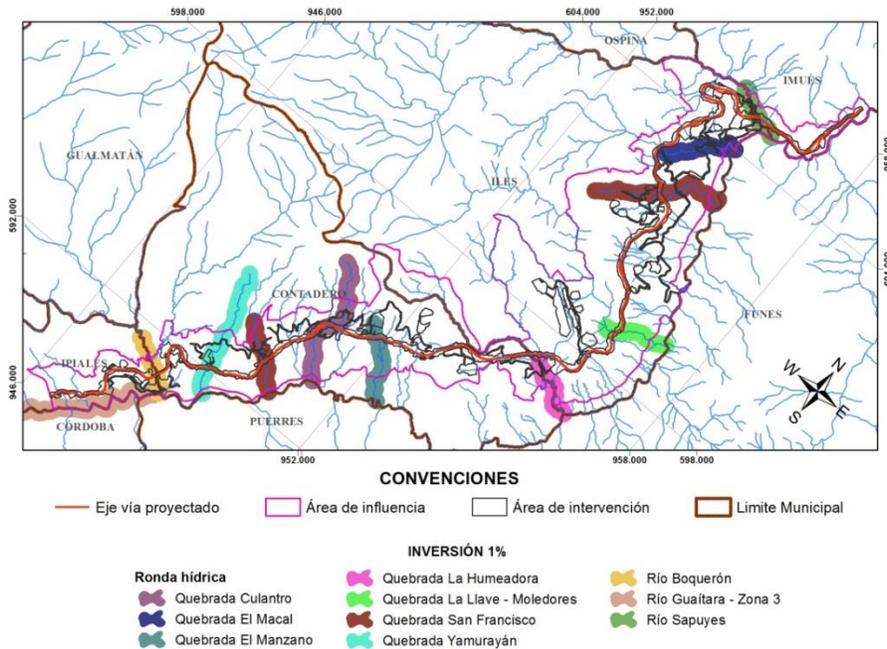
Dado lo mencionado y teniendo en cuenta la línea base del proyecto, donde es manifiesta la alta deforestación y la reducida área en coberturas de tipo natural, se optó por los proyectos tendientes a la protección,

conservación y preservación a través de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación, es decir, las líneas 3, 5, 6, 7 y 8, relacionadas en la **Tabla 11.3**.

Adicional a los proyectos contenidos en los PORH, se propone la compra y revegetalización de predios en el área correspondiente al Parque Natural Regional Paramo Paja Blanca, en jurisdicción del municipio de Iles, acorde al Artículo 2.2.9.3.1.9 del decreto 2099 de 2016, numeral 2, que hace mención a otro mecanismo para la destinación de recursos de la inversión del 1%, “En el desarrollo del artículo 174 de la ley 1753 de 2015 que modifica el artículo 108 de la ley 99 de 1993, Así: en acciones complementarias, mediante la adquisición de predios y/o mejoras en áreas o ecosistemas de interés estratégico para la conservación de los recursos naturales, al igual que en áreas protegidas que hagan parte del sistema nacional de áreas protegidas – SINAP”.

Con base en las anteriores determinaciones, se definieron unas áreas tentativas para la ejecución de las obras o actividades propuestas, como se observa en la **Figura 11.1**, se delimitó las rondas hídricas de las fuentes mencionadas en los proyectos, incluyendo cada fuente objeto de captación en el proyecto Rumichaca-Pasto, obteniendo las áreas que se observan en la **Tabla 11.4**.

Figura 11.1 Áreas tentativas para la inversión del 1%.



Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

Tabla 11.4 Áreas correspondientes a la ronda hídrica de las fuentes objeto de captación.

NOMBRE	ÁREA (ha)
Río Guaitara	470,86
Río Boquerón	77,10
Río Sapuyes	74,56
Quebrada El Macal	86,65

NOMBRE	ÁREA (ha)
Quebrada San Francisco	148,91
Quebrada la Llave (Moledores)	78,12
Quebrada La Humeadora	80,07
Quebrada El Manzano	94,53
Quebrada Culantro	152,19
Quebrada San Francisco	87,77
Quebrada Yamurayán	148,56

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

11.2.1.6 Propuesta de obras o actividades a ejecutar.

En concordancia con lo mencionado, las actividades a realizar en las áreas tentativas para la protección y conservación del recurso hídrico son:

Reforestación: esta actividad se realizará con el fin de conservar y proteger el recurso hídrico, y de esta manera poder recuperar la ronda hídrica a través de reforestaciones con especies nativas. Para poder cumplir con esta actividad se deberá realizar la identificación de predios aptos para tal fin, compra del material vegetal e insumos, Siembra, mantenimiento, seguimiento y monitoreo.

Aislamiento de rondas Hídricas: las áreas reforestadas, revegetalizadas, predios con cobertura vegetal a conservar y zonas de ronda hídrica serán aislados, para ello es necesario la compra de materiales e insumos, realización del aislamiento, mantenimiento, seguimiento y monitoreo del mismo.

Compra de predios: esta actividad se realizará para poder dar cumplimiento a las actividades de reforestación, con el fin de proteger y conservar la ronda hídrica de las cuencas identificadas; para ello se debe realizar: la priorización de áreas, acercamiento con los propietarios de predios y el proceso legal para la adquisición del mismo. Los predios adquiridos quedarán a disposición de las autoridades ambientales locales.

Incentivos a propietarios de predios que realicen acciones de revegetalización y conservación: esta actividad se realizará para beneficiar a los propietarios de predios que tengan la voluntad de implementar programas de reforestación en sus predios a cambio de incentivos económicos, para ello se Identificarán los usuarios, se realizará la priorización, se seleccionarán de beneficiarios y se adjudicará el incentivo.

11.2.1.7 Monto de la inversión del 1% discriminado por actividades.

El cálculo del monto de inversión del 1% se realizó teniendo en cuenta el Decreto 2099 de 2017, que en el numeral 2.2.9.3.1.6 dice que la inversión se realizará de conformidad con la inversión total del proyecto objeto de licencia ambiental

Acorde a lo anterior, el proyecto vial Rumichaca Pasto, tramo San Juan – Pedregal, contempla unos costos en su fase constructiva de setecientos setenta y ocho mil doscientos veintitrés millones setecientos trece mil ciento seis pesos moneda colombiana (\$778.223.713.106).

El 1% del valor anterior corresponde a siete mil setecientos ochenta y dos millones doscientos treinta y siete mil ciento treinta y un pesos moneda colombiana (\$7.782.237.131), los cuales serán distribuidos en las diferentes obras o actividades propuestas como se muestra a continuación. (Ver **Tabla 11.5**).

Tabla 11.5 Monto de la inversión del 1% discriminado por actividades.

ACTIVIDAD	PORCENTAJE A INVERTIR	VALOR
Reforestación	25%	\$1.945.559.283
Aislamiento de predios en conservación.	10%	\$739.312.527
Compra de predios	45%	\$3.502.006.709
Incentivos a propietarios de predios que realicen acciones de revegetalización y conservación.	20%	\$1.556.447.426
Total	100%	\$ 7.782.237.131

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

11.2.1.8 Cronograma de ejecución.

En las tablas que se presentan a continuación, se relacionan los cronogramas sugeridos para la ejecución de recursos de inversión del 1% para cada una de las actividades priorizadas.

Tabla 11.6 Cronograma de ejecución para las actividades de reforestación.

ACTIVIDAD	Año 1												Año 2											
	MES												MES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Identificación de predios	■	■	■																					
Compra del material vegetal e insumos				■																				
Siembra				■	■	■																		
Mantenimiento							■													■				■
Seguimiento y monitoreo								■												■				■

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

Tabla 11.7 Cronograma de ejecución para las actividades de aislamiento de predios en conservación.

ACTIVIDAD	MES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Delimitación y marcación de áreas	■	■	■									
Compra de materiales e insumos				■								
Realización del aislamiento				■	■	■						
Mantenimiento												■
Seguimiento y monitoreo								■	■	■	■	■

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

Tabla 11.8 Cronograma de ejecución para las actividades de compra de predios.

ACTIVIDAD	MES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Priorización y selección de áreas	■	■	■									
Acercamiento con los propietarios de predios				■	■							
Proceso legal para la adquisición					■	■	■	■	■			
Compra										■	■	
Entrega*												■

 Agencia Nacional de Infraestructura	 Desafíos cumplidos	 Mision Crear Oportunidades	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015	 CONCESIONARIA VAL UNIÓN DEL SUR

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
ESTABLECIMIENTO				
Reposición (Replante)	Jornales	2	\$ 31.500	\$ 63.000
Limpias	Jornales	2	\$ 31.500	\$ 63.000
SUBTOTAL MANO DE OBRA		9		\$ 283.500
Insumos Mantenimiento				
Fertilizantes	kg	64	\$ 2.000	\$ 128.000
Material vegetal para Mantenimiento de Coberturas en Bloque (10%)	Plántulas	128	\$ 1.000	\$ 128.000
SUBTOTAL INSUMOS		192		\$ 256.000
TOTAL MANTENIMIENTO		201		\$ 539.500
TOTAL REFORESTACIÓN/Ha				\$ 4.876.500

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

Para obtener el número de hectáreas a reforestar se dividió el valor total de inversión en la actividad entre el valor total de reforestación de una hectárea como se muestra en la **Tabla 11.11**.

Los valores de inversión destinados a cada línea de intervención se calcularon con base en las áreas propuestas en los PORH para aquellos proyectos en los que se especifica un área, demás líneas de intervención se agruparon asignándoles el valor de inversión restante.

Tabla 11.11 Número de Hectáreas a reforestar en el Plan de Inversión del 1%.

VALOR TOTAL INVERSIÓN	VALOR TOTAL REFORESTACIÓN POR HA.	N° HECTÁREAS A REFORESTAR	Inversión por líneas de intervención		
			Línea 3 (35 ha)	Línea 6 (100 ha)	5, 7, 8 y compra de predios en Paramo Paja Blanca
\$ 1.556.447.426,21	\$4.676.500,00	332,82	\$163.677.500	\$467.650.000	\$ 925.119.926,21

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

Aislamiento de Predios en conservación.: el costo de esta actividad se calculó por hectárea como se puede observar en la **Tabla 11.12**, sin embargo, para efectos prácticos, en el momento de la ejecución deberá realizarse por predio o grupos de predios según la conveniencia de los usuarios y áreas.

Tabla 11.12 Presupuesto para la actividad Aislamiento de áreas en conservación por hectárea del Plan de Inversión del 1%.

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
ESTABLECIMIENTO				
Mano de Obra				
Trazado	Jornal	3	\$ 35.000	\$ 105.000
Ahoyado	Jornal	8	\$ 35.000	\$ 280.000
Transporte menor	Jornal	3	\$ 35.000	\$ 105.000
Hincado	Jornal	4	\$ 35.000	\$ 140.000
Templado y grapado	Jornal	4	\$ 35.000	\$ 140.000
SUBTOTAL MANO DE OBRA		22		\$ 770.000
Insumos Aislamiento				
Ahoyador	Und	1	\$ 100.000	\$ 100.000
Barra	Und	1	\$ 100.000	\$ 100.000

Malacate o tensor de alambre	Und	0,05	\$ 200.000	\$ 10.000
Alambre de pua (Rollo)	Rollo	1,5	\$ 170.000	\$ 255.000
Postes	Und	65	\$ 8.000	\$ 520.000
Pie Amigos	Und	5	\$ 8.000	\$ 40.000
Grapa (Kg.)	Kg	2	\$ 9.000	\$ 18.000
SUBTOTAL INSUMOS		73,5		\$ 1.043.000
TOTAL ESTABLECIMIENTO		95,5		\$ 1.813.000
MANTENIMIENTO				
Mano de Obra				
Transporte menor	Jornal	1	\$ 35.000	\$ 35.000
Hincado	Jornal	1	\$ 35.000	\$ 35.000
Templado y grapado	Jornal	1	\$ 35.000	\$ 35.000
SUBTOTAL MANO DE OBRA		3		\$ 105.000
Insumos Mantenimiento				
Alambre de pua (10% del total)	Rollo	0,15	\$ 170.000	\$ 25.500
Postes (10% del total)	Und	6,5	\$ 8.000	\$ 52.000
Pie Amigos	Und	0,5	\$ 8.000	\$ 4.000
Grapa (Kg.)	Kg	0,2	\$ 9.000	\$ 1.800
SUBTOTAL INSUMOS		7,35		\$ 83.300
TOTAL MANTENIMIENTO		10,35		\$ 188.300
TOTAL AISLAMIENTO/Ha		105,85		\$ 2.001.300

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A.S., 2017.

Para determinar el número de hectáreas a realizar Aislamiento se dividió el valor total de inversión en la actividad entre el valor total de aislamiento de una hectárea como se muestra en la **Tabla 11.13**.

Se consideró un valor de inversión destinado para el aislamiento de áreas en todas las líneas de intervención, puesto que, tanto las áreas reforestadas como los predios adquiridos en zonas de protección especial necesitan ser aisladas para evitar el daño por animales o por acción antropogénica.

Tabla 11.13 Número de Hectáreas a realizar Aislamiento en el Plan de Inversión del 1%

Valor total INVERSIÓN	Valor Total Aislamiento por Ha.	N° Hectáreas a realizar aislamiento	Inversión por líneas de intervención		
			Línea 3 (35 ha)	Línea 6 (100 ha)	Líneas 5, 7, 8 y compra de predios en Paramo Paja Blanca
\$739.312.527,45	412,72	\$ 62.695.500	\$ 179.130.000	412,72	\$497.487.027,45

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

Compra de predios: el presupuesto para esta actividad se realizó por hectárea, cabe resaltar que la mano de obra utilizada y el costo de los predios está sujeto a modificaciones dependiendo de la zona donde se realizará dicha actividad.

Tabla 11.14 Presupuesto para la actividad Compra de predios por Ha del Plan de Inversión del 1%.

 Agencia Nacional de Infraestructura	 Desafíos cumplidos	 Mision Concesionarias	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015	 CONCESIONARIA VAL UNIÓN DEL SUR

ÍTEM	UNIDAD	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Mano de obra				
Mano de obra no calificada	Mes	2	\$ 850.000	\$ 1.700.000
SUBTOTAL MANO DE OBRA				\$ 1.700.000
COMPRA TERRENOS				
Lote y/o terreno	Ha	1	40.000.000	40.000.000
SUBTOTAL COMPRA TERRENOS				40.000.000
COSTO TOTAL COMPRA DE PREDIOS				41.700.000

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

Como se puede apreciar en la **Tabla 11.15**, con el monto destinado para compra predios y el presupuesto estimado por hectárea, es posible adquirir un total de 93,31 hectáreas, de las cuales 35 corresponden a la línea de intervención 3, cuya finalidad es la adquisición y revegetalización de predios en la parte alta de la quebrada Totoral, el monto restante para esta inversión será distribuido entre las líneas de intervención 5, 7 y 8 y la compra de predios en el páramo Paja Blanca.

Tabla 11.15 Distribución de inversión por líneas de intervención para Compra de predios por Ha del Plan de Inversión del 1%.

Valor total INVERSIÓN	Valor Total compra de predio por Ha.	N° Hectáreas a adquirir	Inversión por líneas de intervención	
			Línea 3 (35 ha)	Líneas 5, 7, 8 y compra de predios en Paramo Paja Blanca
\$3.891.118.565,53	41.700.000	93,31	\$1.459.500.000	\$ 2.431.618.565,53

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

Incentivos a propietarios de predios que realicen acciones de revegetalización y conservación: el presupuesto de esta actividad está sujeto a la identificación de beneficiarios del programa y los valores que en su momento establezcan las entidades ejecutoras, razón por la cual no se realiza un presupuesto detallado de los rubros en esta actividad, solo se presenta la mano de obra requerida para tal fin en 1ha (ver **Tabla 11.16**).

Esta inversión está destinada para una línea de intervención priorizada, la línea 5 que corresponde al proyecto “Recuperación de la ronda hídrica del Rio Sapuyes. (Proyecto 1)”.

Tabla 11.16 Presupuesto para la actividad Incentivos a propietarios de predios que realicen acciones de revegetalización y conservación por Ha del Plan de Inversión del 1%.

ÍTEM	UNIDAD	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Mano de obra				
Mano de obra no calificada	mes	2	850.000	\$ 1.700.000
SUBTOTAL MANO DE OBRA				\$ 1.700.000
Insumo y material vegetal				
Plántulas + 10% respos.	Plántulas	1405	\$ 1.500	\$ 2.107.500
Fertilizante químico	Kg.	64	\$ 2.500	\$ 160.000
Abono orgánico	Tonelada	1	\$ 200.000	\$ 200.000
Hidroretenedor	Kg.	6,5	\$ 45.000	\$ 292.500
Correctivos	Kg.	127	\$ 2.000	\$ 254.000
SUBTOTAL INSUMOS Y MATERIAL VEGETAL				\$ 2.814.000
Total Mano de Obra				\$ 4.514.000

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

		<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015</p> <p>Versión 0 – junio de 2018.</p>	
<p>CSH-1-AM-AM-EIA-G-0007-0</p>		<p>Versión 0 – junio de 2018.</p>	

La articulación para la inversión del 1% se llevará a cabo en coordinación con las entidades responsables de los proyectos mencionados, de acuerdo a lo plasmado en los planes de ordenación de cada fuente hídrica:

En los proyectos “Recuperación de capa vegetal ronda hídrica parte alta quebrada Totoral” y “Recuperación de la ronda hídrica zona 3 río Guaitara”, se relaciona como responsables de su ejecución y fuentes de inversión a la Alcaldía de Ipiales, Corponariño y EMPOOBANDO.

Así mismo, los proyectos que hacen parte de la cuenca Sapuyes, contemplan como entidades responsables y/o fuentes de financiación la Corporación Autónoma Regional de Nariño – CORPONARIÑO, las Alcaldías Municipales, la Gobernación de Nariño, recursos de la nación y los Usuarios de Vertimientos y Concesiones de Aguas.

CONTENIDO

	Pág.
11 PLANES Y PROGRAMAS _____	1
11.2 OTROS PLANES Y PROGRAMAS _____	3
11.2.2 Plan de Inversión del 1% _____	3
11.2.3 Plan de compensación por pérdida de biodiversidad. _____	3
11.2.3.1 Etapa 1: Análisis de alertas tempranas. _____	5
11.2.3.2 Etapa 2: Manual de compensaciones. _____	9
11.2.3.2.1 Impactos residuales generados por el proyecto al medio biótico. _____	9
11.2.3.2.2 Ecosistemas presentes en el área de intervención del proyecto vial. _____	10
11.2.3.2.3 Estimación de factores de compensación. _____	14
11.2.3.2.4 Factores de compensación y área a compensar. _____	16
11.2.3.2.5 Propuestas de compensación por pérdida de biodiversidad. _____	20

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 11.1 Impactos residuales generados en el área de intervención del proyecto vial. _____	10
Tabla 11.2 Factores de compensación por unidad ecosistémica en el área de intervención del proyecto vial Doble Calzada Rumichaca – Pasto, tramo San Juan – Pedregal. _____	16
Tabla 11.3 Área máxima a intervenir en las coberturas naturales para el desarrollo del proyecto vial. ____	19
Tabla 11.4 Área máxima a compensar según el tipo de ecosistema. _____	19
Tabla 11.5 Número y tamaño de los fragmentos impactados por el desarrollo del proyecto según la herramienta Ma.F.E. v.2.0. _____	21
Tabla 11.6 Resultado de la búsqueda de equivalencias para los bosques naturales del orobioma medio de los Andes. _____	22
Tabla 11.7 Resultado de la búsqueda de equivalencias para la vegetación secundaria alta del orobioma medio de los Andes. _____	22
Tabla 11.8 Resultado de la búsqueda de equivalencias para la vegetación secundaria baja del orobioma medio de los Andes. _____	23
Tabla 11.9 Resultado de la búsqueda de equivalencias para los bosques naturales del orobioma alto de los Andes. _____	24
Tabla 11.10 Resultado de la búsqueda de equivalencias para la vegetación secundaria alta del orobioma alto de los Andes. _____	24
Tabla 11.11 Resultado de la búsqueda de equivalencias para la vegetación secundaria baja del orobioma medio de los Andes. _____	25
Tabla 11.12 Áreas disponibles para realizar la compensación – Resumen. _____	27
Tabla 11.13 Acciones de compensación propuestas según el tipo de ecosistema impactado. _____	28
Tabla 11.14 Descripción de los aspectos bióticos en las áreas ecológicamente equivalentes. _____	29
Tabla 11.15 Menú de mecanismos facilitadores propuestos para apoyar los acuerdos de conservación. ____	39
Tabla 11.16 Formato de registro de supervivencia y crecimiento de las plantas en campo. _____	41
Tabla 11.17 Formato de registro de supervivencia de plántulas. _____	42
Tabla 11.18 Cronograma general de implementación. _____	42
Tabla 11.19 Costos generales estimados para el desarrollo del proyecto. _____	43
Tabla 11.20 Evaluación de riesgos y medidas de contingencia de la implementación del plan de compensación por pérdida de biodiversidad. _____	44

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 11.1 Etapas de planificación sectorial de la compensación por pérdida de biodiversidad.	5
Figura 11.2 Factores de compensación para los ecosistemas afectados en la región donde se halla el área de influencia del proyecto vial, según la herramienta Tremarctos Colombia 3.0.	6
Figura 11.3 Áreas de distribución de especies sensibles en la región donde se ubica el área de influencia del proyecto vial, según la herramienta Tremarctos Colombia 3.0.	7
Figura 11.4 Zonas prioritarias de conservación cercanas al área de intervención del proyecto vial de acuerdo con el análisis de alertas tempranas.	8
Figura 11.5 Áreas protegidas próximas al área de intervención del proyecto vial de acuerdo con el análisis de alertas tempranas.	9
Figura 11.6 Distritos biogeográficos presentes en el área de intervención del proyecto vial.	11
Figura 11.7 Biomas presentes en el área de intervención del proyecto vial.	12
Figura 11.8 Ecosistemas presentes en el área de intervención del proyecto vial y su área de influencia.	13
Figura 11.9 Ecosistemas naturales presentes en el área de intervención del proyecto vial y su área de influencia.	14
Figura 11.10 Factores de compensación calculados por tipo de ecosistema.	18
Figura 11.11 Resultados arrojados por la consulta del SIAC sobre áreas protegidas y zonas prioritarias para la conservación en el área de influencia del proyecto vial.	26

		<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015</p> <p>Versión 1 – agosto de 2018.</p>	
---	---	---	---

11 PLANES Y PROGRAMAS

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, expidió la Resolución No. 256 del 22 de febrero de 2018, por la cual se adopta la actualización del Manual de Compensaciones Ambientales del Componente Biótico en ecosistemas terrestres, acto administrativo que fue modificado por la Resolución No. 1428 del 31 de julio de 2018.

Tal como lo señala el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en las motivaciones y/o consideraciones de la Resolución No. 1428, la expedición de dicha norma obedeció a la necesidad de dar certeza a la aplicabilidad jurídica del régimen de transición contenido en la Resolución No. 256 de 2018, por parte de las distintas autoridades ambientales.

Sobre la motivación del acto administrativo es importante anotar que la Corte Constitucional ha expresado que:

“La necesidad de motivación del acto administrativo no se reduce a un simple requisito formal de introducir cualquier argumentación en el texto de la providencia. Por el contrario, esta Corporación ha acudido al concepto de “razón suficiente” para señalar que la motivación del acto deberá exponer los argumentos puntuales que describan de manera clara, detallada y precisa (...). Un proceder distinto violaría el sustento constitucional que da origen a la necesidad de motivar las actuaciones de la administración y convertiría este requerimiento en un simple requisito inane y formal.”¹

En este sentido, el artículo 1° de la Resolución 1428 de 2018, objeto de análisis, señala:

“Modificar el artículo 9 de la Resolución No. 256 de 2018, el cual quedará de la siguiente manera:

“Artículo 9. Aplicación del Manual de Compensaciones del Componente Biótico. El presente manual de compensaciones del componente biótico, será de obligatorio cumplimiento y aplicación para los usuarios y autoridades ambientales en material de licenciamiento ambiental, permiso de aprovechamiento forestal único y sustracción de reservas forestales nacionales o regionales a partir del 15 de agosto de 2018.”

Por su parte, el artículo 2° ibídem dispone:

“Modificar el artículo 10 de la Resolución No. 256 de 2018, el cual quedará así:

“Artículo 10. Régimen de transición. El régimen de transición aplicará para los siguientes casos:

1. Aquellos que a partir de la entrada en vigencia del presente acto administrativo, cuentan con acto administrativo de inicio de trámite para obtención de licencia ambiental o su modificación, permiso de aprovechamiento forestal único o sustracción de áreas de reserva forestal nacional o regional, continuarán su proceso de evaluación sujetos a la norma vigente al momento de su inicio. Sin embargo, si el usuario lo considera pertinente podrán acogerse a lo dispuesto en la presente

¹ Sentencia T 204 de 2012.

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	 <p>Desafíos cumplidos</p>  <p>Hoy por el Medio Ambiente</p>  <p>CSH-1-AM-AM-EIA-G-0007-0</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015</p> <p>Versión 1 – agosto de 2018.</p>	 <p>CONCESIONARIA VAL UNIÓN DEL SUR</p>
--	--	---	--

*resolución, en lo concerniente al DONDE y COMO implementar las medidas de compensación, según la tipología legal de la medida.
(...)” (Subrayado fuera de texto original).*

En este orden de ideas, los proyectos que antes del día 15 de agosto del año en curso, cuenten con auto de inicio de trámite administrativo de licencia ambiental, deberán dar aplicación al Manual para la Asignación de Compensaciones Ambientales por Pérdida de Biodiversidad para el Medio Biótico en ecosistemas terrestres, adoptado en la normatividad anterior, esto es, prevista en la Resolución No. 1517 de 2012.

En el caso que nos ocupa, esto es, el contenido en el expediente LAV0030-00-2018, iniciado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA a través de Auto No. 3082 que data del **18 de junio del año en curso**, es plausible dar aplicación al régimen de transición establecido en el artículo 10 de la resolución No. 1428 de 2018, es decir, que el proceso de evaluación continuará sujeto a la norma vigente al momento de su inicio. En tal virtud y, de manera específica frente al requerimiento No. 30, opera la figura de pérdida de fuerza de ejecutoria o decaimiento del Acto Administrativo regulado en el artículo 91 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo, que al respecto señala:

“Pérdida de ejecutoriedad del acto administrativo. Salvo norma expresa en contrario, los actos administrativos en firme serán obligatorios mientras no hayan sido anulados por la Jurisdicción de lo Contencioso Administrativo. Perderán obligatoriedad y, por lo tanto, no podrán ser ejecutados en los siguientes casos:

(...)

2. Cuando desaparezcan sus fundamentos de hecho o de derecho.

(...)”

Sobre el particular la Corte Constitucional ha anotado que:

“El decaimiento de un acto administrativo que se produce cuando las disposiciones legales o reglamentarias que le sirven de sustento, desaparecen del escenario jurídico. Cuando se declara la inexecutable de una norma legal en que se funda un acto se produce la extinción y fuerza ejecutoria del mismo. Bien puede prescribirse la pérdida de fuerza ejecutoria frente a la desaparición de un presupuesto de hecho o de derecho indispensable para la vigencia del acto, que da lugar a que en virtud de la declaratoria de nulidad del mismo o de inexecutable del precepto fundante, decretado judicialmente, no pueda seguir surtiendo efectos hacia el futuro, por haber desaparecido su fundamento o su objeto legal.”²

Bajo el orden de ideas expuesto, se concluye, sin lugar a dudas que, frente al requerimiento No. 30, relacionado con *“ajustar y presentar el Plan de Compensaciones del Medio Biótico de acuerdo a lo establecido en el Manual de Compensaciones del Componente Biótico”*, efectuado por la Autoridad Nacional de Licencias

² Sentencia 069 de 1995

		<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015</p> <p>Versión 1 – agosto de 2018.</p>	
<p>CSH-1-AM-AM-EIA-G-0007-0</p>		<p>Versión 1 – agosto de 2018.</p>	

Ambientales – ANLA, en la audiencia de solicitud de información adicional de que trata el artículo 2.2.2.3.6.3 del Decreto 1076 de 2015, celebrada el 27 de julio del año en curso, no será atendido dada su pérdida de fuerza ejecutoria, considerando que su despacho inició el trámite de licenciamiento ambiental el día 18 de junio del año 2018 mediante el Auto No. 3082, esto es, dentro del régimen de transición dispuesto por la Resolución No. 256 de 2018, modificada por la Resolución No. 1428 del mismo año, de manera que, su trámite continuará con lo reglado en la Resolución No. 1517 de 2012 .

Sin perjuicio de lo anterior, a continuación, se presenta, para su evaluación y aprobación el Plan de Compensaciones elaborado a partir del Manual para la Asignación de Compensaciones Ambientales por Pérdida de Biodiversidad para el Medio Biótico en ecosistemas terrestres adoptado a través de la Resolución No. 1517 de 2012, norma que, se reitera, es la aplicable para el caso en concreto, en virtud del régimen de transición previsto por la norma anteriormente señalada.

11.2 OTROS PLANES Y PROGRAMAS

11.2.2 Plan de Inversión del 1%

11.2.3 Plan de compensación por pérdida de biodiversidad.

Las compensaciones ambientales son un instrumento fundamental para asegurar que los impactos residuales ocasionados por proyectos de desarrollo puedan ser subsanados mediante la implementación de acciones de restauración, enriquecimiento o conservación de ecosistemas equivalentes a los afectados (Sarmiento *et al.*, 2015).

La compensación por pérdida de biodiversidad para el Proyecto Vial Doble Calzada Rumichaca – Pasto, Tramo San Juan – Pedregal, se definió con base en los criterios establecidos en el Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad, adoptado por medio de la Resolución 1517 de 2012 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), así como los términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental en proyectos de construcción de carreteras y/o túneles, adoptados por el MADS a través de la resolución 0751 del 26 de marzo del 2015.

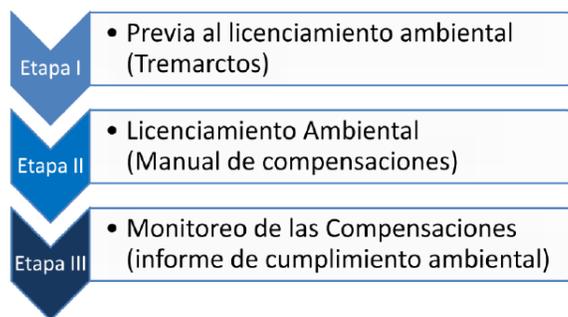
El Manual establece las compensaciones necesarias por pérdida de biodiversidad en los ecosistemas naturales terrestres continentales así como la vegetación secundaria y permite a los generadores de impactos sobre la biodiversidad, sujetos a licencias ambientales, identificar dónde, cuánto y cómo compensar. El área a compensar se determina por medio de un factor total de compensación que se basa en cuatro criterios: representatividad del ecosistema en el sistema nacional de áreas protegidas, rareza, remanencia y su tasa de transformación anual. Con la aplicación de dicho factor de compensación se busca recuperar ecosistemas que son considerados prioritarios para el país (Sarmiento *et al.*, 2015).

Así bien, la compensación por pérdida de biodiversidad contempla dentro de su planificación tres etapas. La primera consiste en una fase temprana en la cual se hace uso de la herramienta TREMARCTOS-COLOMBIA, constituida como un sistema de alertas tempranas, que evalúa de forma preliminar los impactos sobre la biodiversidad que producirán las actividades del proyecto y provee recomendaciones sobre las eventuales compensaciones que se deberán asumir; la segunda tiene lugar cuando se surte el proceso de licenciamiento

		<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015</p> <p>Versión 1 – agosto de 2018.</p>	
<p>CSH-1-AM-AM-EIA-G-0007-0</p>		<p>Versión 1 – agosto de 2018.</p>	

ambiental y se plantean las acciones de compensación, y la tercera, en la cual son tenidas en cuenta cada una de las actividades de monitoreo y seguimiento, con el fin de comparar con la línea base y evitar la pérdida neta de biodiversidad. Para la aplicación del manual, el presente documento plantea las dos primeras etapas (**Figura 11.1**).

Figura 11.1 Etapas de planificación sectorial de la compensación por pérdida de biodiversidad.

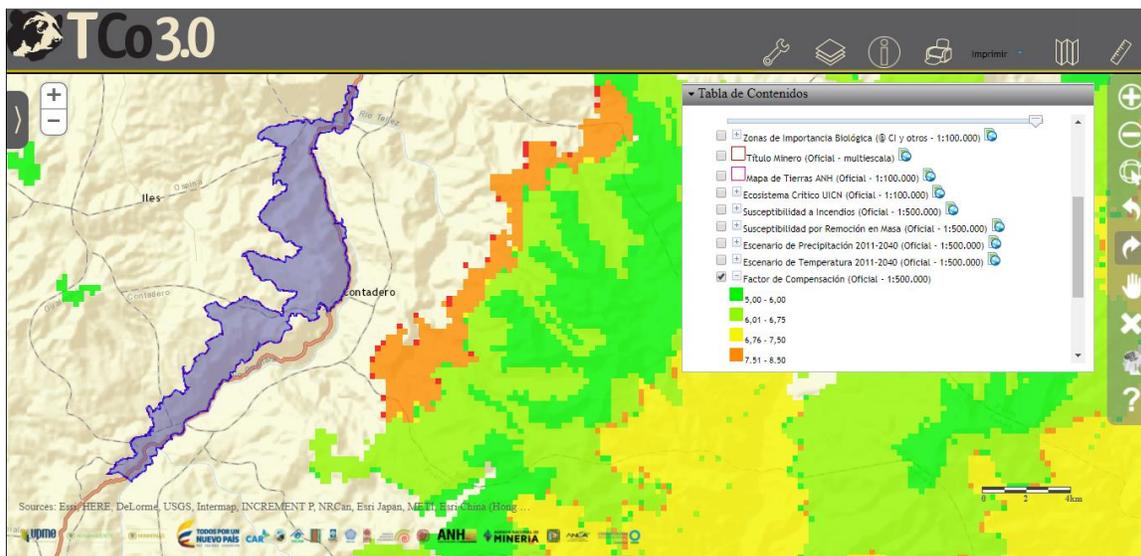


Fuente: MADS, 2012.

11.2.3.1 Etapa 1: Análisis de alertas tempranas.

En cuanto a los factores de compensación por pérdida de biodiversidad del proyecto vial Doble Calzada Rumichaca – Pasto, tramo San Juan - Pedregal, la herramienta TREMARCTOS COLOMBIA 3.0, no determina valores para la compensación dentro del área intervención del proyecto (**Figura 11.2**), posiblemente por tratarse de una zona altamente intervenida donde predominan los cultivos y pastos y son escasos los remanentes de bosques u otros ecosistemas naturales. Sin embargo, la información arrojada por Tremarctos debe ser cotejada con la escala de trabajo del proyecto, ya que se cuenta con coberturas determinadas a detalle mediante la Metodología Corine Land Cover, las cuales permiten tener información más específica de los ecosistemas del área de estudio.

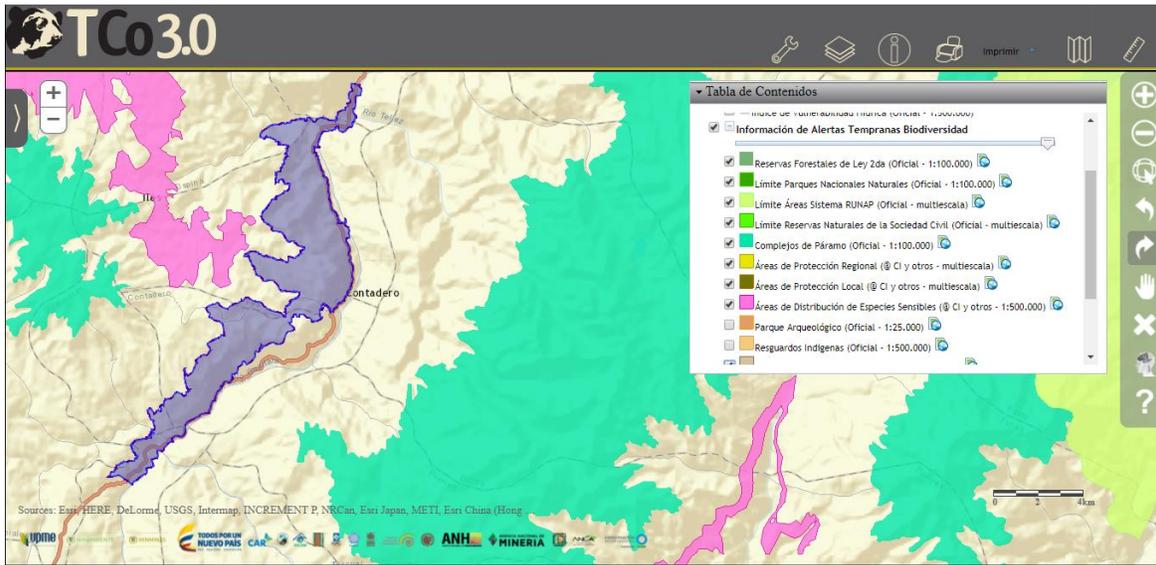
Figura 11.2 Factores de compensación para los ecosistemas afectados en la región donde se halla el área de influencia del proyecto vial, según la herramienta Tremarctos Colombia 3.0.



Fuente: Tremarctos Colombia, 2015.

Mediante la consulta de la herramienta TREMARCTOS COLOMBIA 3.0, se realizó una evaluación preliminar para determinar las zonas sensibles de acuerdo a las variables de representatividad ecosistémica, presencia de áreas protegidas y de fauna y flora sensible. Como se muestra en la **Figura 11.3**, no se presenta solapamiento del área de influencia del proyecto vial con la zona de distribución de especies sensibles. Esto contrasta los resultados obtenidos durante la caracterización realizada en el área de influencia del proyecto, donde se registraron algunas especies en categorías de amenaza, endemismo o con comportamiento migratorio.

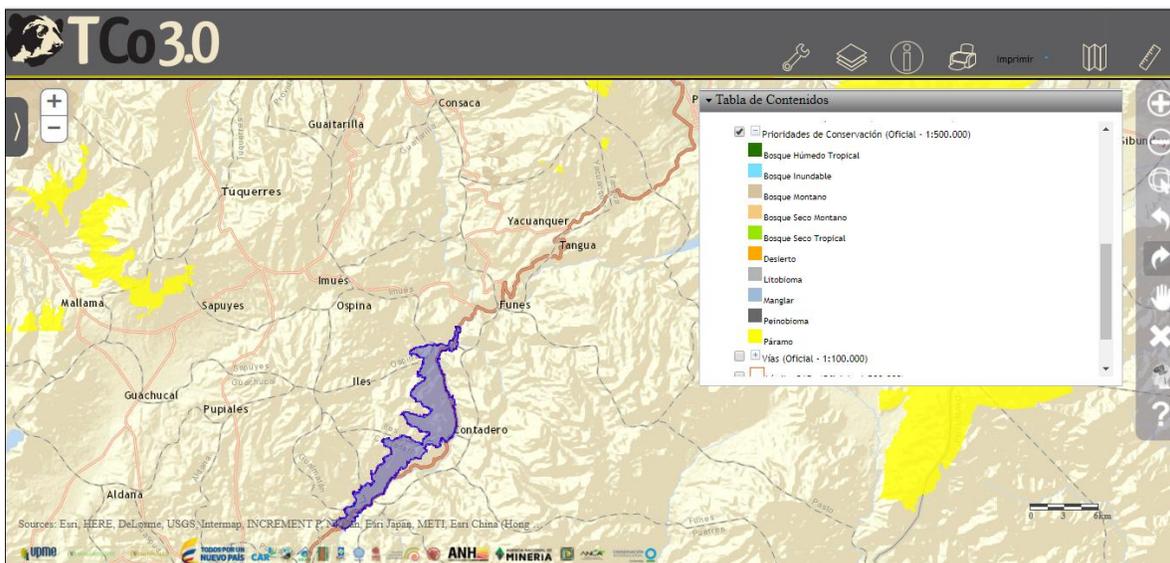
Figura 11.3 Áreas de distribución de especies sensibles en la región donde se ubica el área de influencia del proyecto vial, según la herramienta Tremarctos Colombia 3.0.



Fuente: Tremarctos Colombia, 2015.

Con relación a posibles sitios para realizar la compensación, la herramienta TREMARCTOS muestra que tampoco se presentan áreas con prioridad de conservación nacional que se encuentren cerca del área de influencia del proyecto vial (**Figura 11.4**).

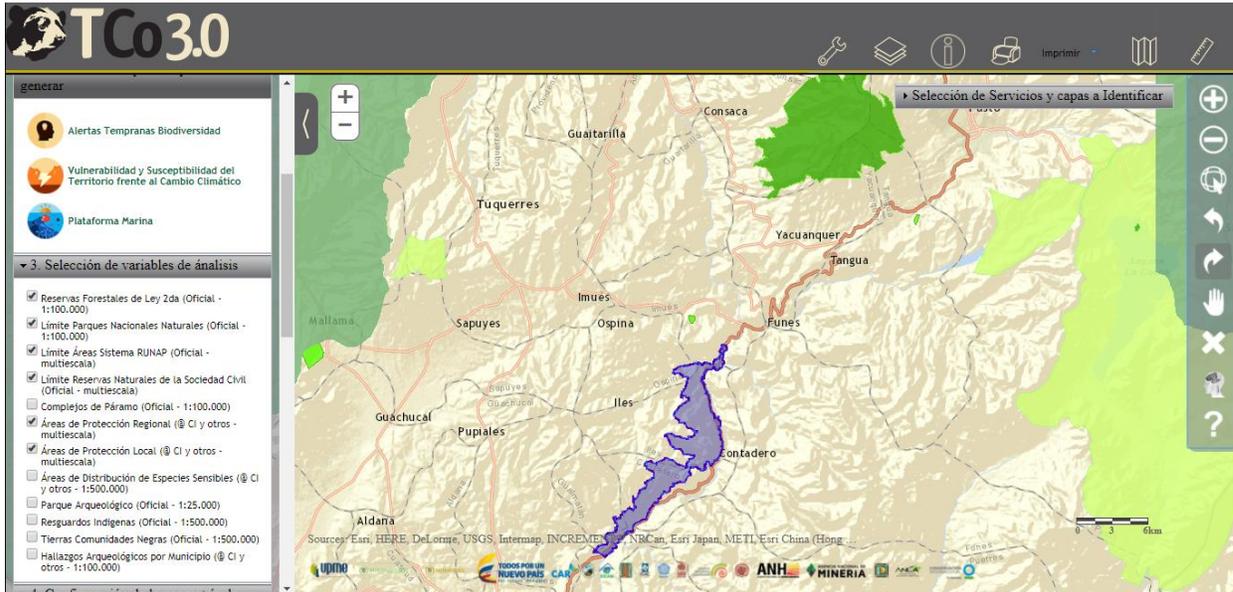
Figura 11.4 Zonas prioritarias de conservación cercanas al área de intervención del proyecto vial de acuerdo con el análisis de alertas tempranas.



Fuente: Tremarctos Colombia, 2015.

Por otro lado, la herramienta TREMARCTOS COLOMBIA 3.0 muestra que el área de influencia del proyecto vial no se traslapa con áreas protegidas de carácter nacional, regional o local, reservas forestales de ley 2ª, ni reservas naturales de la sociedad civil. El área protegida más cercana al área de estudio, según esta herramienta corresponde a la Reserva Natural de la Sociedad Civil Guayacanes, localizada en el municipio de Imués (**Figura 11.5**). Otra área cercana corresponde al santuario de fauna y flora Galeras, que hace parte del complejo de páramos Chiles-Cumbal.

Figura 11.5 Áreas protegidas próximas al área de intervención del proyecto vial de acuerdo con el análisis de alertas tempranas.



Fuente: Tremarctos Colombia, 2015.

Los resultados arrojados por la herramienta TREMARCTOS COLOMBIA 3.0 se toman como información de referencia para el desarrollo del plan de compensación por pérdida de biodiversidad, ya que por la escala de la cartografía que maneja esta herramienta (1:100.000 a 1:500.000) resulta más acertada la información que se presenta en el estudio de impacto ambiental, al contar con información primaria obtenida en campo y una cartografía más detallada (1:25.000).

11.2.3.2 Etapa 2: Manual de compensaciones.

11.2.3.2.1 Impactos residuales generados por el proyecto al medio biótico.

Las compensaciones ambientales surgen a partir del concepto de la jerarquía de la mitigación, el cual establece que las compensaciones ambientales únicamente se deben realizar cuando las acciones de prevención y mitigación no pueden suplir los impactos de los proyectos de desarrollo. La compensación es el paso final de la jerarquía, la cual establece 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 desarrollo. Los daños que no pudieron ser evitados, minimizados, reparados o restaurados son los que se denominan impactos residuales. Son justamente estos los que deberán ser compensados (Sarmiento *et al.*, 2015).

El análisis de posibles impactos residuales sobre el medio biótico, muestra que a pesar de las medidas que se proponen en el plan de manejo ambiental, en algunas de las actividades del proyecto se genera un porcentaje de residualidad para varios de estos impactos, por lo cual sería necesario aplicar las medidas de compensación para su manejo.

Como se muestra en la **Tabla 11.1**, la modificación en las coberturas vegetales, los cambios en la estructura y composición florística, la alteración en la fauna edáfica y los cambios en la estructura, extensión y disponibilidad de hábitats de la fauna silvestre son los impactos residuales al medio biótico en los cuales a pesar de aplicar medidas de prevención, protección, mitigación o control presentan un efecto remanente que no permite el retorno a las condiciones originales previas a la intervención del ecosistema, por lo cual son los que deben ser resarcidos a través de las acciones propuestas por el plan de compensación por pérdida de biodiversidad.

Tabla 11.1 Impactos residuales generados en el área de intervención del proyecto vial.

IMPACTO	ACTIVIDAD QUE GENERA EL IMPACTO			FICHA QUE LO ATIENDE	CUBRIMIENTO POR EL PLAN DE COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD
	REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, DESCAPOTE Y LIMPIEZA	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ZONA DE MANEJO DE ESCOMBROS Y MATERIAL DE EXCAVACIÓN (ZODME).	MOVIMIENTOS DE TIERRA (EXCAVACIONES Y RELLENOS)		
Modificación de las coberturas vegetales	X			Manejo del descapote y la cobertura vegetal/ Manejo para la compensación por afectación a la cobertura y fauna	SI
Cambios en la estructura y composición florística	X			Protección de flora	SI
Cambios en la estructura, extensión y disponibilidad de hábitats de la fauna silvestre	X	X		Protección de fauna/ Manejo para la compensación por afectación a la cobertura y fauna	SI

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

11.2.3.2.2 Ecosistemas presentes en el área de intervención del proyecto vial.

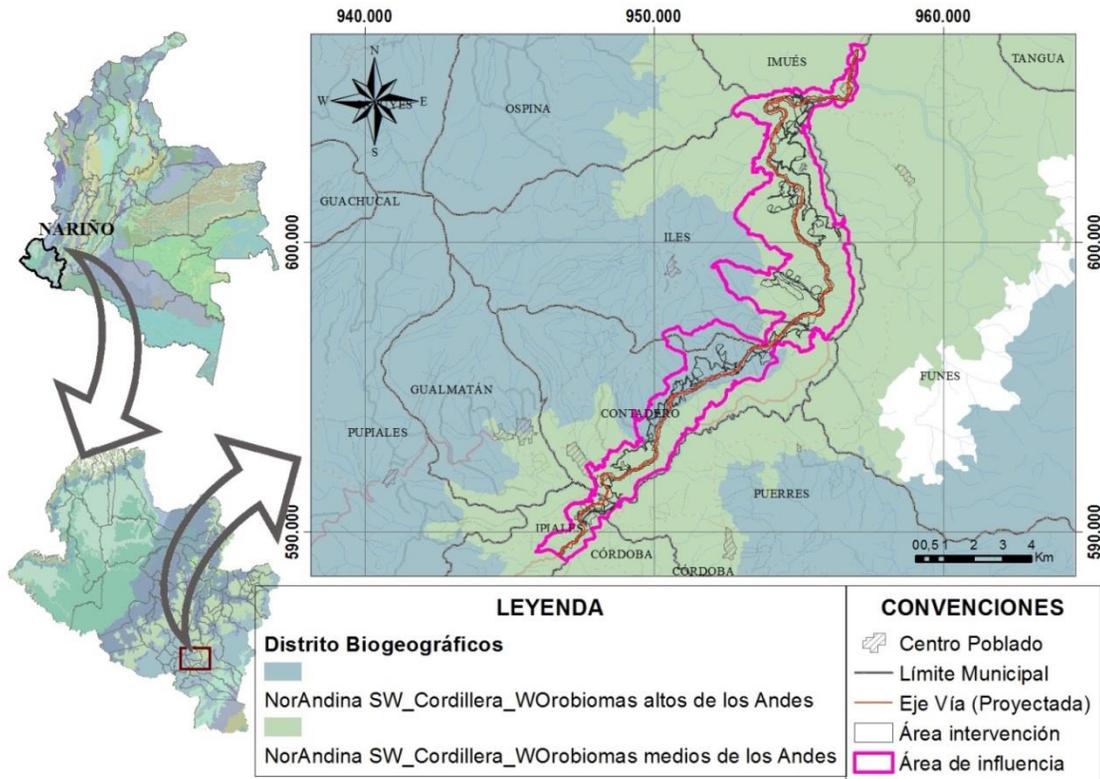
Uno de los aspectos fundamentales para desarrollar las medidas de compensación por pérdida de biodiversidad es la identificación de los distritos biogeográficos y ecosistemas de los cuales hace parte el área del proyecto. Se tomó como referencia el documento de Biodiversidad y Compensación en los Parques Nacionales Naturales (Latorre, 2005), donde se retoman los lineamientos expuestos por Hernández (1992), en el cual se reconocen y describen nueve (9) grandes provincias distribuidas a lo largo del país, conformadas por 100 distritos biogeográficos.

De acuerdo con la clasificación propuesta por Hernández *et al.* (1992), el área de influencia del proyecto se localiza en la Provincia Biogeográfica Norandina, en la que se agrupan un conjunto de unidades biogeográficas correspondientes a las tres cordilleras y a los valles interandinos de la gran Cordillera de los Andes en el

territorio Colombiano. En esta se encuentran representados todos los pisos térmicos y la biota de la montaña se deriva, básicamente, de elementos provenientes de las tierras bajas Amazónicas, las cuales iniciaron progresivamente procesos de adaptación y especiación (Latorre, 2005). Dentro de esta provincia se encuentran 45 distritos biogeográficos, para el caso específico del proyecto se localiza el Distrito de Bosques andinos Nariño Cordillera Occidental (**Figura 11.6**).

Este distrito está conformado por los ecosistemas que presentan una altitud entre los 1800 msnm y 3600 msnm, en suelos de abundante materia orgánica y formaciones vegetales boscosas, presentes en condiciones de alta humedad permanente por la influencia de la neblina; y denominados como bosques montano y diferenciados según la altitud en orobioma de bosque altoandino y Orobioma de bosque andino medio (CORPONARIÑO, 2011).

Figura 11.6 Distritos biogeográficos presentes en el área de intervención del proyecto vial.

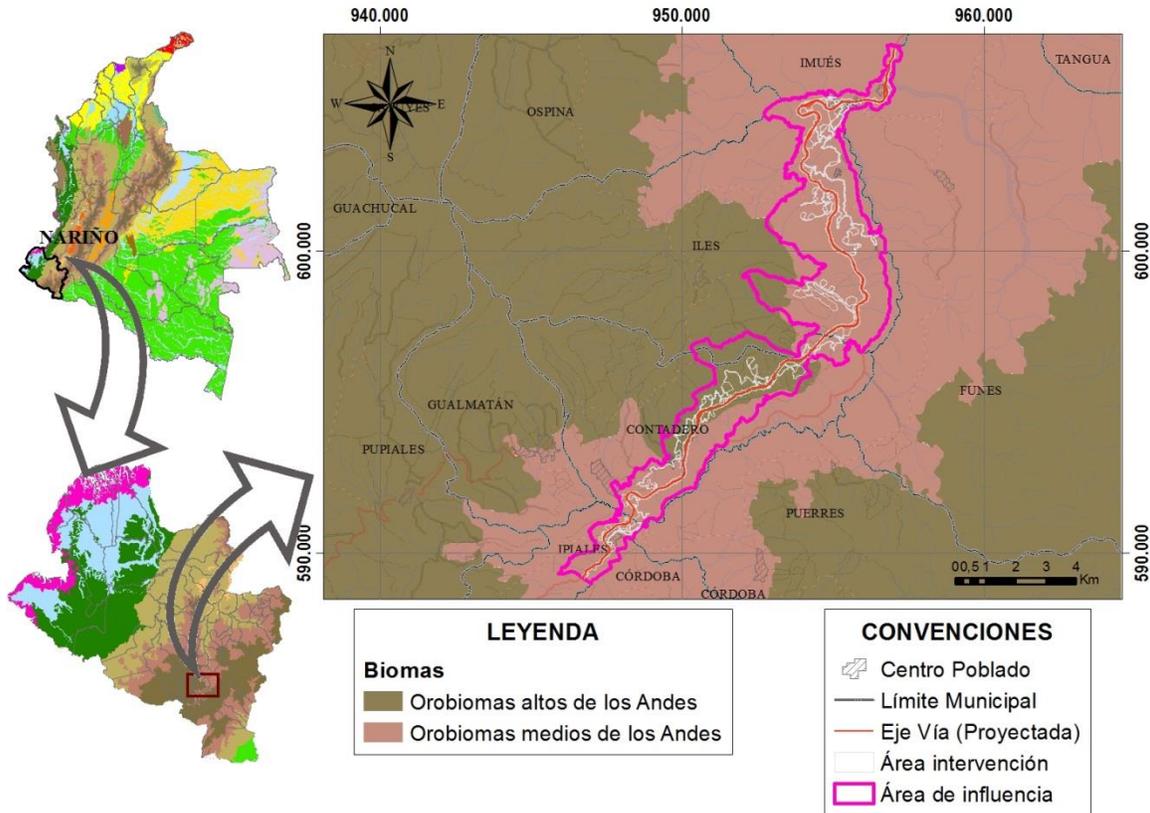


Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

A su vez, de acuerdo con el mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (IDEAM *et al.*, 2015), el área de intervención del proyecto vial pertenece al Gran Bioma del Bosque Húmedo Tropical, específicamente al Orobioma medio de los Andes y el Orobioma alto de los andes (**Figura 11.7**). Teniendo en cuenta el alto nivel de intervención antropogénica en la zona, los ecosistemas no conservan sus características

naturales, presentándose bosques intervenidos, en donde la frontera agrícola ha ido creciendo con mayor fuerza y la vegetación natural ha sido reemplazada por áreas dedicadas al pastoreo y agricultura.

Figura 11.7 Biomias presentes en el área de intervención del proyecto vial.



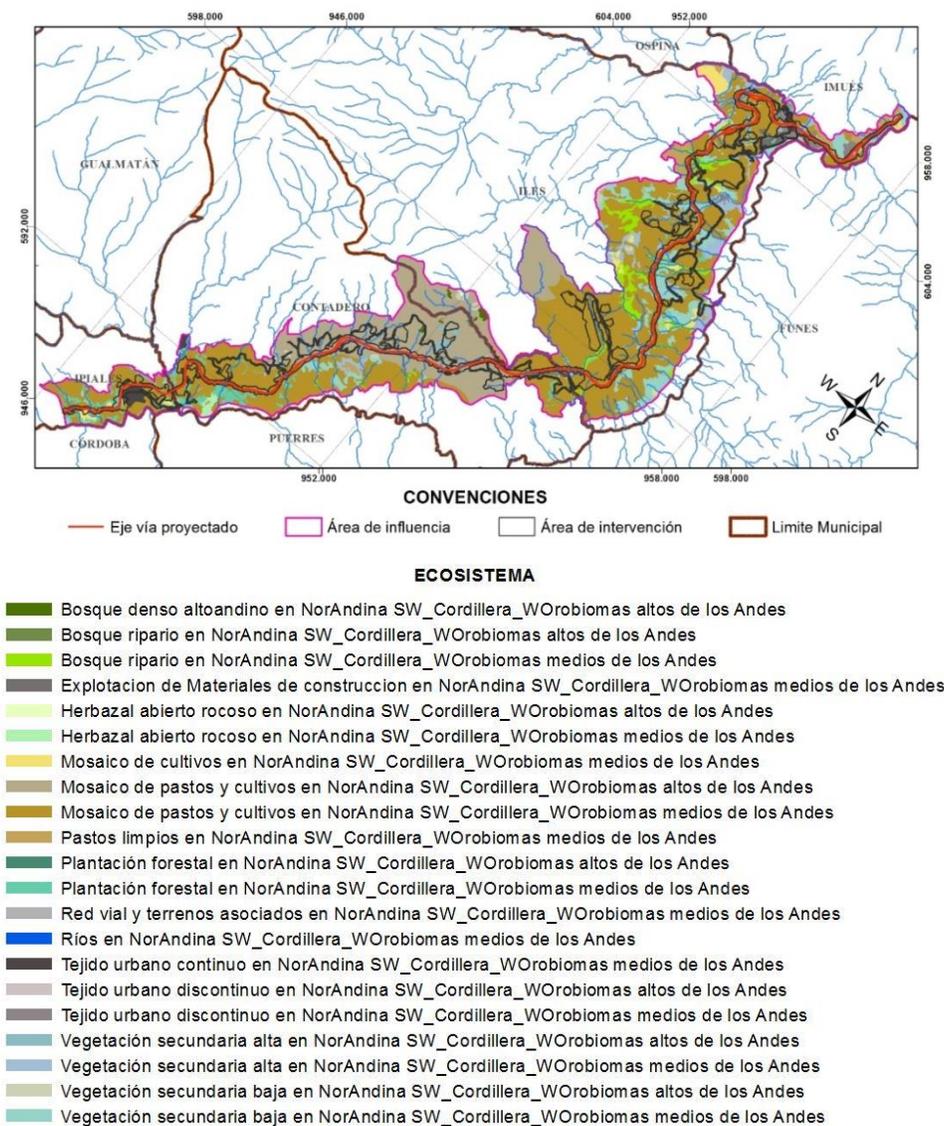
Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

Con el fin de identificar los ecosistemas que conforman el área de influencia del proyecto, se llevó a cabo la actualización de las coberturas de la tierra, donde la captura de información se realizó a una escala 1:5.000, dando así mayor precisión en cuanto a su interpretación y cuya presentación se efectuó a una escala 1:25.000. La clasificación final de los ecosistemas naturales tuvo tres niveles de integración que siguieron los criterios establecidos por Hernández y Sánchez (1992, Biomias de Colombia) y Hernández *et al.* (1992, Unidades biogeográficas de Colombia). Por lo tanto su estructuración siguió la siguiente jerarquía: distrito biogeográfico, bioma y ecosistema.

En total fueron identificadas catorce (14) coberturas de la tierra para el área de influencia del proyecto vial y su área de influencia de acuerdo a la Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia, las cuales fueron asociadas a la cartografía oficial de los Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (2015). La **Figura 11.8** presenta la distribución de cada uno de los ecosistemas que conforman el área de

influencia del proyecto vial con respecto al orobioma medio de los Andes y el orobioma Alto de los Andes, en el distrito biogeográfico de Bosques andinos Nariño Cordillera Occidental.

Figura 11.8 Ecosistemas presentes en el área de intervención del proyecto vial y su área de influencia.



Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

Sin embargo, la aplicación del Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad contempla la compensación únicamente para aquellos ecosistemas naturales terrestres y vegetación secundaria, por lo tanto la **Figura 11.9** muestra los ecosistemas naturales contemplados en dicho manual que

ecosistémica del área de intervención del proyecto vial Doble Calzada Rumichaca – Pasto, tramo San Juan - Pedregal, teniendo en cuenta aspectos como representatividad, rareza, remanencia y tasa de transformación para cada uno de los ecosistemas naturales.

Para el caso de la vegetación secundaria (alta y baja), la asignación de los factores de compensación tomó como ecosistema de referencia los bosques naturales del Orobioma medio o alto de los andes en el distrito Bosques Andinos Nariño Cordillera Occidental, teniendo en cuenta que el listado nacional de factores de compensación no asigna puntajes a la vegetación secundaria, sino que el factor de compensación se calcula con las fórmulas para la vegetación secundaria de menos de 15 años y la que presenta más de esta edad, como se verá a continuación.

- **Representatividad de ecosistemas.**

La representatividad de ecosistemas, es definida como el porcentaje mínimo necesario de una unidad de análisis, para asegurar su representación en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas–SINAP, en términos de la meta de conservación. Dentro del área de intervención del proyecto vial, se registra para los ecosistemas-biomas y distritos biogeográficos prioritarios, valores de 2,0 (alta insuficiencia) para los bosques naturales (bosque ripario) del Orobioma medio de los Andes, lo cual indica que a pesar de tener algunos de sus territorios como áreas protegidas, estas solo alcanzan hasta un 10% de la meta de conservación, mientras que para los bosques naturales (bosque ripario y bosque altoandino) del Orobioma alto de los Andes se tiene un valor de 1,25 (baja insuficiencia), es decir, son unidades de análisis cuyos territorios en áreas protegidas alcanzan hasta un 99,9% la meta de conservación propuesta.

- **Rareza de ecosistemas.**

La rareza se encuentra definida como la particularidad de cada uno de los ecosistemas-biomas/distritos biogeográficos en el área de estudio asociado a unos altos niveles de endemismo de las especies. De acuerdo con la información de biomas y distritos biogeográficos del país y los hallados para el proyecto se indica que en el área de intervención del proyecto vial, los bosques naturales del orobioma medio de los Andes tienen valores de 1,25 (distribución amplia), mientras que los bosques naturales del orobioma alto de los Andes presentan valores de 2 (distribución muy restringida).

- **Remanencia de ecosistemas.**

Los ecosistemas remanentes corresponden a las áreas más pequeñas dentro del ecosistema. El factor de remanencia se constituye como uno de los indicadores más importantes en cuanto a extinción de especies, ya que la permanencia de los ecosistemas es un factor crítico para la supervivencia de cualquier individuo y en muchos casos se puede llegar a tomar decisiones importantes a la hora de la formulación de la compensación por pérdida de biodiversidad.

En este caso, se determinó el área remanente de ecosistemas naturales y el área total del bioma/distrito biogeográfico, encontrando una remanencia media (<70%>50%) para los bosques naturales del orobioma medio de los Andes, lo cual indica un valor de compensación de 1, mientras que para los bosques naturales del orobioma alto de los Andes se presenta una remanencia baja (<30%), con un factor de compensación de 3.

- **Tasa de transformación anual de ecosistemas.**

La tasa de transformación anual, se refiere a la tasa de pérdida anual de cobertura natural de un ecosistema-bioma distrito, provocada por acción antrópica y/o natural. Para el caso del área de intervención del proyecto vial, se registra para los bosques naturales del orobioma medio de los Andes una tasa de transformación anual media (<20% >10%), lo cual se traduce en un factor de compensación de 1,5; y para los bosques naturales del orobioma alto de los Andes, la tasa de transformación anual es alta (<50% >20%), representado en un factor de compensación de 1,75.

Tabla 11.2 Factores de compensación por unidad ecosistémica en el área de intervención del proyecto vial Doble Calzada Rumichaca – Pasto, tramo San Juan – Pedregal.

BIOMA	UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL EN ESTADO NATURAL	ECOSISTEMA	DISTRITO	COBERTURA ASOCIADA	SÍMBOLO	REPRESENTATIVIDAD	RAREZA	POTENCIAL DE TRANSFORMACIÓN	REMANENCIA	SUMATORIA FACTOR DE COMPENSACIÓN
Orobioma medio de los Andes	Bosques naturales	Bosques naturales del orobioma medio de los Andes	Norandina SW Cordillera W	Bosque ripario	Br	2	1,25	1,5	1	5,75
				Vegetación secundaria alta (más de 15 años)	Vsa	2	1,25	1,5	1	5,75
				Vegetación secundaria baja (menos de 15 años)	Vsb	1	0,625	0,75	0,5	2,875
Orobioma alto de los Andes	Bosques naturales	Bosques naturales del orobioma medio de los Andes	Norandina SW Cordillera W	Bosque denso altoandino	Bda	1,25	2	1,75	3	8
				Bosque ripario	Br	1,25	2	1,75	3	8
				Vegetación secundaria alta (más de 15 años)	Vsa	1,25	2	1,75	3	8
				Vegetación secundaria baja (menos de 15 años)	Vsb	0,625	1	0,625	1,5	4

Fuente: Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad, 2012 - Adaptado por GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

11.2.3.2.4 Factores de compensación y área a compensar.

Con base en las variables mencionadas anteriormente y la clasificación de los ecosistemas que se traslapan con el área de intervención del proyecto vial, se determinaron los factores totales de compensación para los ecosistemas naturales y la vegetación secundaria a partir de la sumatoria de los factores de compensación individuales (**Tabla 11.2**), mientras que las áreas a compensar se establecieron con las siguientes fórmulas:

- **Bosques naturales**

 Agencia Nacional de Infraestructura	 Desafíos cumplidos  Hoy por Chile, Mañana por las Generaciones 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015 Versión 1 – agosto de 2018.	 CONCESSIONARIA VIAL UNIÓN DEL SUR
CSH-1-AM-AM-EIA-G-0007-0			

Para determinar el área total a compensar por pérdida de la biodiversidad en cada uno de los ecosistemas naturales terrestres, en este caso los bosques naturales (ripario y denso altoandino), se ha establecido la siguiente fórmula:

$$Ac = Ai \times \Sigma Fc$$

Donde,

Ac = Área a compensar en ecosistemas naturales

Ai = Área a impactar por el desarrollo del proyecto

ΣFc = Sumatoria de los factores de Compensación

- **Vegetación secundaria de más de 15 años (vegetación secundaria alta).**

El manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad establece que: “Para el cálculo del área a compensar en el caso de vegetación secundaria de más de quince (15) años de desarrollo, se aplicará la misma fórmula de área a compensar por Pérdida de Biodiversidad en ecosistemas naturales terrestres” (MADS, 2012).

Por tanto, la fórmula que se aplicó para determinar el factor de compensación en la vegetación secundaria alta del área de intervención del proyecto fue la siguiente:

$$Acvs = Ai \times \Sigma Fc$$

Donde,

Acvs = Área a compensar en vegetación secundaria

Ai = Área a impactar por el desarrollo del proyecto

ΣFc = Sumatoria de los factores de Compensación

- **Vegetación secundaria de menos de 15 años (vegetación secundaria baja).**

En este caso, el manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad determina que sea empleada la siguiente fórmula:

$$Acvs = Ai \times (\Sigma Fc/2)$$

Donde,

Acvs = Área a compensar en vegetación secundaria

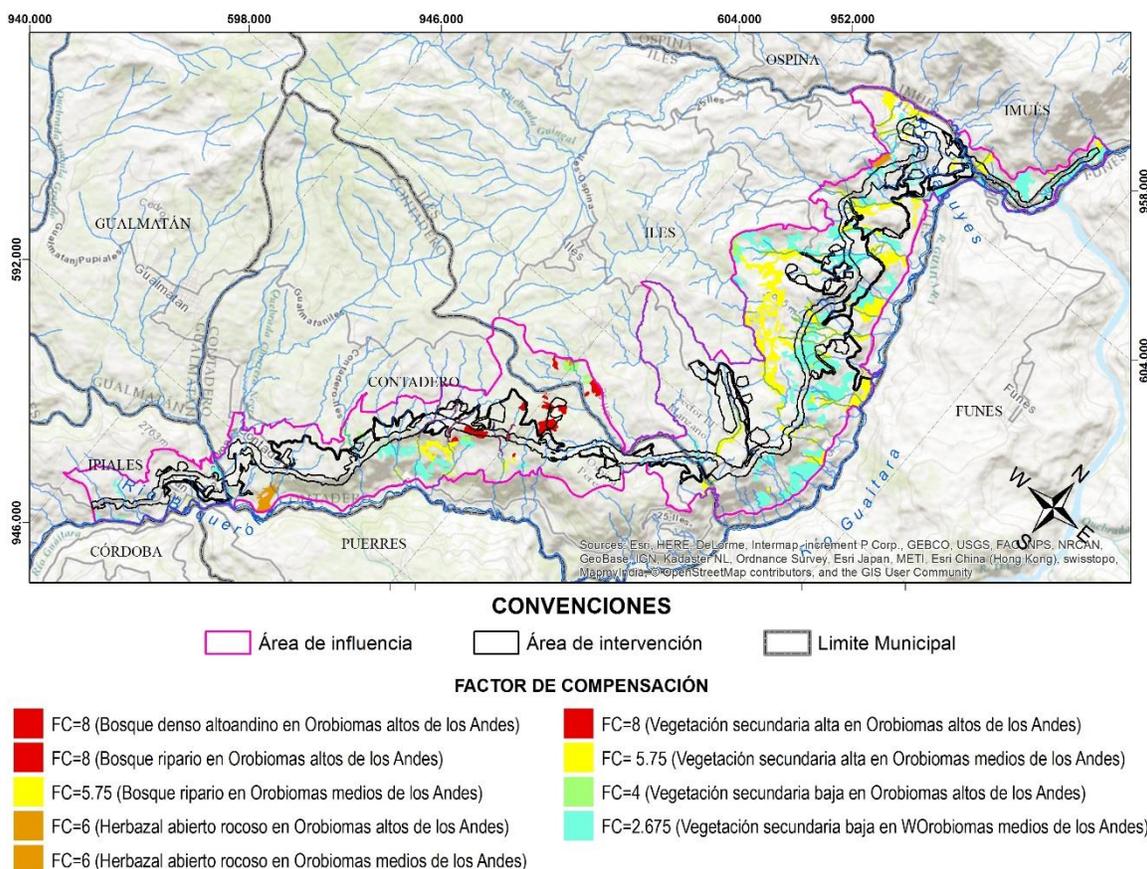
Ai = Área a impactar por el desarrollo del proyecto

ΣFc = Sumatoria de los factores de Compensación

De acuerdo con la **Figura 11.10**, las sumatorias de los factores de compensación para los ecosistemas naturales terrestres que se traslapan con el área de intervención del proyecto vial presentan valores diferenciales. En el caso de los ecosistemas del orobioma medio de los Andes los valores obtenidos fueron de 5,75 para los bosques riparios y la vegetación secundaria alta, y de 2,875 para la vegetación secundaria baja. En cuanto al

orobioma alto de los Andes se obtuvieron valores de 8 para el bosque ripario, el bosque denso altoandino y la vegetación secundaria alta y de 4 para la vegetación secundaria baja.

Figura 11.10 Factores de compensación calculados por tipo de ecosistema.



Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

El desarrollo del proyecto vial requiere la intervención de un total de 642,28 ha, de las cuales 80,64 ha corresponden a ecosistemas naturales y vegetación secundaria. Debido a que el plan de compensación solo aplica para las coberturas naturales y la vegetación secundaria, las demás coberturas no se tuvieron en cuenta y su compensación se realizará según el manejo para la compensación por afectación a la cobertura y fauna presentado en la **Ficha 20** Manejo para la compensación por afectación a la cobertura vegetal y fauna silvestre. En la **Tabla 11.3** se presenta el área estimada de intervención en cada uno de los ecosistemas naturales y vegetación secundaria para el desarrollo del proyecto vial.

Tabla 11.3 Área máxima a intervenir en las coberturas naturales para el desarrollo del proyecto vial.

BIOMA	COBERTURA	ÁREA MÁXIMA A INTERVENIR (HA)
Orobioma medio de los Andes	Bosque ripario	7,85
	Vegetación secundaria alta (más de 15 años)	13,82
	Vegetación secundaria baja (menos de 15 años)	44,77
Orobioma alto de los Andes	Bosque ripario	0,37
	Bosque denso altoandino	0,29
	Vegetación secundaria alta (más de 15 años)	12,87
	Vegetación secundaria baja (menos de 15 años)	0,67
TOTAL		80,64

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

Con base en los factores de compensación para cada uno de los ecosistemas y el área de intervención requerida, se aplicó la fórmula para calcular el área de compensación según las actividades y el tipo de ecosistema a intervenir. En la **Tabla 11.4** se presenta el área máxima a compensar para cada uno de los tipos de ecosistema/bioma/distrito biogeográfico que están sujetos a intervención para el desarrollo del proyecto.

Tabla 11.4 Área máxima a compensar según el tipo de ecosistema.

BIOMA	DISTRITO BIOGEOGRÁFICO	ECOSISTEMA	COBERTURA EQUIVALENTE	FACTOR DE COMPENSACIÓN TOTAL	ÁREA A INTERVENIR (HA)	ÁREA TOTAL A COMPENSAR (HA)
Orobioma medio de los Andes	Norandina SW Cordillera W	Bosques naturales	Bosque ripario	5,75	7,85b	45,14
		Vegetación secundaria de más de 15 años	Vegetación secundaria alta	5,75	13,82	79,47
		Vegetación secundaria de menos de 15 años	Vegetación secundaria baja	2,87	44,77	128,71
Orobioma alto de los Andes	Norandina SW Cordillera W	Bosques naturales	Bosque denso altoandino	8	0,37	2,96
			Bosque ripario	8	0,29	2,32
		Vegetación secundaria de más de 15 años	Vegetación secundaria alta	8	12,87	102,96
		Vegetación secundaria de menos de 15 años	Vegetación secundaria baja	4	0,67	2,68
Total áreas a intervenir y compensar					80,64	364,24

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

		<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015</p> <p>Versión 1 – agosto de 2018.</p>	
<p>CSH-1-AM-AM-EIA-G-0007-0</p>		<p>Versión 1 – agosto de 2018.</p>	

11.2.3.2.5 Propuestas de compensación por pérdida de biodiversidad.

- **Dónde compensar.**

Para saber dónde compensar, se proponen áreas que sean ecológicamente equivalentes a las afectadas, que en lo posible formen parte del área de influencia del proyecto y que tengan oportunidad de conservación efectiva. Para identificar estas áreas, se siguieron los criterios determinantes propuestos en el manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad:

- Ser el mismo tipo de ecosistema natural afectado.
- Ser equivalente al tamaño o área a compensar al fragmento de 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, 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. Las 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 evaluar estos criterios, se hizo uso de la herramienta Ma.F.E v2.0 para el mapeo de áreas con ecosistemas equivalentes a los encontrados en el área de intervención del proyecto vial. Por otro lado, se consultó la plataforma virtual del Sistema de Información Ambiental de Colombia para identificar las áreas con alguna figura de protección nacional, regional o local así como las áreas con prioridad de conservación que se traslapan o se hallan dentro de la zona o subzona hidrográfica del área de influencia del proyecto. A continuación se presentan los resultados obtenidos.

- **Áreas ecológicamente equivalentes.**

Haciendo uso de la herramienta Ma.F.E v2.0 – Mapeo de Formulas Equivalentes, se buscó equivalencia para los ecosistemas naturales terrestres presentes en el área de estudio, pertenecientes al Distrito Biogeográfico de Bosques andinos Nariño Cordillera Occidental en el orobioma medio de los Andes y el orobioma alto de los Andes. Teniendo en cuenta que los ecosistemas a intervenir se encuentran dentro del área delimitada para la intervención del proyecto, se buscaron áreas equivalentes para realizar la compensación en el área de influencia biótica y la subzona hidrográfica, hacia donde se extienden los ecosistemas a ser compensados.

En la **Tabla 11.5** se presenta la información arrojada por la herramienta Ma.F.E v2.0 con relación al número de fragmentos impactados, el tamaño promedio y máximo de los fragmentos que serían afectados por el desarrollo del proyecto, lo cual permite definir criterios en el momento de buscar fragmentos equivalentes.

Como se observa, para los diferentes ecosistemas los fragmentos impactados no son muy extensos, siendo la vegetación secundaria baja del orobioma medio de los Andes la que presenta los fragmentos de mayor tamaño y al mismo tiempo el mayor número de los mismos, por lo cual sería el ecosistema para el cual se requiere una mayor extensión de áreas con la equivalencia ecológica.

Tabla 11.5 Número y tamaño de los fragmentos impactados por el desarrollo del proyecto según la herramienta Ma.F.E. v.2.0.

BIOMA	DISTRITO BIOGEOGRÁFICO	ECOSISTEMA	COBERTURA EQUIVALENTE	FRAGMENTOS IMPACTADOS	ÁREA IMPACTADA PROMEDIO	ÁREA IMPACTADA MÁXIMA
Orobioma medio de los Andes	Norandina SW Cordillera W	Bosques naturales	Bosque ripario	2	1,3	1,8
		Vegetación secundaria de más de 15 años	Vegetación secundaria alta	7	2,2	0,3
		Vegetación secundaria de menos de 15 años	Vegetación secundaria baja	17	1,2	5,2
Orobioma alto de los Andes	Norandina SW Cordillera W	Bosques naturales	Bosque denso altoandino y Bosque ripario	7	5,2	17,6
		Vegetación secundaria de más de 15 años	Vegetación secundaria alta	7	2,2	5,4
		Vegetación secundaria de menos de 15 años	Vegetación secundaria baja	4	0,4	0,9
TOTAL				44	12,5	31,2

Fuente: M.a.F.E. v.2.0. Adaptado por GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

A continuación se describen los resultados arrojados por la herramienta Ma.F.E. 2.0 con respecto a la búsqueda de equivalencias en cada uno de los ecosistemas naturales y vegetación secundaria.

- **Bosques naturales del orobioma medio de los Andes.**

Este ecosistema incluye el bosque ripario, el cual tiene un área proyectada de intervención de 7,85 ha y para el cual se requiere compensar hasta 45,15 ha. Haciendo uso de la herramienta Ma.F.E. v2.0 no se encontraron fragmentos equivalentes con este tamaño, siendo el tamaño máximo de 8,24 ha con una disponibilidad de 5 fragmentos y un total de 16,85 ha de área equivalente (**Tabla 11.6**).

Tabla 11.6 Resultado de la búsqueda de equivalencias para los bosques naturales del Qerobioma medio de los Andes.

ECOSISTEMA	BOSQUES NATURALES DEL OROBIOMA MEDIO DE LOS ANDES EN NORANDINA SW_CORDILLERA_WOROBIMOS MEDIOS DE LOS ANDES
Factor de Compensación	De la tabla: 5,75
	Ingresado por el usuario: 5,75
Contexto Paisajístico mínimo	Aplicado a la búsqueda: 0,8076
	Del resumen de impactos: 0,6500
Área mínima	Aplicada a la búsqueda: 8 ha
	Del resumen de impactos: 36,15 ha
Contexto Paisajístico	Mínimo: 0,832
	Máximo: 1
	Promedio: 0,941
	Desviación: 0,07
# Fragmentos	5
Área	Total: 16,858 ha
	Mínima: 1,043 ha
	Máxima: 8,24 ha
	Promedio: 2.082 Ha
	Desviación: 3,182 ha
Amenaza	Mín: 1 - Max: 1 - Med: 1 - Desv:
Riqueza	Mín: 1 - Max: 1 - Med: 1 - Desv: 0

Fuente: Ma.F.E. v.2.0.

- **Vegetación secundaria de más de 15 años del Qerobioma medio de los Andes.**

Este ecosistema corresponde a la vegetación secundaria alta, el cual tiene un área proyectada de intervención de 13,82 ha y para el cual se requiere compensar hasta 79,47 ha. Haciendo uso de la herramienta Ma.F.E. v2.0 no se encontraron fragmentos equivalentes con este tamaño, siendo el tamaño máximo de 12,39 ha con una disponibilidad de 9 fragmentos y un total de 32,13 ha (Tabla 11.7).

Tabla 11.7 Resultado de la búsqueda de equivalencias para la vegetación secundaria alta del Qerobioma medio de los Andes.

ECOSISTEMA	VEGETACIÓN SECUNDARIA ALTA DEL OROBIOMA MEDIO DE LOS ANDES EN NORANDINA SW_CORDILLERA_WOROBIMOS MEDIOS DE LOS ANDES
Factor de Compensación	De la tabla: 5,75
	Ingresado por el usuario: N/A
Contexto Paisajístico mínimo	Aplicado a la búsqueda: 0,7201
	Del resumen de impactos: 0,1595
Área mínima	Aplicada a la búsqueda: 8 ha
	Del resumen de impactos: 20,602 Ha
Contexto Paisajístico	Mínimo: 0,764
	Máximo: 1
	Promedio: 0,927
	Desviación: 0,087
# Fragmentos	13
Área	Total: 32,137 ha
	Mínima: 0.161 Ha
	Máxima: 12,393 Ha

ECOSISTEMA	VEGETACIÓN SECUNDARIA ALTA DEL OROBIOMA MEDIO DE LOS ANDES EN NORANDINA SW_CORDILLERA_WOROBIMAS MEDIOS DE LOS ANDES
	Promedio: 0,927 Ha
	Desviación: 0,087 Ha
Amenaza	Mín: 1 - Max: 1 - Med: 1 - Desv:
Riqueza	Mín: 1 - Max: 1 - Med: 1 - Desv: 0

Fuente: Ma.F.E. v.2.0.

- **Vegetación secundaria de menos de 15 años del Oerobioma medio de los Andes.**

Este ecosistema corresponde a la vegetación secundaria baja, el cual tiene un área proyectada de intervención de 44,77 ha y para el cual se requiere compensar hasta 128,71 ha. Haciendo uso de la herramienta Ma.F.E. v2.0 no se encontraron fragmentos equivalentes ya que solamente hay disponibilidad de un (1) fragmento de 25,09 ha (**Tabla 11.8**).

Tabla 11.8 Resultado de la búsqueda de equivalencias para la vegetación secundaria baja del Oerobioma medio de los Andes.

ECOSISTEMA	VEGETACIÓN SECUNDARIA BAJA DEL OROBIOMA MEDIO DE LOS ANDES EN NORANDINA SW_CORDILLERA_WOROBIMAS MEDIOS DE LOS ANDES
Factor de Compensación	De la tabla: Ingresado por el usuario: N/A
Contexto Paisajístico mínimo	Aplicado a la búsqueda: 0,7567 Del resumen de impactos: 0,1501
Área mínima	Aplicada a la búsqueda: 20 ha Del resumen de impactos: 100,36 ha
Contexto Paisajístico	Mínimo: 0,82 Máximo: 0,82 Promedio: 0,82 Desviación: 0
# Fragmentos	1
Área	Total: 25,09 Ha Mínima: 25,09 Ha Máxima: 25,09 Ha Promedio: 25,09 Ha Desviación: 0 Ha
Amenaza	Mín: 1 - Max: 1 - Med: 1 - Desv:
Riqueza	Mín: 1 - Max: 1 - Med: 1 - Desv: 0

Fuente: Ma.F.E. v.2.0.

- **Bosques naturales del Oerobioma alto de los Andes.**

Este ecosistema incluye el bosque ripario y el bosque denso altoandino, con un área proyectada de intervención de 0,66 ha (0,37 ha para el primero y de 0,29 ha para el segundo), por lo cual se requiere compensar hasta 5,28 ha en conjunto. Haciendo uso de la herramienta Ma.F.E. v2.0 no se encontraron fragmentos equivalentes con este tamaño, siendo el tamaño máximo de 0,64 ha con una disponibilidad de 2 fragmentos y un total de 0,65 ha equivalente (**Tabla 11.9**).

Tabla 11.9 Resultado de la búsqueda de equivalencias para los bosques naturales del orobioma alto de los Andes.

ECOSISTEMA	BOSQUES NATURALES DEL OROBIOMA ALTO DE LOS ANDES EN NORANDINA SW_CORDILLERA_WOROBIOMAS ALTOS DE LOS ANDES
Factor de Compensación	De la tabla: 8.00 Ingresado por el usuario: 8.00
Contexto Paisajístico mínimo	Aplicado a la búsqueda: 0,9650 Del resumen de impactos: 0,9301
Área mínima	Aplicada a la búsqueda: 8 Ha Del resumen de impactos: 2,591 Ha
Contexto Paisajístico	Mínimo: 1 Máximo: 1 Promedio: 1 Desviación: 0
# Fragmentos	2
Área	Total: 0,652 Ha Mínima: 0,01 Ha Máxima: 0,642 Ha Promedio: 0,326 Ha Desviación: 0,447 Ha
Amenaza	Mín: 1 - Max: 1 - Med: 1 - Desv:
Riqueza	Mín: 1 - Max: 1 - Med: 1 - Desv: 0

Fuente: Ma.F.E. v.2.0.

- **Vegetación secundaria de más de 15 años del orobioma alto de los Andes.**

Este ecosistema corresponde a la vegetación secundaria alta, el cual tiene un área proyectada de intervención de 12,87 ha y para el cual se requiere compensar hasta 102,96 ha. Haciendo uso de la herramienta Ma.F.E. v2.0 no se encontraron fragmentos equivalentes, siendo el área máxima disponible de 10,09 ha, con una disponibilidad de 5 fragmentos (Tabla 11.10).

Tabla 11.10 Resultado de la búsqueda de equivalencias para la vegetación secundaria alta del orobioma alto de los Andes.

ECOSISTEMA	VEGETACIÓN SECUNDARIA ALTA DEL OROBIOMA ALTO DE LOS ANDES EN NORANDINA SW_CORDILLERA_WOROBIOMAS ALTOS DE LOS ANDES
Factor de Compensación	De la tabla: Ingresado por el usuario: N/A
Contexto Paisajístico mínimo	Aplicado a la búsqueda: 0,9405 Del resumen de impactos: 0,6872
Área mínima	Aplicada a la búsqueda: 8 ha Del resumen de impactos: 15,488 ha
Contexto Paisajístico	Mínimo: 0,999 Máximo: 1 Promedio: 1 Desviación: 0,001
# Fragmentos	5
Área	Total: 10,09 ha Mínima: 0.003 ha Máxima: 4,95 ha

ECOSISTEMA	VEGETACIÓN SECUNDARIA ALTA DEL OROBIOMA ALTO DE LOS ANDES EN NORANDINA SW_CORDILLERA_WOROBIMAS ALTOS DE LOS ANDES
	Promedio: 2,01 ha
	Desviación: 1,86 ha
Amenaza	Mín: 1 - Max: 1 - Med: 1 - Desv:
Riqueza	Mín: 1 - Max: 1 - Med: 1 - Desv: 0

Fuente: Ma.F.E. v.2.0.

- **Vegetación secundaria de menos de 15 años del orobioma alto de los Andes.**

Este ecosistema corresponde a la vegetación secundaria baja, el cual tiene un área proyectada de intervención de 0,67 ha y para el cual se requiere compensar hasta 2,68 ha. Haciendo uso de la herramienta Ma.F.E. v2.0 no se encontraron fragmentos equivalentes con este tamaño, siendo el tamaño máximo de 2,01 ha con una disponibilidad de dos fragmento (**Tabla 11.11**).

Tabla 11.11 Resultado de la búsqueda de equivalencias para la vegetación secundaria baja del orobioma medio de los Andes.

ECOSISTEMA	VEGETACIÓN SECUNDARIA BAJA DEL OROBIOMA MEDIO DE LOS ANDES EN NORANDINA SW_CORDILLERA_WOROBIMAS MEDIOS DE LOS ANDES
Factor de Compensación	De la tabla: Ingresado por el usuario: N/A
Contexto Paisajístico mínimo	Aplicado a la búsqueda: 0,8002 Del resumen de impactos: 0,7088
Área mínima	Aplicada a la búsqueda: 1 ha Del resumen de impactos: 1,432 ha
Contexto Paisajístico	Mínimo: 0,991 Máximo: 0,999 Promedio: 0,995 Desviación: 0,006
# Fragmentos	2
Área	Total: 2,019 ha Mínima: 0,369 ha Máxima: 1,649 ha Promedio: 1,009 ha Desviación: 0,905 ha
Amenaza	Mín: 1 - Max: 1 - Med: 1 - Desv:
Riqueza	Mín: 1 - Max: 1 - Med: 1 - Desv: 0

Fuente: Ma.F.E. v.2.0.

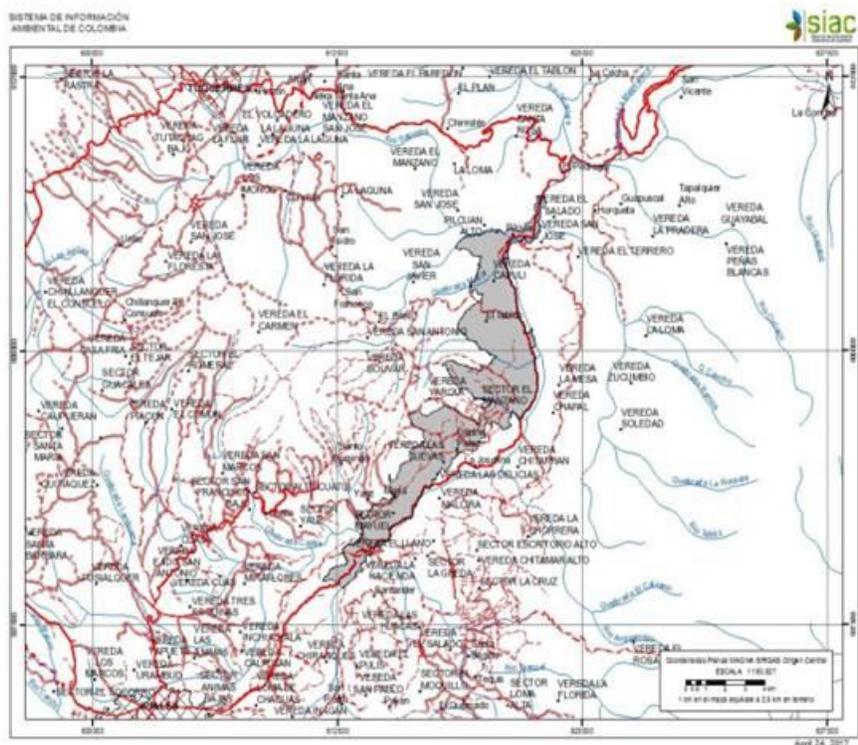
De acuerdo con los resultados obtenidos a través de la herramienta Ma.F.E. v.2.0 en el área de influencia del proyecto y en la subzona hidrográfica no se encuentra suficiente extensión para cumplir con los factores de compensación por medio de actividades de conservación, por lo cual sería necesario efectuar actividades de restauración ecológica hasta alcanzar las áreas requeridas.

- **Áreas prioritarias para la conservación.**

Para identificar la presencia de ecosistemas estratégicos, áreas protegidas o con prioridad de conservación en el área de influencia y la subzona hidrográfica del proyecto vial, se realizó la consulta a la base de datos del Sistema Nacional Ambiental (SIAC), el cual es liderado por el MADS en coordinación con los institutos de

investigación ambiental (IDEAM, SINCHI, HUMBOLDT, IAP e INVEMAR), las autoridades ambientales regionales (Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible) y locales, la comunidad académica, los sectores y en general los diferentes proveedores y usuarios de la información ambiental, dando como resultado que en el área de influencia del proyecto no se encuentran áreas protegidas declaradas a nivel nacional, regional, ni local y tampoco hay zonas delimitadas con prioridad de conservación.

Figura 11.11 Resultados arrojados por la consulta del SIAC sobre áreas protegidas y zonas prioritarias para la conservación en el área de influencia del proyecto vial.



FUENTE	NOMBRE CAPA
PARQUES NATURALES	ÁREAS DE RECREACIÓN – SIN INTERSECCIÓN EN LA CONSULTA
PARQUES NATURALES	DISTRITO DE CONSERVACIÓN DE SUELOS-SIN INTERSECCIÓN EN LA CONSULTA
PARQUES NATURALES	DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO-SIN INTERSECCIÓN EN LA CONSULTA
PARQUES NATURALES	PARQUES NACIONALES NATURALES 2.5 KM-SIN INTERSECCIÓN EN LA CONSULTA
PARQUES NATURALES	PARQUES NATURAL REGIONAL-SIN INTERSECCIÓN EN LA CONSULTA
PARQUES NATURALES	PRIORIDADES DE CONSERVACIÓN NACIONAL CONPES 3680-SIN INTERSECCIÓN EN LA CONSULTA
PARQUES NATURALES	PROPUESTA DE NUEVAS ÁREAS Y AMPLIACIONES DE PARQUES NACIONALES NATURALES – SIN INTERSECCIÓN EN LA CONSULTA
PARQUES NATURALES	RESERVA FORESTAL PROTECTORA NACIONAL-SIN INTERSECCIÓN EN LA CONSULTA
PARQUES NATURALES	RESERVA FORESTAL PROTECTORA REGIONAL-SIN INTERSECCIÓN EN LA CONSULTA
PARQUES NATURALES	RESERVA NATURALES DE SOCIEDAD CIVIL-SIN INTERSECCIÓN EN LA CONSULTA

Fuente: Sistema de Información Ambiental – SIAC, Consultado: 24 de abril de 2017.

La Reserva Natural de la Sociedad Civil Guayacanes del Llano Verde, ubicada en el municipio de Imués, sería la única área protegida cercana que puede tener equivalencia ecológica para llevar a cabo alguna actividad de compensación. Sin embargo, solo tendría disponibilidad de 4 ha de bosque, pues a pesar de tener una extensión de 22 ha, la mayoría de estas se encuentran cubiertas por pastos y su uso es agropecuario (Resolución 114 de 2002).

En el caso del Santuario de Fauna y Flora Galeras, ubicado cerca del área de influencia del proyecto y perteneciente a la cuenca del río Guáitara, puede representar un ecosistema con equivalencia ecológica para la compensación de los bosques naturales y la vegetación secundaria alta del orobioma alto de los Andes en la franja alto andina del Santuario (López *et al.*, 2015), puesto que la zona de páramo no corresponde a ninguno de los biomas que se intersectan con el área de intervención del proyecto. Sin embargo, esta área protegida no hace parte de alguno de los municipios que atraviesa el área de influencia del proyecto, lo cual genera dificultades para realizar las actividades de compensación.

○ **Resumen de la búsqueda de áreas equivalentes.**

De acuerdo con los resultados de la búsqueda de áreas equivalentes por medio de la herramienta Ma.F.E. v.2.0. y la consulta del Sistema de Información Ambiental, se establece un déficit de áreas donde realizar la compensación por medio de actividades de conservación, siendo necesario emprender actividades de restauración ecológica y herramientas de manejo del paisaje (criterio i) (**Tabla 11.12**). Para el caso de los ecosistemas del orobioma alto de los Andes, se puede plantear la opción de conservación en el SFF Galeras, que cuenta con área disponible para bosques naturales y vegetación secundaria alta, aunque en este caso no se estaría cumpliendo el criterio (h) de privilegiar áreas en los municipios donde se realiza el proyecto.

Tabla 11.12 Áreas disponibles para realizar la compensación – Resumen.

BIOMA	DISTRITO BIOGEOGRÁFICO	ECOSISTEMA	ÁREA REQUERIDA (HECTÁREAS)	ÁREA DISPONIBLE (HECTÁREAS)	
				Ma.F.E. v.2.0	SIAC
Orobioma medio de los Andes	Norandina SW Cordillera W	Bosques naturales	45,14	16,86	4
		Vegetación secundaria de más de 15 años	79,47	32,13	0
		Vegetación secundaria de menos de 15 años	128,71	25,09	0
		TOTAL	253,32	74,08	4
Orobioma alto de los Andes	Norandina SW Cordillera W	Bosques naturales	5,28	0,65	3938,5*
		Vegetación secundaria de más de 15 años	102,96	10,09	465,56*
		Vegetación secundaria de menos de 15 años	2,68	2,01	0
		TOTAL	110,92	12,75	4404,06*
SUMATORIA TOTAL			364,247	86,83	8342,56*

*Correspondiente al SFF Galeras (afuera del área de influencia y los municipios donde se desarrolla el proyecto).

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017; Ma.F.E. v.2.0; SIAC, 2017.

• **Cómo compensar y tipo de acciones a desarrollar.**

A partir de las medidas de compensación por pérdida de biodiversidad, se busca aumentar y garantizar la provisión de servicios ecosistémicos, recuperar la integridad ecológica de los ecosistemas y proteger las zonas de compensación. En este sentido, las acciones propuestas buscan no solo compensar la pérdida de

biodiversidad desde el punto de vista florístico, sino también en cuanto a generar o mantener la estructura y conectividad de los hábitats característicos de la región y la fauna asociada, incluyendo las especies con algún grado de sensibilidad presentes en las coberturas afectables por el proyecto, así como mantener la funcionalidad del ecosistema.

Debido a que no se encontraron suficientes áreas equivalentes para realizar la compensación dentro del área de influencia biótica y la subzona hidrográfica, se debe hacer uso del criterio determinante i), que indica la ejecución de actividades de restauración ecológica que pueden incluir el uso de herramientas de manejo del paisaje.

Teniendo en cuenta esta consideración, a continuación se presenta la propuesta general de compensación por pérdida de biodiversidad para el proyecto vial Doble Calzada Rumichaca – Pasto, tramo San Juan – Pedregal, que estará enfocado en la implementación de herramientas de manejo del paisaje (HMP), de acuerdo al ecosistema que deba ser compensado, como se muestra en la **Tabla 11.13**.

Tabla 11.13 Acciones de compensación propuestas según el tipo de ecosistema impactado.

BIOMA	DISTRITO BIOGEOGRÁFICO	ECOSISTEMA	HMP					
			Enriquecimiento de reforestaciones	Cercas vivas	Enriquecimiento de vegetación secundaria	Enriquecimiento de franjas riparias y parches de	Cerramientos (restauración pasiva)	Creación de corredores
Orobioma medio de los Andes	Norandina SW Cordillera W	Bosques naturales						
		Vegetación secundaria de más de 15 años						
		Vegetación secundaria de menos de 15 años						
Orobioma alto de los Andes	Norandina SW Cordillera W	Bosques naturales						
		Vegetación secundaria de más de 15 años						
		Vegetación secundaria de menos de 15 años						

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

Una vez se haya realizado el aprovechamiento forestal para la construcción de la doble calzada, ZODMEs y sus vías de acceso y se tenga definida el área total a ser compensada, se presentará en detalle a la autoridad ambiental el proyecto de compensación definitivo para su evaluación y aprobación.

○ **Descripción de las áreas ecológicamente equivalentes.**

En la **Tabla 11.14** se presenta la descripción de las áreas ecológicamente equivalentes donde se propone realizar las acciones de compensación por pérdida de biodiversidad. Para el caso de las áreas que fueron arrojadas por la herramienta M.a.F.E., estas corresponden a los fragmentos de los diferentes ecosistemas que se encuentran inmersos en el área de influencia biótica y que ya presentan una caracterización en mayor detalle dentro de la línea base del componente biótico, por lo cual en la **Tabla 11.14** se da un resumen de estas características. En cuanto al SFF Galeras, aunque este cuenta con un plan de manejo aprobado (López

et al., 2015), la información allí contenida es poco específica y está basada en fuentes secundarias por lo cual es poco lo que se puede describir de esta área.

Cabe resaltar que en el momento de proyectar las actividades de restauración ecológica y herramientas de manejo del paisaje se deberán verificar las características de los sitios específicos y determinar otros aspectos relevantes para establecer condiciones como fuentes de perturbación, potencial de regeneración, barreras a la restauración, especies a ser empleadas, entre otras.

Tabla 11.14 Descripción de los aspectos bióticos en las áreas ecológicamente equivalentes.

COMPONENTE	RIQUEZA	DIVERSIDAD	COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS
ÁREAS ECOLÓGICAMENTE EQUIVALENTES HERRAMIENTA M.a.F.E.			
BOSQUE RIPARIO (BOSQUES NATURALES) DEL OROBIOMA MEDIO DE LOS ANDES			
VEGETACIÓN TERRESTRE	24 familias 29 especies	Shannon = 2,716 Margalef = 4,662	Presentan una gran reducción en tamaño, viéndose limitados a franjas pequeñas en las riberas de los ríos y quebradas. Las especies con mayor abundancia relativa corresponden a <i>Weinmannia cochensis</i> Hieron (Encenillo) y <i>Lafloensia acuminata</i> (Ruiz & Pav.) DC. (Guayacán) que a su vez, presentan los valores más altos de dominancia y por ello son las de mayor peso ecológico. Estas especies se desarrollan entre los 1900 – 3000 msnm, presentan uso maderable y ornamental. En cuanto a la distribución espacial se identificó que hay tres grupos marcados de especies, donde el 35% tiende a conformar agrupaciones, el otro 35% se encuentra dispersa y el 30% restante con alguna tendencia al agrupamiento. Esto permite inferir que algunas semillas proceden de esos mismos bosques y que las condiciones edáficas permiten que se establezcan y desarrollen en el mismo lugar de los árboles padres, así como también hay semillas de tipo anemócoras y zoócoras que permiten una distribución aleatoria o dispersa. No se encontraron especies en veda, endémicas o con algún grado de amenaza según la Res. 0192 de 2014, los libros rojos del IavH y Red List (UICN) dentro de esta cobertura. De igual manera, ninguna especie se encontró registrada dentro de los apéndices CITES
EPÍFITAS VASCULARES	4 familias 19 especies	Shannon = 1,381 Margalef = 2,021	Las familias mejor representadas fueron Bromeliaceae (8 spp) y Orchidaceae (8 spp). Las especies más abundantes fueron <i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L., <i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L., <i>Tillandsia fendleri</i> Griseb y <i>Racinaea pectinata</i> (André) M.A. Spencer & L.B. Sm. para Bromeliaceae y <i>Stelis nutans</i> Lindl. para Orchidaceae.
EPÍFITAS NO VASCULARES	40 familias 91 especies	Shannon = 3,101 Margalef = 6,266	Parmeliaceae (11 spp), Physciaceae (7 spp), Lobariaceae (6 spp) y Ramalinaceae (5 spp) fueron las familias mejor representadas. Las especies más abundantes fueron <i>Usnea</i> sp.2, <i>Heterodermia</i> sp., <i>Lobariella pallida</i> (Hook.) Moncada & Lücking, <i>Parmotrema</i> aff. <i>nylanderi</i> (Lyng) Hale, <i>Parmotrema dilatatum</i> (Vain.) Hale, <i>Pseudocyphellaria crocata</i> (L.) Vain., <i>Leptogium sessile</i> Vain., <i>Heterodermia leucomela</i> (L.) Poelt, <i>Pirella</i> cf. <i>filicina</i> (Hedw.) Cardot, <i>Meteoridium remotifolium</i> (Müll. Hal.) Manuel y <i>Frullania</i> sp.
ANFIBIOS	2 familias 2 especies capturadas	Shannon = 0,4506 Margalef = 0,4024	Se reportan las siguientes especies: <i>Centrolene buckleyi</i> , <i>Pristimantis buckleyi</i> , <i>Pristimantis supernatis</i> , <i>Pristimantis unistrigatus</i> , <i>Pristimantis w-nigrum</i> , <i>Pristimantis leoni</i> , <i>Gastrotheca argenteovirens</i> , <i>Gastrotheca espeletia</i> y <i>Gastrotheca orophylax</i>
REPTILES	4 especies capturadas	Shannon = 1,332 Fisher = 9,284	Se reportan las especies: <i>Anolis heterodermus</i> (Camaleón), <i>Basiliscus galeritus</i> (Lagartija cola larga), <i>Pholidobolus vertebralis</i> (Lagartija de roca), <i>Pholidobolus montium</i> (Lagartija), <i>Riama simotera</i> (Lagartija), <i>Stenocercus angel</i> (Lagartija), <i>Stenocercus guentheri</i> (Lagartija), <i>Chironius monticola</i> (Cazadora verde), <i>Chironius flavopictus</i> (Cazadora), <i>Dipsas peruana</i> (Caracolera), <i>Erythrolamprus epinephelus</i> (Tierrera) y <i>Sibon nebulatus</i> (Gata).

COMPONENTE	RIQUEZA	DIVERSIDAD	COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS
AVES	21 familias 47 especies	Shannon = 3,35 Margalef = 8,01	Trochilidae (7 spp), Thraupidae (5 spp), Emberizidae (5 spp) y Parulidae (5 spp) fueron las familias mejor representadas. Las especies más abundantes fueron <i>Lesbia nuna</i> (Cometa Coliverde), <i>Synallaxis azarae</i> (Chamicero Pisuís), <i>Turdus fuscater</i> (Mirla patiamarilla), <i>Basileuterus culicivorus</i> (Arañero cejiblanco), <i>Myioborus miniatus</i> (Abanico pechinegro) y <i>Myioborus melanocephalus</i> (Abanico sureño).
MAMÍFEROS	2 familias 2 especies	Shannon = 0,5004 Margalef = 0,6213	Se reportan las siguientes especies (observación y encuesta): <i>Caenolestes fuliginosus</i> (Ratón del agua), <i>Dasybus novemcinctus</i> (Armadillo), <i>Lycalopex culpaeus</i> (Lobo), <i>Conepatus semistriatus</i> (Zorrillo), <i>Potos flavus</i> (Marteja), <i>Mustela frenata</i> (Mustela de cola larga), <i>Sciurus granatensis</i> (Ardilla de cola roja) y <i>Coendou rufescens</i> (Irizo, erizo).
VEGETACIÓN SECUNDARIA ALTA (MÁS DE 15 AÑOS) DEL OROBIOMA MEDIO DE LOS ANDES			
VEGETACIÓN TERRESTRE	13 familias 15 especies	Shannon = 2,078 Margalef = 2,614	Es una cobertura de gran importancia puesto que las especies identificadas, son de gran valor en la zona por el uso que las comunidades le dan a estas, tanto para la conservación de los recursos naturales agua, suelo y aire, como también para el uso como material dendroenergético. La especie con mayor peso ecológico en la cobertura es <i>Lafoensia acuminata</i> (Ruiz & Pav.) DC. (Guayacán) al presentar un IVI de 134,13%, esta especie es la de mayor aporte en cuanto al número de individuos y área basal, seguida por las especies <i>Euphorbia laurifolia</i> Juss. ex Lam. (Lechero) y <i>Allophylus</i> sp. (Cedrillo) con valores de IVI de 44,06 y 31,32% respectivamente. Las especies de mayor incidencia en la dinámica sucesional corresponden a <i>Allophylus</i> sp. (Cedrillo), seguida por <i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth (Quillotoco), <i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze (Cucharero) y <i>Lafoensia acuminata</i> (Ruiz & Pav.) DC. (Guayacán). Estas especies tienen gran relevancia en los ecosistemas de la zona por los beneficios ecosistémicos generados en los mismos.
EPÍFITAS VASCULARES	4 familias 14 especies	Shannon = 1,349 Margalef = 1,962	Las familias mejor representadas fueron Bromeliaceae (7 spp) y Orchidaceae (4 spp). Las especies más abundantes fueron <i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L., <i>Selaginella sellowii</i> Hieron. y <i>Stelis</i> sp.2.
EPÍFITAS NO VASCULARES	37 familias 78 especies	Shannon = 3,769 Margalef = 10,12	Parmeliaceae (11 spp), Physciaceae (6 spp), Lobariaceae (5 spp) y Entodontaceae (4 spp) fueron las familias mejor representadas. Las especies más abundantes fueron <i>Usnea</i> sp.2, <i>Usnea</i> cf. <i>rubicunda</i> Stirt., <i>Parmotrema dilatatum</i> (Vain.) Hale, <i>Parmotrema</i> sp., <i>Heterodermia leucomela</i> (L.) Poelt, <i>Lejeunea</i> sp., <i>Parmotrema</i> aff. <i>nylanderi</i> (Lynge) Hale y <i>Pseudocyphellaria crocata</i> (L.) Vain.
ANFIBIOS	2 familias 3 especies capturadas	Shannon = 1,055 Margalef = 1,243	Se reportan las siguientes especies: <i>Pristimantis buckleyi</i> , <i>Pristimantis supernatis</i> , <i>Pristimantis unistrigatus</i> , <i>Pristimantis w-nigrum</i> , <i>Pristimantis leoni</i> , <i>Gastrotheca argenteovirens</i> , <i>Gastrotheca espeletia</i> y <i>Gastrotheca orophylax</i> .
REPTILES	1 especie capturada	Shannon = 0 Margalef = 0	Se reportan las especies: <i>Pholidobolus vertebralis</i> (Lagartija de roca), <i>Pholidobolus montium</i> (Lagartija), <i>Riama simotera</i> (Lagartija), <i>Stenocercus angel</i> (Lagartija), <i>Stenocercus guentheri</i> (Lagartija), <i>Chironius monticola</i> (Cazadora verde), <i>Chironius flavopictus</i> (Cazadora), <i>Dipsas peruana</i> (Caracolera), <i>Erythrolamprus epinephelus</i> (Tierrera) y <i>Sibon nebulatus</i> (Gata).
AVES	13 familias 28 especies	Shannon = 3,01 Margalef = 6,14	Emberizidae (4 spp), Parulidae (4 spp), Trochilidae (4 spp) y Tyrannidae (3 spp) fueron las familias mejor representadas. Las especies más abundantes fueron <i>Turdus fuscater</i> (Mirla patinaranja), <i>Myioborus miniatus</i> (Abanico pechinegro), <i>Patagioenas fasciata</i> (Paloma collaraja) y <i>Psittacara wagleri</i> (Perico Chocolero).
MAMÍFEROS	2 familias 3 especies	Shannon = 1,04	Se reportan las siguientes especies (observación y encuesta): <i>Dasybus novemcinctus</i> (Armadillo), <i>Cerdocyon thous</i> (Zorra) y <i>Potos flavus</i> (Marteja).

 Agencia Nacional de Infraestructura	 Desafíos cumplidos	 HERRERA GONZALEZ CONSULTORES S.A.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015	 CONCESIONARIA VAL UNIÓN DEL SUR
			CSH-1-AM-AM-EIA-G-0007-0	

COMPONENTE	RIQUEZA	DIVERSIDAD	COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS
		Margalef = 1,443	
VEGETACIÓN SECUNDARIA BAJA (MENOS DE 15 AÑOS) DEL OROBIOMA MEDIO DE LOS ANDES			
VEGETACIÓN TERRESTRE	25 familias 33 especies	Shannon = 2,553 Margalef = 4,643	Tiene gran valor por el uso que las comunidades le dan para la conservación de los recursos naturales agua, suelo y aire, así como su uso como material dendroenergético, además que la mayoría de las especies encontradas son arbóreas en estado brinzal y latizal, lo que más adelante podría llegar a ser una cobertura arbórea. La familia con mayor representatividad es Primulaceae por su aporte de un mayor número de individuos y área basal, seguida por Asteraceae y Melastomataceae. Las especies de mayor incidencia en la dinámica sucesional de la regeneración corresponden a <i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze (Cucharó), seguida por <i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers. (Chilca Blanca) y <i>Miconia versicolor</i> Naudin. (Morochillo).
EPÍFITAS VASCULARES	6 familias 17 especies	Shannon = 1,127 Margalef = 2,182	Las familias Bromeliaceae (7 spp) y Orchidaceae (4 spp) fueron las mejor representadas. Las especies más abundantes fueron <i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L., <i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L., <i>Stelis</i> sp.4 y <i>Racinaea pectinata</i> (André) M.A. Spencer & L.B. Sm.
EPÍFITAS NO VASCULARES	36 familias 84 especies	Shannon = 3,612 Margalef = 10,56	Parmeliaceae (13 spp), Physciaceae (8 spp), Ramalinaceae (5 spp), Lobariaceae (5 spp), Collemataceae (4 spp) y Entodontaceae (4 spp) fueron las familias mejor representadas. Las especies más abundantes fueron <i>Usnea</i> sp.2, <i>Parmotrema dilatatum</i> (Vain.) Hale, <i>Lecanora</i> sp., <i>Lobariella pallida</i> (Hook.) Moncada & Lücking, <i>Physcia undulata</i> Moberg, <i>Parmotrema</i> aff. <i>nylanderi</i> (Lyngé) Hale, <i>Heterodermia</i> sp., <i>Leptogium sessile</i> Vain. y <i>Parmotrema andinum</i> (Müll. Arg.) Hale.
ANFIBIOS	1 familia 1 especie capturada	Shannon = 0 Margalef = 0	Se reportan las siguientes especies: <i>Pristimantis buckleyi</i> , <i>Pristimantis supernatis</i> , <i>Pristimantis unistrigatus</i> , <i>Pristimantis w-nigrum</i> , <i>Pristimantis achatinus</i> , <i>Pristimantis leoni</i> , <i>Gastrotheca argenteovirens</i> , <i>Gastrotheca espeletia</i> y <i>Gastrotheca orophylax</i> .
REPTILES	Sin capturas	No calculada	Se reportan las especies: <i>Anolis heterodermus</i> (Camaleón), <i>Pholidobolus vertebralis</i> (Lagartija de roca), <i>Pholidobolus montium</i> (Lagartija), <i>Riama simotera</i> (Lagartija), <i>Stenocercus angel</i> (Lagartija), <i>Stenocercus guentheri</i> (Lagartija), <i>Chironius monticola</i> (Cazadora verde), <i>Chironius flavopictus</i> (Cazadora), <i>Dipsas peruana</i> (Caracolera), <i>Erythrolamprus epinephelus</i> (Tierrera) y <i>Sibon nebulatus</i> (Gata).
AVES	18 familias 44 especies	Shannon = 3,38 Margalef = 7,98	Thraupidae (11 spp), Trochilidae (4 spp), Columbidae (3 spp), Tyrannidae (3 spp), Emberizidae (3 spp) y Parulidae (3 spp) fueron las familias mejor representadas. Las especies más abundantes fueron <i>Patagioenas fasciata</i> (Paloma collaraja), <i>Psittacara wagleri</i> (Perico Chocolero), <i>Synallaxis azarae</i> (Chamicero piscuís), <i>Turdus fuscater</i> (Mirla patinaranja), <i>Myioborus miniatus</i> (Abanico pechinegro) y <i>Zonotrichia capensis</i> (Gorrion común).
MAMÍFEROS	4 familias 7 especies	Shannon = 1,873 Margalef = 2,164	Se reportan las siguientes especies (observación y encuesta): <i>Didelphis pernigra</i> (Raposa), <i>Dasybus novemcinctus</i> (Armadillo), <i>Cerdocyon thous</i> (Zorra), <i>Conepatus semistriatus</i> (Zorrillo), <i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Conejo de páramo), <i>Anoura peruana</i> (Murciélago longirostro con cola), <i>Anoura geoffroyi</i> (Murciélago longirostro) y <i>Platyrrhinus dorsalis</i> (Murciélago de línea dorsal).
VEGETACIÓN SECUNDARIA ALTA (MÁS DE 15 AÑOS) DEL OROBIOMA ALTO DE LOS ANDES			
VEGETACIÓN TERRESTRE	21 familias 35 especies	Shannon = 2,928 Margalef = 5,989	Tiene gran importancia en el área de influencia, puesto que las especies identificadas, son de gran relevancia en la zona por el uso que las comunidades le dan a estas tanto para la conservación de los recursos naturales agua, suelo y aire, como también para el uso como material dendroenergético. La especie con mayor peso ecológico en la cobertura es <i>Morella pubescens</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Wilbur (laurel) al presentar un IVI de 42,73%, esta especie es la de mayor aporte un número de individuos y área basal, seguida por las especies <i>Aegiphila odontophylla</i> Donn.Sm. (cedrillo) y <i>Saurauia ursina</i> Triana & Planch. (Moquillo)

COMPONENTE	RIQUEZA	DIVERSIDAD	COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS
			con valores de IVI de 34,63 y 24,41% respectivamente. La especie <i>Morella pubescens</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Wilbur (laurel) es de gran importancia ecológica por ser óptimo para la protección de suelo y cuencas hidrográficas, además es de importancia por la comunidad por su valor medicinal.
EPÍFITAS VASCULARES	4 familias 14 especies	Shannon = 1,349 Margalef = 1,962	Las familias mejor representadas fueron Bromeliaceae (7 spp) y Orchidaceae (4 spp). Las especies más abundantes fueron <i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L., <i>Selaginella sellowii</i> Hieron. y <i>Stelis</i> sp.2.
EPÍFITAS NO VASCULARES	37 familias 78 especies	Shannon = 3,769 Margalef = 10,12	Parmeliaceae (11 spp), Physciaceae (6 spp), Lobariaceae (5 spp) y Entodontaceae (4 spp) fueron las familias mejor representadas. Las especies más abundantes fueron <i>Usnea</i> sp.2, <i>Usnea</i> cf. <i>rubicunda</i> Stirt., <i>Parmotrema dilatatum</i> (Vain.) Hale, <i>Parmotrema</i> sp., <i>Heterodermia leucomela</i> (L.) Poelt, <i>Lejeunea</i> sp., <i>Parmotrema</i> aff. <i>nylanderi</i> (Lynge) Hale y <i>Pseudocyphellaria crocata</i> (L.) Vain.
ANFIBIOS	2 familias 3 especies capturadas	Shannon = 1,055 Margalef = 1,243	Se reportan las siguientes especies de ranas: <i>Pristimantis buckleyi</i> , <i>Pristimantis curtipes</i> , <i>Pristimantis supernatis</i> , <i>Pristimantis unistrigatus</i> , <i>Pristimantis w-nigrum</i> , <i>Pristimantis leoni</i> , <i>Gastrotheca argenteovirens</i> , <i>Gastrotheca espeletia</i> y <i>Gastrotheca orophylax</i> .
REPTILES	1 especie capturada	Shannon = 0 Margalef = 0	Se reportan las especies: <i>Anolis heterodermus</i> (Camaleón), <i>Pholidobolus montium</i> (Lagartija), <i>Riama simotera</i> (Lagartija), <i>Stenocercus angel</i> (Lagartija), <i>Stenocercus guentheri</i> (Lagartija), <i>Chironius monticola</i> (Cazadora verde) y <i>Erythrolamprus epinephelus</i> (Tirrera).
AVES	6 familias 17 especies	Shannon = 2,58 Margalef = 4,16	Trochilidae (5 spp), Thraupidae (5 spp) y Parulidae (3 spp) fueron las familias mejor representadas. Las especies más abundantes fueron <i>Catamenia inornata</i> (Semillero Andino), <i>Anairetes parulus</i> (Cachudito paramuno), <i>Elaenia albiceps</i> (Elenia buchiblanca) y <i>Diglossa humeralis</i> (Picaflor negro).
MAMÍFEROS	2 familias 3 especies	Shannon = 1,04 Margalef = 1,443	Se reportan las especies (observación y encuesta): <i>Cerdocyon thous</i> (Zorra), <i>Lycalopex culpaeus</i> (Lobo) y <i>Leopardus pajeros</i> (Tigrillo).
VEGETACIÓN SECUNDARIA BAJA (MENOS DE 15 AÑOS) DEL OROBIOMA MEDIO DE LOS ANDES			
VEGETACIÓN TERRESTRE	25 familias 33 especies	Shannon = 2,553 Margalef = 4,643	La vegetación secundaria baja es un estado inicial en el proceso de formación de un ecosistema boscoso, generada a partir de la alteración humana del lugar y su posterior abandono, que permite a especies pioneras iniciar un proceso de repoblamiento, como es el caso de <i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers. (Chilca), que en el presente ecosistema es la de mayor peso ecológico, además de <i>Morella pubescens</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Wilbur (Laurel), <i>Chusquea lehmannii</i> Pilg. (Carrizo) y otras de las asteráceas y melastomatáceas que se adaptan bien a suelos degradados y crecen rápidamente, dando paso a la colonización de otras especies como <i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze (Cucharo), que ocupa el segundo lugar en importancia ecológica en el ecosistema. En cuanto a diversidad biológica y estructura, la vegetación muestra una tendencia hacia la homogeneidad, con índices de biodiversidad intermedios, un número limitado de especies, concentración de individuos en los estratos más altos y dominancia de unas pocas especies.
EPÍFITAS VASCULARES	6 familias 17 especies	Shannon = 1,127 Margalef = 2,182	Las familias Bromeliaceae (7 spp) y Orchidaceae (4 spp) fueron las mejor representadas. Las especies más abundantes fueron <i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L., <i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L., <i>Stelis</i> sp.4 y <i>Racinaea pectinata</i> (André) M.A. Spencer & L.B. Sm.
EPÍFITAS NO VASCULARES	36 familias 84 especies	Shannon = 3,612	Parmeliaceae (13 spp), Physciaceae (8 spp), Ramalinaceae (5 spp), Lobariaceae (5 spp), Collemataceae (4 spp) y Entodontaceae (4 spp) fueron las familias mejor

 Agencia Nacional de Infraestructura	 Desafíos cumplidos	 Hitos Clave Construcción	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015	 CONCESSIONARIA VAL UNIÓN DEL SUR
			CSH-1-AM-AM-EIA-G-0007-0	

COMPONENTE	RIQUEZA	DIVERSIDAD	COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS
		Margalef = 10,56	representadas. Las especies más abundantes fueron <i>Usnea</i> sp.2, <i>Parmotrema dilatatum</i> (Vain.) Hale, <i>Lecanora</i> sp., <i>Lobariella pallida</i> (Hook.) Moncada & Lücking, <i>Physcia undulata</i> Moberg, <i>Parmotrema</i> aff. <i>nylanderi</i> (Lyngé) Hale, <i>Heterodermia</i> sp., <i>Leptogium sessile</i> Vain. y <i>Parmotrema andinum</i> (Müll. Arg.) Hale.
ANFIBIOS	1 familia 1 especie capturada	Shannon = 0 Margalef = 0	Se reportan las siguientes especies: <i>Pristimantis buckleyi</i> , <i>Pristimantis supernatis</i> , <i>Pristimantis unistrigatus</i> , <i>Pristimantis w-nigrum</i> , <i>Pristimantis achatinus</i> , <i>Pristimantis leoni</i> , <i>Gastrotheca argenteovirens</i> , <i>Gastrotheca espeletia</i> y <i>Gastrotheca orophylax</i> .
REPTILES	Sin capturas	Shannon = 0 Margalef = 0	Se reportan las especies: <i>Anolis heterodermus</i> (Camaleón), <i>Pholidobolus montium</i> (Lagartija), <i>Riama simotera</i> (Lagartija), <i>Stenocercus angel</i> (Lagartija), <i>Stenocercus guentheri</i> (Lagartija), <i>Chironius monticola</i> (Cazadora verde) y <i>Erythrolamprus epinephelus</i> (Tierrera).
AVES	7 familias 9 especies	Shannon = 2,03 Margalef = 4,16	Thraupidae (3 spp) fue la familia mejor representada. Las especies más abundantes fueron <i>Diglossa humeralis</i> (Picaflor negro), <i>Zonotrichia capensis</i> (Gorrión común) y <i>Myioborus melanocephalus</i> (Abanico sureño).
MAMÍFEROS	1 familia 1 especie	Shannon = 1,873 Margalef = 2,164	La única especie reportada es <i>Cerdocyon thous</i> (Zorra).
ECOSISTEMAS EQUIVALENTES EN EL SFF GALERAS*			
VEGETACIÓN TERRESTRE	Sin datos	Sin datos	Sin datos para la franja de bosques naturales del orobioma alto de los andes.
EPÍFITAS VASCULARES	Sin datos	Sin datos	Sin datos para la franja de bosques naturales del orobioma alto de los andes.
EPÍFITAS NO VASCULARES	Sin datos	Sin datos	Sin datos para la franja de bosques naturales del orobioma alto de los andes.
ANFIBIOS	2 familias 6 especies	Sin datos	Se han registrado las siguientes especies de ranas: <i>Pristimantis unistrigatus</i> , <i>Pristimantis buckleyi</i> , <i>Pristimantis lymani</i> , <i>Pristimantis repens</i> , <i>Pristimantis thymelensis</i> y <i>Osornophryne bufoniformis</i> .
REPTILES	Sin datos	Sin datos	Sin datos para toda el área protegida.
AVES	36 familias 116 especies	Sin datos	Thraupidae es la familia que cuenta con el mayor número de especies (n=30), entre ellas <i>Tangara heinei</i> , <i>Urothraupis stolzmanni</i> , <i>Butoripis montana</i> ; seguida por la familia Trochilidae, con 22 especies, entre ellas <i>Eriocnemis mosquera</i> , <i>Eriocnemis derbyi</i> , <i>Chalcostigma herrani</i> , <i>Ensifera ensifera</i> , <i>Rhamphomicron microrhynchum</i> ; la familia Tyrannidae con 15 especies como <i>Mecocerculus leucophrys</i> , <i>Mecocerculus minor</i> y <i>Ochtoeca frontalis</i> ; y la familia Emberizidae con 13 especies como <i>Atlapetes pallidinucha</i> y <i>Phrygilus unicolor</i> .
MAMÍFEROS	10 familias 11 especies	Sin datos	Se han reportado las siguientes especies: <i>Mazama rufina</i> (Venado Soche), <i>Mazama americana</i> (Venado Común), <i>Lycalopex culpeus</i> (Lobo), <i>Mustela frenata</i> (Chucur), <i>Nasua sp.</i> (Cusumbos), <i>Sciurus sp.</i> (Ardillas), <i>Sylvilagus sp</i> (Conejos), <i>Echinoprocta sp</i> (Puercos espines), <i>Potos flavus</i> (Perro de Monte – tutamono), <i>Dasyus sp</i> (Armadillos), <i>Caenolestes fuliginosus</i> (Ratones ciegos).
*Esta información proviene del Plan de Manejo del SFF Galeras, el cual está basado en fuentes secundarias y no tiene diferenciada la riqueza, diversidad y composición por coberturas o ecosistemas, por lo cual es una generalización para el área del parque.			

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017; López et al., 2015.

○ **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.**

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.

		<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015</p> <p>Versión 1 – agosto de 2018.</p>	
---	---	---	---

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.

- **Plan operativo del proyecto.**

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 (Corporariño 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

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	 <p>Desafíos cumplidos</p>  <p>Historia Grupo Constructora</p>  <p>CSH-1-AM-AM-EIA-G-0007-0</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015</p> <p>Versión 1 – agosto de 2018.</p>	 <p>CONCESIONARIA VIAL UNIÓN DEL SUR</p>
--	--	---	---

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, 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 “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

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	 <p>Desafíos cumplidos</p>  <p>Historia Crecer Construcción</p>  <p>CSH</p> <p>CSH-1-AM-AM-EIA-G-0007-0</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015</p> <p>Versión 1 – agosto de 2018.</p>	 <p>CONCESIONARIA VAL UNIÓN DEL SUR</p>
--	--	---	--

(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 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 encuentran los siguientes:

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 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 tales como: *Cedrela odorata* (cedro), *Juglans neotropica* (nogal), *Weinmannia cochensis* (encenillo) entre otras. 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 11.15**

se muestra un menú de mecanismos, el cual es indicativo pues pueden surgir otros o deben ser adaptados a condiciones particulares.

Tabla 11.15 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 destinadas a las HMP	Predial	Costo cero de establecimiento	Predios vinculados al proyecto
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
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
	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 de paisaje que involucren 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 y con esto se entregan los esquemas de manejo de las HMP.

○ **Etapas 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).

- 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.

 - *Identificación de ensamblajes 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, es necesario realizar parcelas permanentes para evaluar el comportamiento de la familia escogida como indicador.
 - *Seguimiento de siembra:* Comprende el seguimiento que sobre las plantas sembradas en campo se hace durante un periodo de tiempo mínimo de tres años. 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 11.16**).

Tabla 11.16 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.

- *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 11.17**).

Tabla 11.17 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 11.18**).

Tabla 11.18 Cronograma general de implementación.

ACTIVIDAD	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6
ETAPA 0: RECONOCIMIENTO DEL TERRITORIO RURAL						
Revisión de información						
Socialización del proceso						
Generación y formalización de alianzas locales y regionales						
ETAPA I: IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES DE CONSERVACIÓN EN EL PAISAJE RURAL						
Caracterización biológica del área de interés						
Evaluación de la viabilidad socioeconómica de las fincas						
Identificación de oportunidades de conservación						
ETAPA II: DISEÑO DE LA ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN EN PAISAJES RURALES						
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						
ETAPA III: APLICACIÓN DEL MECANISMO DE IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN						
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						

 Agencia Nacional de Infraestructura	 Desafíos cumplidos	 Hechos Cumplidos	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO SAN JUAN – PEDREGAL, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015	 CONCESSIONARIA VAL UNIÓN DEL SUR

ACTIVIDAD	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6
Desarrollo de las actividades de restauración e implementación de las HMP						
Mantenimiento						
Socialización de resultados y entrega final						
ETAPA IV: PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO						
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: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

En la **Tabla 11.19** se presenta una estimación general de los costos por hectárea asociados al desarrollo de esta alternativa de compensación. Sin embargo, estos costos variarán según el área total que deba ser compensada y las actividades específicas que deban ejecutarse para la implementación de las HMP.

Tabla 11.19 Costos generales estimados para el desarrollo del proyecto.

ACTIVIDAD	VALOR POR HA
Reconocimiento del territorio rural	\$ 2.000.000
Identificación de oportunidades de conservación (caracterización biológica y socioeconómica)	\$ 3.000.000
Acuerdos voluntarios con propietarios y otros mecanismos facilitadores	\$ 5.000.000
Aplicación de acciones de restauración y HMP	\$ 5.000.000
Mantenimiento	\$ 3.000.000
Seguimiento y evaluación	\$ 2.000.000
TOTAL (por hectárea de implementación del programa)	\$ 20.000.000

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

- **Evaluación de riesgos potenciales de la implementación y medidas para minimizarlos.**

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 11.20** se presentan los riesgos identificados para el proyecto de compensación de acuerdo a las acciones propuestas y las medidas de control o contingencia.

Tabla 11.20 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 mejor viabilidad socioeconómica	Incumplimiento de objetivos y metas de conservación	Media	Alto	Identificación completa de actores interesados, valoración socioeconómica adecuada y diseño riguroso de diferentes opciones que maximicen la conectividad y el sustento de la biodiversidad	Entidad ejecutora del proyecto

TIPO DE RIESGO	ETAPA EN LA QUE OCURRE	DESCRIPCIÓN	CONSECUENCIA PRINCIPAL	PROBABILIDAD	NIVEL DEL IMPACTO	MEDIDA DE CONTROL O CONTINGENCIA	RESPONSABLE
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 para la comunidad que tengan buenas condiciones para la restauración	Entidad ejecutora del proyecto
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: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.