

CONTENIDO

	Pág.
5 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	3
5.4 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	3
5.4.1 CONCEPTUALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	3
5.4.2 CARACTERIZACIÓN DEL TERRITORIO DE ANÁLISIS	6
5.4.3 Actividades del proyecto	14
5.4.4 Resultados generales del análisis de servicios ecosistémicos.	28

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 5-1 Categorías de los servicios ecosistémicos	4
Tabla 5.2 Distribución de los Ecosistemas identificados en el en área de influencia del proyecto.	7
Tabla 5.3 Coberturas de la tierra identificadas dentro del área de influencia del proyecto	10
Tabla 5.4 Población Rural – Urbana - Unidades territoriales mayores del área de influencia del proyecto.	12
Tabla 5-5 Servicios públicos dentro del área de influencia del proyecto	13
Tabla 5.6 Aprovechamiento del recurso hídrico	16
Tabla 5.7 Agricultura	17
Tabla 5.8 Ganadería	18
Tabla 5.9 Uso medicinal de la flora y la fauna.	19
Tabla 5.10 Fibras	20
Tabla 5.11 Leña y otros usos de la vegetación.	21
Tabla 5.12 Materiales para construcción.	22
Tabla 5.13 Regulación climática y calidad del aire	23
Tabla 5.14 Regulación hídrica y purificación del agua.	24
Tabla 5.15 Retención y purificación del suelo.	25
Tabla 5.16 Oferta y mantenimiento de hábitat.	26

		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.	
	CSH-1-AM-AM-EIA-G-0007-0		

Tabla 5.17 Belleza escénica del paisaje.	27
Tabla 5.18 Identidad cultural.	28
Tabla 5.19 Fases y actividades del proyecto.	29
Tabla 5.20 Relaciones de dependencia e incidencia identificadas para los servicios ecosistémicos del área de influencia del proyecto.	32

5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	CONTENIDO
---	-----------

5 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

5.4 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

De acuerdo con la introducción y firma de Colombia en el Convenio Internacional de Diversidad Biológica en el año 2003, se adquiere una responsabilidad entorno al manejo y conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos del territorio nacional. Debido a lo anterior, el Ministerio del Medio Ambiente desarrolla la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE), con el fin de articular todo el Sistema Ambiental Nacional a estos dos conceptos y tener las herramientas para su respectivo manejo y control (MADS, 2012).

En ese sentido, los servicios ecosistémicos son el conjunto de procesos y funciones de los ecosistemas que el ser humano reconoce como beneficios directos o indirectos de tipo ecológico, económico o cultural. Siendo reconocidos cuatro tipos de servicios los cuales son de aprovisionamiento, regulación, soporte y cultural. Según lo dicho, los servicios de aprovisionamiento comprenden el conjunto de bienes y productos que se obtienen de los ecosistemas para la supervivencia, uso y consumo. En cuanto a los servicios de regulación, son aquellos que resultan de los procesos que se llevan a cabo dentro de los ecosistemas.

Por otro lado, los servicios de soporte incluyen los procesos ecológicos que son necesarios para la existencia y mantenimiento de los demás servicios ecosistémicos. Por último, los servicios culturales son los que agrupan aquellos beneficios intangibles e inmateriales que los ecosistemas ofrecen al ser humano (Millenium Ecosystem Assessment – en adelante MEA-, 2005 & MADS, 2012).

Tomando como referente lo anterior, el estudio de servicios ecosistémicos del proyecto integró la información consignada en los medios: abióticos, bióticos y socioeconómicos, respecto a las características actuales del territorio y se analizó respecto a la información establecida en el Capítulo 8. Evaluación de impactos, con el propósito de definir la tendencia y dependencia de dichos servicios de manera integral tanto para la comunidad como para el proyecto.

5.4.1 CONCEPTUALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Con el propósito de establecer criterios comunes para la comprensión y análisis del documento, se relacionan a continuación conceptos que se encuentran relacionados y son de relevancia para la definición de los bienes y servicios ambientales.

- **Servicios ambientales o ecosistémicos**

La definición de servicios ecosistémicos posee varios enfoques de aproximación que redundan en un elemento transversal, el bienestar de las comunidades. Sánchez y Madriñan (2012) lo definen como el subconjunto de las funciones ecosistémicas que afectan el bienestar humano, MEA (2005), como los beneficios (directos e indirectos) que las personas obtienen de los ecosistemas y Daily (2003), lo define como los componentes de los ecosistemas utilizados para producir (activa o pasivamente) bienestar a las poblaciones humanas. Dentro de estos, se incluyen los bienes o recursos naturales como el agua o los alimentos, los procesos ecosistémicos que regulan las condiciones en los que los humanos y las demás especies habitan, como la regulación del clima y la erosión, la contribución de los ecosistemas a las experiencias que benefician directa o indirectamente a

las sociedades, como el sentido de pertenencia o la recreación (Boyd & Banzhaf, 2007; Hassan, Scholes, & Ash, 2005).

Los servicios ecosistémicos son todas aquellas contribuciones directa o indirectas que hacen los ecosistemas al bienestar humano, esto se ve representado en elementos o funciones derivadas de los ecosistemas que son percibidas, capitalizadas y disfrutadas por el ser humano como beneficios que incrementan su calidad de vida (MADS., 2017).

- **Funciones ambientales o ecosistémicos**

Son los procesos biológicos, geoquímicos y físicos que tienen lugar en un ecosistema y producen un servicio. Las funciones de regulación son procesos que permiten el mantenimiento de las condiciones ecológicas para el desarrollo de actividades humanas (Regulación del clima, hídrica, formación del suelo, retención de nutrientes y dilución de contaminantes, entre otras).

- **Clasificación de los servicios ecosistémicos**

Tanto las funciones como los servicios ecosistémicos han sido estudiados y clasificados por diferentes autores, para las funciones ecosistémicas. Entendiendo la definición de los servicios ambientales como: “los beneficios de los ecosistemas del milenio (MEA, 2005) agrupó los servicios ofertados por los ecosistemas en cuatro categorías (Tabla 5-1):

Tabla 5-1 Categorías de los servicios ecosistémicos

SERVICIO	DEFINICIÓN	EJEMPLOS
Aprovisionamiento	Son los productos o bienes que se obtienen de los ecosistemas.	Alimentos, Agua, Cultivos de pancoger, entre otros
Regulación	Este grupo de funciones relaciona la capacidad de los ecosistemas naturales y seminaturales para regular los procesos ecológicos esenciales y los sistemas que soportan la vida a través de ciclos bioquímicos y otros procesos de la biosfera (De Groot, 2002).	Regulación de la calidad del aire, Regulación del clima, Regulación hídrica, Control de la erosión, Purificación, Polinización, entre otros.
Culturales	Son los beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas a través del enriquecimiento espiritual, desarrollo cognitivo, reflexión, recreación y experiencias.	Diversidad cultural, valores espirituales y religiosos, Sistemas de conocimiento, Valores educativos, Legado, Estética, Relaciones sociales, Sentido de pertenencia.
Soporte	Estos servicios son necesarios para la producción de todos los servicios ecosistémicos. A diferencia de los servicios de aprovisionamiento, regulación y culturales; los impactos de éstos sobre las personas son a menudo indirectas u ocurren en un gran periodo de tiempo.	Fotosíntesis, Ciclaje de nutrientes, Ciclo del Agua, Fibras y los Recursos genéticos, entre otros.

Fuente: Consorcio HS, 2018.

Teniendo en cuenta estas condiciones, se hace evidente que las categorías anteriormente mencionadas pertenecen a los bienes de uso común, caracterizados por ser altamente rivales y de muy difícil exclusión. Un bien rival es aquel donde las decisiones de consumo de los agentes afectan la disponibilidad del bien a ser aprovechado por otros agentes, por su parte, un bien de difícil exclusión, es aquel sobre el cual no se pueden

ejercer medidas eficientes para prevenir que un agente desarrolle actividades de aprovechamiento (Boyd & Banzhaf, 2007; Daily, 1997).

Tomando en cuenta las categorías anteriores, lleva a que en el análisis de servicios sea necesario agrupar las características de los ecosistemas naturales, partiendo del análisis de sus componentes, funciones y propiedades, entendidas estas como:

- **Componentes:** Aquellos rasgos bióticos o abióticos cuya coexistencia sobre los mismos espacios dan estructura a estas zonas, su explotación directa por el hombre proporciona una gran diversidad de productos (bienes) para consumo.
- **Funciones:** Representa las interacciones generadas entre esos elementos estructurales durante diferentes ciclos químicos e hidrológicos, que, como resultado, suministran protección al ser humano mediante múltiples beneficios indirectos.
- **Propiedades:** Son aquellas que sintetizan cualquier vínculo intangible con determinadas cualidades o particularidades físicas del hábitat.

En razón a dichos parámetros se hace útil el consenso acerca de los factores de cambio llamados impulsores o motores directos e indirectos; que surgen a raíz de las acciones de la sociedad, siendo directos cuando alteran directamente a los ecosistemas naturales o inducidos por los seres humanos y ejercen acción sobre los procesos biofísicos de los ecosistemas e indirectos ya que su acción es difusa en el ecosistema, porque está sujeto a uno o más factores directos.

Por parte de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio se han determinado como motores indirectos de degradación y desaparición de los ecosistemas las tendencias demográficas, así como la economía (globalización, mercados financieros, marco de regulación, etc.) los impulsores políticos (el marco legal, las instituciones, etc.), la ciencia y la tecnología y los impulsores culturales (creencias, identidad, etc.).

Dado el uso desmedido de los recursos que proveen los servicios ecosistémicos han ocasionado cambios irreparables los cuales se evidencian en las alteraciones de la estructura del ecosistema, así como en su función y sus patrones de organización como resultado de la progresiva degradación; también cabe anotar que por la frecuencia de dichos procesos, surge la tendencia de la adaptación tanto de los ecosistemas como de las poblaciones dando origen a intervenciones menos ofensivas sin que este sea un mecanismo certero que garantice sostenibilidad (Latterra *et al.*, 2011).

Tomando en cuenta lo anterior y a partir de la recolección de información primaria y secundaria para el desarrollo del presente estudio de impacto, se tomó información para el análisis integral del territorio y sus servicios ecosistémicos, lo que permitió conocer el estado actual, amenazas y relación con el proyecto. Este ejercicio aportó al establecimiento de los beneficiarios que están relacionados con los servicios identificados, reconociendo la dinámica existente entre las comunidades y su entorno, comprendiendo los patrones de uso, manejo y valoración sobre la biodiversidad.

Así bien, el análisis de servicios ecosistémicos que se presenta a continuación se realizó con base en las metodologías propuestas por Rincón-Ruiz *et al.* (2014), y Landsberg *et al.* (2013), con lo que se da respuesta al análisis de servicios ecosistémicos como parte del análisis integral del Estudio de Impacto Ambiental para la Construcción de la Doble Calzada Rumichaca – Pasto, Tramo San Juan – Pedregal.

Las actividades de expansión, asentamiento, producción y extracción de los recursos han llevado a estos a sus límites de transformación del sistema socio-ecológico, superando umbrales de estabilidad y cambio, lo que ha provocado nuevos estados de los ecosistemas (MADS, 2012).

5.4.2 CARACTERIZACIÓN DEL TERRITORIO DE ANÁLISIS

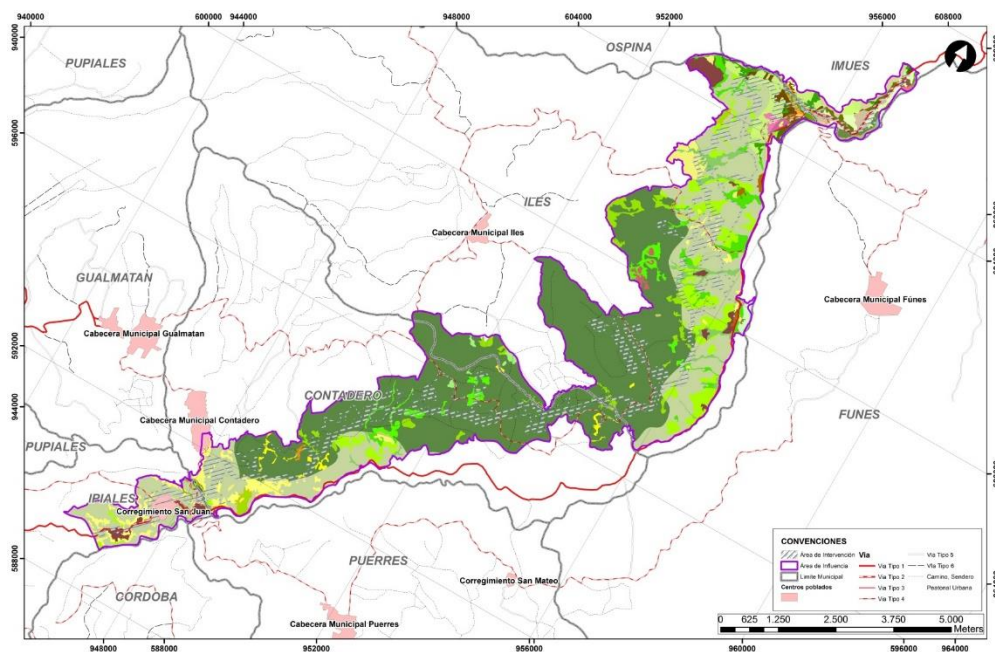
El área de influencia (en adelante AI) para el grupo de componentes físico – biótico, del tramo San Juan – Pedregal, abarca un total de 4040,583 ha; localizado en jurisdicción de los municipios de Ipiales, Contadero, Iles e Imués, en el departamento de Nariño.

A partir de la información consignada en los Capítulos 5, correspondientes a la Caracterización de los Medios Abiótico, Biótico y Socioeconómico, se obtuvo información general sobre el territorio de análisis establecido dentro del área de influencia.

5.4.2.1 Ecosistemas de la Tierra

Tomando en cuenta la información contenida en el Capítulo 5.2 Caracterización del área de influencia Biótica, en el área de influencia fueron identificados un total de 60 ecosistemas, como se puede apreciar en la **Figura 5.1 (Ver Anexo Cartográfico, Mapa N° 22. Ecosistemas)**:

Figura 5.1 Ecosistemas Identificados en el Área de Influencia del Proyecto.



Fuente: CSH, 2018.

De acuerdo con la composición de los biomas que conforman los ecosistemas en el área de influencia del proyecto, fue posible determinar que el Orobioma Azonal Andino y Azonal Subandino según datos presentados por el IDEAM (2017), registran el mayor grado de transformación en el territorio colombiano. En este sentido, el Orobioma Azonal Andino registra un 80,22% de área transformada, mientras el Orobioma Azonal Subandino alcanza un 78,87% de área transformada en Colombia, siendo la representatividad de los ecosistemas asociados a estas unidades bióticas en el área de influencia, equivalente a un total de 1879,71 ha, es decir el 46,52% de este espacio. Entre tanto, el Orobioma Andino también identificado en el área de análisis, posee un porcentaje de transformación alto en el territorio nacional del orden de 51,55%; representando en el área de influencia del proyecto una proporción el 51,67% con un área de 2087,81 ha. En contraste, en el área de influencia delimitada también se encuentra representado el bioma con menor grado de transformación en el territorio, y que corresponde a la categoría de Hidrobioma, cuya área de transformación solo presenta el 2,56% en Colombia; y que en el presente análisis está representado por las Unidades Bióticas Hidrobioma Nudo de los pastos e Hidrobioma Patía, conformando un área de 73,05 ha, equivalentes al 1,8% del área de influencia.

De lo anterior podemos inferir que el mayor porcentaje de área de influencia del proyecto, está representado por ecosistemas con alto grado de transformación y en un menor porcentaje por ecosistemas de áreas naturales, lo que es atribuible al alto grado de intervención antrópica en la zona, a causa del avance de actividades asociadas a la ampliación de la frontera agrícola, desarrollo de infraestructura y la extracción de materiales, entre otros. La información se relaciona en la siguiente tabla.

Tabla 5.2 Distribución de los Ecosistemas identificados en el en área de influencia del proyecto.

BIOMA	ECOSISTEMA	AREA (ha)	PROPORCIÓN (%)
Hidrobioma Nudo de los pastos	Tejido urbano discontinuo del Hidrobioma Nudo de los pastos	2,97	0,07
	Pastos limpios del Hidrobioma Nudo de los pastos	0,96	0,02
	Mosaico de cultivos del Hidrobioma Nudo de los pastos	1,08	0,03
	Mosaico de pastos y cultivos del Hidrobioma Nudo de los pastos	4,46	0,11
	Plantación forestal del Hidrobioma Nudo de los pastos	7,51	0,19
	Ríos (50 m) del Hidrobioma Nudo de los pastos	9,08	0,22
	Red vial y territorios asociados del Hidrobioma Nudo de los pastos	1,43	0,04
	Explotación de materiales de construcción del Hidrobioma Nudo de los pastos	0,37	0,01
	Vegetación secundaria alta del Hidrobioma Nudo de los pastos	9,64	0,24
	Vegetación secundaria baja del Hidrobioma Nudo de los pastos	8,85	0,22
Hidrobioma Patía	Tejido urbano discontinuo del Hidrobioma Patía	7,27	0,18
	Mosaico de cultivos del Hidrobioma Patía	1,45	0,04
	Mosaico de pastos y cultivos del Hidrobioma Patía	1,72	0,04
	Plantación forestal del Hidrobioma Patía	0,47	0,01
	Ríos (50 m) del Hidrobioma Patía	4,98	0,12
	Red vial y territorios asociados del Hidrobioma Patía	0,26	0,01
	Vegetación secundaria alta del Hidrobioma Patía	0,93	0,02
	Vegetación secundaria baja del Hidrobioma Patía	9,63	0,24
	Tejido urbano discontinuo del Orobioma Andino Nudo de los pastos	3,1	0,08

 ANI Agencia Nacional de Infraestructura	 Desafíos cumplidos CONSORCIO 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 1 – agosto de 2018.	 CONCESIONARIA VIAL UNIÓN DEL SUR
---	---	--	--

BIOMA	ECOSISTEMA	AREA (ha)	PROPORCIÓN (%)
Orobioma Andino Nudo de los pastos	Pastos limpios del Orobioma Andino Nudo de los pastos	2,17	0,05
	Mosaico de cultivos del Orobioma Andino Nudo de los pastos	9,54	0,24
	Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma Andino Nudo de los pastos	1818,04	44,99
	Bosque de galería y ripario del Orobioma Andino Nudo de los pastos	81,06	2,01
	Plantación forestal del Orobioma Andino Nudo de los pastos	19,47	0,48
	Vegetación secundaria alta del Orobioma Andino Nudo de los pastos	67,7	1,68
	Vegetación secundaria baja del Orobioma Andino Nudo de los pastos	75,96	1,88
	Herbazal abierto rocoso del Orobioma Andino Nudo de los pastos	1,46	0,04
	Bosque denso altoandino del Orobioma Andino Nudo de los pastos	9,32	0,23
Orobioma Azonal Andino Nudo de los pastos	Tejido urbano continuo del Orobioma Azonal Andino Nudo de los pastos	23,19	0,57
	Tejido urbano discontinuo del Orobioma Azonal Andino Nudo de los pastos	11,81	0,29
	Pastos limpios del Orobioma Azonal Andino Nudo de los pastos	50,33	1,25
	Mosaico de cultivos del Orobioma Azonal Andino Nudo de los pastos	55,14	1,36
	Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma Azonal Andino Nudo de los pastos	970,71	24,02
	Bosque de galería y ripario del Orobioma Azonal Andino Nudo de los pastos	64,42	1,59
	Plantación forestal del Orobioma Azonal Andino Nudo de los pastos	116,18	2,88
	Ríos (50 m) del Orobioma Azonal Andino Nudo de los pastos	1,34	0,03
	Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Andino Nudo de los pastos	19,87	0,49
	Explotación de materiales de construcción del Orobioma Azonal Andino Nudo de los pastos	5,58	0,14
	Vegetación secundaria alta del Orobioma Azonal Andino Nudo de los pastos	83,85	2,08
	Vegetación secundaria baja del Orobioma Azonal Andino Nudo de los pastos	217,83	5,39
	Herbazal abierto rocoso del Orobioma Azonal Andino Nudo de los pastos	16,28	0,4
Orobioma Azonal Andino Patía	Tejido urbano discontinuo del Orobioma Azonal Andino Patía	17,36	0,43
	Pastos limpios del Orobioma Azonal Andino Patía	18,77	0,46
	Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma Azonal Andino Patía	75,41	1,87
	Plantación forestal del Orobioma Azonal Andino Patía	3,37	0,08
	Ríos (50 m) del Orobioma Azonal Andino Patía	0,5	0,01
	Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Andino Patía	0,01	0
	Explotación de materiales de construcción del Orobioma Azonal Andino Patía	5,65	0,14
	Vegetación secundaria alta del Orobioma Azonal Andino Patía	25,56	0,63
Orobioma Azonal Subandino Nudo de los pastos	Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma Azonal Subandino Nudo de los pastos	3,58	0,09
	Ríos (50 m) del Orobioma Azonal Subandino Nudo de los pastos	1,57	0,04
Orobioma Azonal Subandino Patía	Tejido urbano discontinuo del Orobioma Azonal Subandino Patía	19,86	0,49
	Pastos limpios del Orobioma Azonal Subandino Patía	13,25	0,33
	Mosaico de cultivos del Orobioma Azonal Subandino Patía	2,12	0,05
	Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma Azonal Subandino Patía	12,27	0,3
	Ríos (50 m) del Orobioma Azonal Subandino Patía	1,04	0,03
	Red vial y territorios asociados del Orobioma Azonal Subandino Patía	2,78	0,07
	Vegetación secundaria alta del Orobioma Azonal Subandino Patía	1,83	0,05

BIOMA	ECOSISTEMA	AREA (ha)	PROPORCIÓN (%)
	Vegetación secundaria baja del Orobioma Azonal Subandino Patía	26,53	0,66
	TOTAL	4040,58	100

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

De lo anterior, es posible establecer que el mayor porcentaje de área de influencia del proyecto está representado por los ecosistemas de mosaicos en los dos orobiomas (medio y Alto de los Andes) y, en un menor porcentaje por los ecosistemas de áreas naturales, situación que es atribuida a la alta intervención antrópica que se ha venido presentando en la zona, la cual cada vez coge mayor fuerza expandiendo la frontera agrícola acabando con las áreas naturales.

5.4.2.2 Coberturas de la tierra

Dentro del área de influencia del proyecto, fueron identificados un total de 14 coberturas de la tierra, en donde las coberturas de mayor representatividad correspondieron a los Mosaicos de pastos y cultivos (2.4.2) con una extensión de 2886,2 ha (71,4%), seguido por la Vegetación secundaria baja (3.2.3.2) con una extensión de 350,522 ha (8,6%) y Vegetación secundaria alta (3.2.3.1) con una extensión de 189,515 ha, es decir el 4,690% del área de influencia.

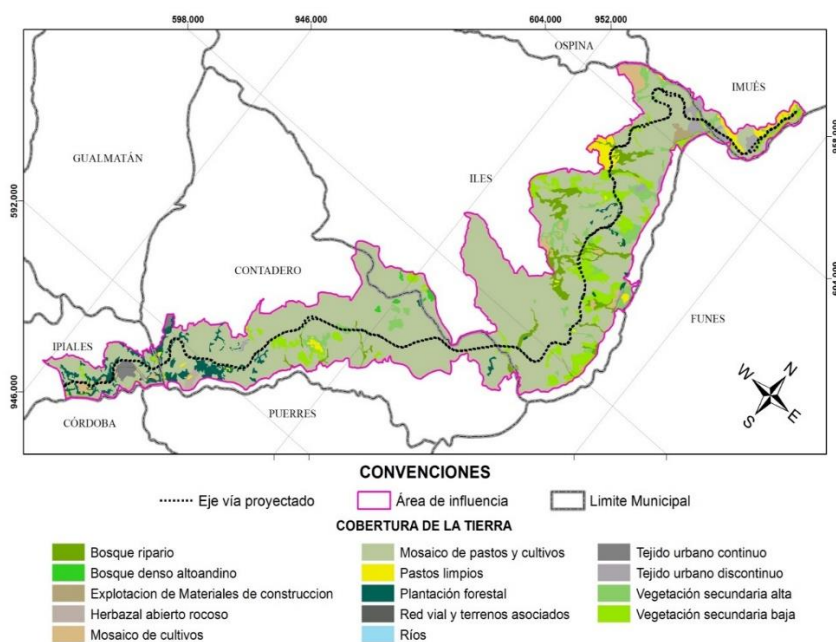
A continuación, en la Tabla 5.3 se presentan las coberturas de la tierra identificadas para el área de influencia y de intervención del proyecto vial, así como su respectiva descripción. La distribución de estas se observa en el **Anexo Cartográfico, Mapa N° 23. Cobertura de la Tierra**.

Tabla 5.3 Coberturas de la tierra identificadas dentro del área de influencia del proyecto

COBERTURA DE LA TIERRA						
NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	CÓDIGO	ÁREA HA
Territorios Artificializados	Zonas urbanizadas	Tejido urbano continuo			111	23,18
		Tejido urbano discontinuo			112	62,36
	Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	Red vial y territorios asociados		1221	24,35
	Zonas de extracción minera y escombreras	Zonas de extracción minera	Explotación de materiales de construcción		1315	11,59
Territorios Agrícolas	Pastos	Pastos limpios			231	85,47
	Áreas agrícolas heterogéneas	Mosaico de cultivos			241	69,32
		Mosaico de pastos y cultivos			242	2886,2
Bosques y Áreas Seminaturales	Bosques	Bosque de galería y/o ripario			314	145,48
		Plantación forestal			315	147,01
		Bosque denso	Bosque denso bajo	Bosque denso bajo de tierra firme	311212	9,32
	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Vegetación secundaria o en transición	Vegetación secundaria alta		3231	189,51
			Vegetación secundaria baja		3232	350,52
		Herbazal	Herbazal abierto	Herbazal abierto rocoso	32122	17,74
Superficies de Agua	Aguas continentales	Ríos (50 m)			511	18,51

Fuente: CONSORCIO SH., 2018.

Figura 5.2 Coberturas de la tierra presentes en el Área de influencia del Proyecto vial doble calzada Pasto - Rumichaca, tramo San Juan Pedregal.



Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

5.4.2.3 Medio socioeconómico

El área de influencia del proyecto se localiza en el Departamento de Nariño, en los municipios de IpiALES (Veredas de Boquerón, El Rosal, San Juan), ContADERO (Aldea de María, El Capulí, El Culantro, El Juncal, El Manzano, El Rosal de San Francisco, I.P Ospina Pérez, Iscuazán, La Providencia, Las Cuevas, Las Delicias, San Andrés, San Francisco, San José de Quisnamuez), IpiALES (Alto del Rey, Capulí, El Provenir, El Rosario, La Esperanza, Loma Alta, Tablón Alto, Tablón Bajo, Tamburán, Tarigui) y ImuÉS (Pilcuán La Recta, Pilcuán Viejo y Silamág).

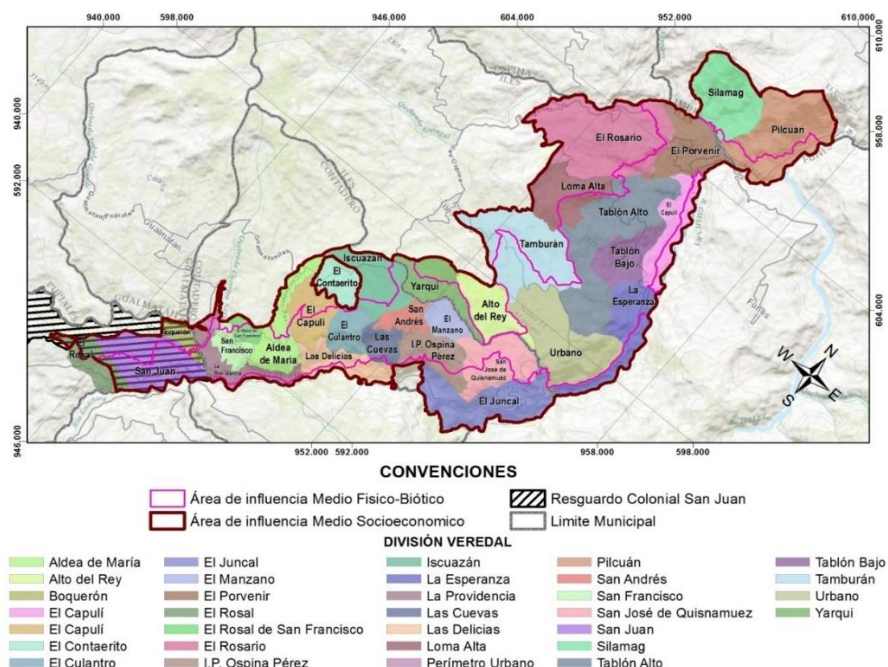
El área de influencia del proyecto se encuentra representada por los Resguardos Indígenas Colonial de San Juan, Cabildo Indígena de Aldea de María con certificación 434 del 9 de mayo de 2017, y el Resguardo Indígena de Iles según certificación 432 del 9 de mayo de 2017, emitidas por el Ministerio del Interior. **(Ver anexo 18. Consulta Previa Certificaciones Mininterior).**

- Características socioeconómicas**

El área de influencia definida para este medio se estableció teniendo en cuenta la información de los alcances del proyecto, la trascendencia de sus impactos y la información sobre el territorio que reposa en fuentes

oficiales consultadas, tales como Esquemas de Ordenamiento Territorial, Planes de Ordenamiento Básico Territorial, Planes de Desarrollo Municipal e información oficial del Departamento Nacional de Estadística (DANE) y SISBEN.

Figura 5-3 Área de influencia socioeconómica



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

Según información suministrada por el Departamento Administrativo de Estadística DANE, correspondiente al censo de 2005, el municipio de Ipiiales registra el mayor número de población, con 109.865 habitantes, seguida del municipio de Iles con un estimado de 7.867, personas, en menor número se identifica el municipio de Imues con 7.387 personas y el municipio de Contadero con 6.639 habitantes. Ver Tabla 5.4.

Tabla 5.4 Población Rural – Urbana - Unidades territoriales mayores del área de influencia del proyecto.

UNIDAD TERRITORIAL MAYOR	CABECERA	RURAL	TOTAL
IPIALES	74.567	35.298	109.865
CONTADERO	1.942	4.697	6.639
ILES	1.733	6.134	7.867
IMUES	688	6.699	7.387

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE- Censo 2005.

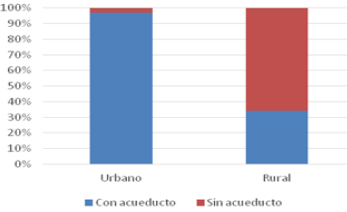
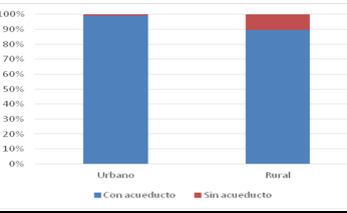
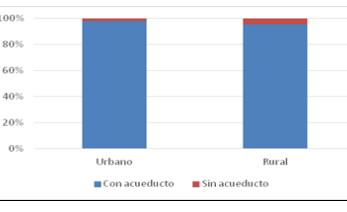
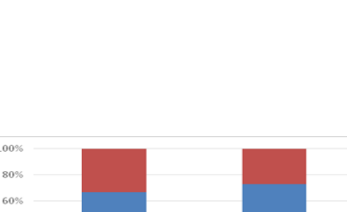
La Tabla 5.4 muestra que del 100% del total de la población rural de las unidades territoriales mayores del proyecto, el municipio de Imues representa la mayor concentración con el 91%, seguida de Iles con el 78%, y Contadero con el 71%; el menor porcentaje lo tiene el municipio de Ipiiales con el 32%. Respecto al total de la población concentrada en el área urbana (100%) referenciada por el DANE (censo 2005), de los municipios del área de influencia, es decir (688 habitantes), el municipio de Ipiiales es el que registra un mayor número de

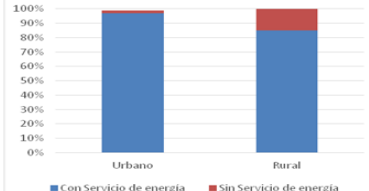
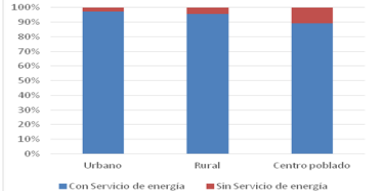
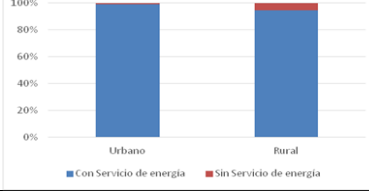
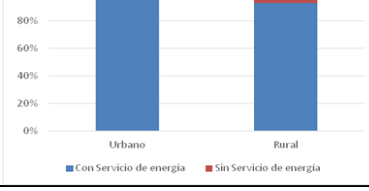
habitantes, con el 68% seguido de Contadero con el 29%, Iles con el 22%, y con el menor porcentaje el municipio de Imues con el 9%.

- **Servicios Públicos**

Dentro de la caracterización socioeconómica, se estableció la cobertura de servicios públicos en los municipios establecidos en el área de influencia, lo cual aporta al análisis integral de los servicios ambientales directos e indirectos dentro del área. En el Capítulo 5.3 Caracterización socioeconómica, especialmente el numeral 5.3.3.1.1 del presente estudio, caracteriza los servicios públicos dentro del área de influencia del proyecto, del cual se tomó información, para el análisis integral de los servicios ecosistémicos y dependencias de la población a estos, a continuación, se expone información relevante para este análisis:

Tabla 5-5 Servicios públicos dentro del área de influencia del proyecto

UNIDAD TERRITORIAL	ACUEDUCTO	
IPIALES	A nivel urbano la cobertura de este servicio alcanza el 97%, pero a nivel rural la cobertura solo llega al 34% dado principalmente a que las viviendas en este sector se ubican de manera dispersa. Cabe indicar que la población rural utiliza el agua del Río Blanco para suplir sus necesidades.	
CONTADERO	La cobertura es del 99% de la población urbana, beneficiaria del servicio de acueducto. En el sector rural la cobertura también es significativa y asciende al 90%. e soportan además de arroyos y fuentes de agua denominados como La Venganza.	
ILES	De acuerdo a los datos de la Dirección local de Salud del Municipio, para el año 2015 la cobertura del servicio de acueducto en la zona urbana es de 97,9% y en la zona rural de 95,3%. Fuentes de abastecimiento adicionales, proviene de la microcuenca el Guingal - Quebrada el Carmen.	
IMUÉS	Según datos de la Oficina de Saneamiento Básico del municipio de Imués, para el año 2015 la cobertura del servicio de acueducto en el sector urbano era de 67% y en el sector rural de 98,2%. Las fuentes de abastecimiento adicionales se asocian a diferentes fuentes superficiales que se encuentran asociadas a la Quebrada La Chorrera.	
DESCRIPCIÓN SERVICIO DE ENERGIA		

IPIALES	De acuerdo con la información suministrada por el SISBEN de Ipiales, la cobertura servicio de energía de la zona urbana es del 97% mientras que en la zona rural es del 85%. Según el PDM, la calidad del servicio es regular debido a la inestabilidad del voltaje y la intermitencia de este.	
CONTADERO	El municipio está conectado con la red de infraestructura eléctrica del Departamento de Nariño. El sector urbano cuenta con cuatro transformadores de 25 KW, 50 KW, 37 KW y 75 KW. Cobertura: según información de la Oficina SISBEN del Municipio El Contadero, para el 2012 la cobertura de energía eléctrica en los sectores urbanos y rural era del 97% y 95%, respectivamente.	
ILES	En el Municipio de Iles la demanda de energía de energía es de tipo residencial, y alumbrado público; el consumo oficial, comercial e industrial es mínimo.	
IMUÉS	Para el año 2015 en el sector urbano del municipio de Imués, la cobertura de energía era del 98% y en el sector rural del 93%.	

Fuente: Compilado por el Consorcio SH., 2018.

5.4.3 Actividades del proyecto

El Proyecto Vial Doble Calzada Rumichaca Pasto, Tramo San Juan – Pedregal se encuentra ubicado en el departamento de Nariño, en los municipios de Ipiales, Contadero, Iles e Imués; en el **Anexo Cartográfico. Mapa GEO – SH 01 – Localización General**; se presenta el mapa de la localización geográfica y político administrativa del proyecto.

El Proyecto Vial Doble Calzada Rumichaca – Pasto, Tramo San Juan – Pedregal; se ubicará desde el PK15+750 hasta el PK44+795; corresponderá a tres tramos; un tramo de construcción de una segunda calzada paralela a la existente desde el PK15+750 hasta el PK17+000 (1.25 km), un tramo de vía nueva desde el PK17+000 hasta el PK41+943 (24.94 km) y la construcción de una segunda calzada paralela a la vía existente, la cual se desarrollará desde el PK41+943 hasta el PK44+795 (2.85 km). Cabe anotar que en los sectores en los cuales se utilice la calzada existente, esta será objeto de mejoramiento. La longitud total del trazado del proyecto será de 29.045 km, una velocidad de diseño de 60 km/h., dos calzadas para cada dirección de 7.30 m de ancho (cada una), en cada calzada dos carriles de 3.65 m de ancho, separador central de 2.0 m de ancho, bermas internas de 0.50 m de ancho, bermas externas de 1.80 m de ancho, en el costado externo de cada calzada se

		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.	
	CSH-1-AM-AM-EIA-G-0007-0		

incluirá un ancho adicional como zona de servicio de 2.0 m en la zona de relleno y 1.0 m en la zona de corte, esto para la instalación de señalización vertical, redes, postes S.O.S., etc.; en total 23.20 m de ancho de vía.

Para el desarrollo de lo anterior, contará con las siguientes fases y actividades: Pre-construcción (Acercamiento e información a la comunidad y autoridades competentes, Negociación predial y servidumbres, Contratación del personal, Movilización de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal), Construcción (Captación de agua superficial, Generación de residuos sólidos por el proyecto, Generación de residuos líquidos domésticos e industriales, Remoción de cobertura vegetal, descapote y limpieza, Demolición y remoción de infraestructura existente a intervenir, Movimientos de tierra (Excavaciones y Rellenos), Instalación y operación de campamentos, Instalación y operación de plantas de procesos (asfalto, concretos, trituración), Construcción y operación de Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación, Conformación de subbase, base y afirmado, Conformación de la capa de rodadura, Construcción de superestructura para puentes y viaductos, Construcción de obras hidráulicas (incluidas las ocupaciones de cauce), Tratamiento de taludes), Abandono y restauración final (Desmantelamiento de instalaciones temporales y campamentos, Limpieza final de las áreas intervenidas y Manejo paisajístico).

- **Análisis de los servicios ecosistémicos (ficha de descripción).**

A continuación, se presenta el resultado de la identificación de los servicios ecosistémicos del área de influencia analizada, en donde se describen las características principales de los mismos, los beneficiarios relacionados con el servicio y su nivel de dependencia con el mismo. Igualmente se presenta la relación del proyecto en términos de la dependencia sobre el servicio, tomando como base de información la demanda, uso, aprovechamiento y afectación sobre los recursos naturales de acuerdo con las actividades proyectadas; así como la incidencia potencial sobre el mismo tomando como base la identificación de impactos evaluados como severos realizada como parte del capítulo de Evaluación ambiental del presente EIA. En este sentido, el análisis se presentará por las categorías de servicio descritas en la introducción del numeral. Igualmente, al final del numeral se presentarán las conclusiones generales del análisis realizado.

5.4.3.1 Servicios de aprovisionamiento.

Como se mencionó en la introducción del numeral, este grupo de servicios está relacionado con la provisión directa de beneficios por parte de los ecosistemas, quienes juegan el papel de ser unidades de suministro que conforman la base de los medios de vida de las comunidades, tales como el agua, el alimento y el soporte físico para las actividades cotidianas.

Tabla 5.6 Aproveccionamiento del recurso hídrico

TIPO DE SERVICIO		APROVISIONAMIENTO	
SERVICIO ECOSISTÉMICO		Aproveccionamiento del recurso hídrico	
DESCRIPCIÓN			
BENEFICIARIOS		Comunidades rurales y habitantes de los sectores urbanos	
NIVEL DE DEPENDENCIA POR PARTE DE LOS BENEFICIARIOS		ALTA	Las fuentes superficiales de agua proveen recurso hídrico a las comunidades para las actividades principalmente agropecuarias y en menor medida para usos domésticos. Siendo el principal uso de aprovisionamiento el riego para cultivos y pastos.
RELACIÓN CON EL PROYECTO			
DEPENDENCIA		INCIDENCIA	
ALTA	MEDIA	BAJA	NULA
X			
Para el desarrollo del proyecto, se requieren permisos de ocupaciones de cauce, para el desarrollo de actividades puntuales. Las ocupaciones se solicitarán en áreas específicas del área de intervención y cuentan con medidas de manejo para el mantenimiento y continuidad del recurso dentro del área. Tomando en cuenta que el área cuenta con recurso hídrico lotico y lentico, de tipo subterráneo como superficial, la dependencia fue calificada de tipo alta.		De acuerdo con la evaluación de impactos realizada, el aprovisionamiento de agua superficial podría presentar en la fase constructiva del proyecto, como consecuencia del desarrollo de actividades tales como: Captación de agua superficial, Remoción de la cobertura vegetal, descapote y limpieza para el corredor vial, ZODMES, Campamentos y Accesos, Movimientos de tierra (excavaciones y rellenos), las cuales podrían incidir en la Alteración de la red de flujo de aguas subterráneas, la Alteración de zonas de recarga y la Alteración de cauces; generando variación en la disponibilidad del recurso. Para lo anterior, se plantean medidas de manejo asociadas a drenes y tanques de almacenamiento, entre otros.	

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

- **Agricultura**

Tabla 5.7 Agricultura

TIPO DE SERVICIO		APROVISIONAMIENTO	
SERVICIO ECOSISTÉMICO		Agricultura	
DESCRIPCIÓN		Este servicio ecosistémico está relacionado con el suministro de alimentos, representado en la presencia de agroecosistemas, en donde convergen las condiciones biofísicas necesarias para el establecimiento de cultivos como: papayuela, tomate de árbol, lulo, mora, papa, maíz, frijol y hortalizas. El área de influencia del proyecto se caracteriza por presentar una matriz de pastos y cultivos, evidenciando la alta representatividad del servicio dentro del territorio.	
BENEFICIARIOS		Comunidades rurales campesinas e indígenas	
NIVEL DE DEPENDENCIA POR PARTE DE LOS BENEFICIARIOS		ALTA	Este servicio ecosistémico es uno de los más relevantes para las comunidades rurales campesinas e indígenas, pues allí se ven representados sus medios de vida y subsistencia, y las actividades económicas de producción agrícola, que proporcionan alimento para el autoconsumo y su comercialización.
RELACIÓN CON EL PROYECTO			
DEPENDENCIA		INCIDENCIA	
ALTA	MEDIA	BAJA	NULA
	X		
Para la realización del proyecto se requiere el aprovechamiento de máximo de 25,216 ha en plantaciones forestales y 488,854 ha de las coberturas: mosaico pastos y cultivos, mosaico de cultivos y pastos limpios (cercas vivas), que representan el espacio de uso de los agroecosistemas, relacionados con el suministro de alimentos y de materiales de construcción. De estos se estima un volumen de aprovechamiento máximo de 6059,07 m ³ respecto al área de intervención proyectada. Cabe indicar, que la representatividad de la cobertura de mosaico de pastos y cultivos y plantaciones forestales, como se especifica en la Tabla 5.3 Coberturas de la tierra identificadas dentro del área de influencia del proyecto, corresponde a: 2886,2 hectáreas. Estableciéndose, que, si bien se requiere para el desarrollo del proyecto el aprovechamiento de dicha cobertura, el área se encuentra representada por un área de mayor extensión para el desarrollo de estas actividades, por cuanto se consideró como una dependencia de tipo Medio.		Las actividades desarrolladas durante la fase de construcción, dentro de las cuales se encuentran: Remoción de la cobertura vegetal, descapote y limpieza para el corredor vial, ZODMES, Campamentos y Accesos, Construcción y Operación de Zonas de Manejo de escombros y Material de Excavación (ZODMEs) y sus vías de acceso y los Movimientos de tierras (Excavaciones y Rellenos), establecerán cambios puntuales en el área de intervención del proyecto, lo cual conllevará a cambios en el uso agrícola, por el uso como medio para el transporte de vehículos. En esta medida, las áreas que actualmente están destinadas a la producción agrícola, pecuaria y forestal serán reemplazadas por la red vial y territorios asociados, cambiando su uso actual.	

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017

- **Ganadería**

Tabla 5.8 Ganadería

TIPO DE SERVICIO		APROVISIONAMIENTO	
SERVICIO ECOSISTÉMICO		Ganadería	
DESCRIPCIÓN		Este servicio ecosistémico está relacionado con la producción multipropósito de tipo económico. Para este servicio se emplean espacios de tierra, con fines pecuarios y se constituye como una actividad de tipo tradicional.	
BENEFICIARIOS		Comunidades rurales campesinas e indígenas	
NIVEL DE DEPENDENCIA POR PARTE DE LOS BENEFICIARIOS		ALTA	Este servicio ecosistémico es uno de los más relevantes para las Comunidades rurales campesinas e indígenas, pues allí se ven representados sus medios de vida y subsistencia, y las actividades económicas de producción agropecuaria, que proporcionan alimento para el autoconsumo y su comercialización.
RELACIÓN CON EL PROYECTO			
DEPENDENCIA		INCIDENCIA	
ALTA	MEDIA	BAJA	NULA
	X		
Para la realización del proyecto se requiere el aprovechamiento de máximo de 25,216 ha en plantaciones forestales y 488,854 ha de las coberturas: mosaico pastos y cultivos, mosaico de cultivos y pastos limpios (ceras vivas), que representan el espacio de uso de los agroecosistemas, relacionados con el suministro de alimentos y de materiales de construcción. De estos se estima un volumen de aprovechamiento máximo de 6059,07 m³ respecto al área de intervención proyectada. Cabe indicar, que la representatividad de la cobertura de mosaico de pastos y cultivos y plantaciones forestales, como se especifica en la Tabla 5.3 Coberturas de la tierra identificadas dentro del área de influencia del proyecto, corresponde a: 2886,2 hectáreas. En este sentido, la dependencia del proyecto se considera media, puesto que se emplearán áreas dentro de coberturas destinadas para fines pecuarios, estos corresponden a espacios puntuales de intervención (área de intervención del proyecto) mas no en la totalidad del área de influencia físico – biótica.		Las actividades desarrolladas durante la fase de construcción, dentro de las cuales se encuentran: Remoción de la cobertura vegetal, descapote y limpieza para el corredor vial, ZODMES, Campamentos y Accesos, Construcción y Operación de Zonas de Manejo de escombros y Material de Excavación (ZODMES) y sus vías de acceso y los Movimientos de tierras (Excavaciones y Rellenos), podrán generar Cambios en el uso y potencial del suelo, debido a que se cambiara el uso agrícola, por el uso como medio para el transporte de vehículos. En esta medida, las áreas que actualmente están destinadas a la producción pecuaria y forestal serán reemplazadas por la red vial y territorios asociados, cambiando su uso actual.	

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017

- **Uso medicinal de la flora y la fauna.**

Tabla 5.9 Uso medicinal de la flora y la fauna.

TIPO DE SERVICIO		APROVISIONAMIENTO					
SERVICIO ECOSISTÉMICO		Uso medicinal de la flora y la fauna					
DESCRIPCIÓN		Corresponde al uso medicinal de la flora y la fauna, aunque se limita al tratamiento de dolencias y malestares menores, ya que su uso se ha visto reducido con el paso de los años conforme se ha reemplazado la medicina tradicional por el servicio de salud que proporciona el Estado. A continuación, se listan las especies de uso medicinal más relevantes mencionadas por la comunidad. Flora medicinal en espacios peridomiciliarios: Yerbabuena, cedrón, romero, menta, manzanilla, caléndula. Flora medicinal en cercas vivas o parches de vegetación natural: Chilca blanca (<i>Baccharis latifolia</i>), Sauco blanco (<i>Cestrum racemosum</i>) y Sauco negro (<i>Sambucus nigra</i>). Otras especies vegetales: Eucalipto (<i>Eucalyptus</i> sp.) Fauna medicinal: Raposa (<i>Didelphis marsupialis</i>; <i>Didelphis pernigra</i>)					
BENEFICIARIOS		Comunidades rurales campesinas e indígenas					
NIVEL DE DEPENDENCIA POR PARTE DE LOS BENEFICIARIOS		BAJA	Corresponde a un servicio ecosistémico que se utiliza como alternativa al sistema de salud pública, y se encuentra ligado al sistema de creencias y de uso tradicional del territorio. De allí se utilizan especies con propiedades medicinales, aunque su dependencia es baja y se ha visto reducido con el paso del tiempo.				
RELACIÓN CON EL PROYECTO							
DEPENDENCIA				INCIDENCIA			
ALTA	MEDIA	BAJA	NULA	ALTA	MEDIA	BAJA	NULA
			X				X
No existe dependencia del proyecto sobre este servicio ecosistémico.				Si bien las actividades del proyecto requieren aprovechamiento forestal, no se prevé la afectación sobre este servicio ecosistémico, puesto que la mayoría de las plantas utilizadas se encuentran en los espacios peridomiciliarios, y tienen espacios de uso o fuentes de suministro complementarios para su utilización.			

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

- **Materia prima para artesanías.**

Tabla 5.10 Fibras

TIPO DE SERVICIO		APROVISIONAMIENTO	
SERVICIO ECOSISTÉMICO		Fibras	
DESCRIPCIÓN			
BENEFICIARIOS		Comunidades rurales campesinas e indígenas.	
NIVEL DE DEPENDENCIA POR PARTE DE LOS BENEFICIARIOS		BAJA	Corresponde a una alternativa económica con la que las personas mayores buscan obtener ingresos extra, apoyados en el comercio local de las artesanías que elaboran. Sin embargo, no es una actividad frecuente ni común, siendo muy pocas personas las que aún se dedican a esta.
RELACIÓN CON EL PROYECTO			
DEPENDENCIA		INCIDENCIA	
ALTA	MEDIA	BAJA	NULA
			X
No existe dependencia del proyecto sobre este servicio ecosistémico.		Si bien las actividades del proyecto requieren aprovechamiento forestal, no se prevé la afectación sobre este servicio ecosistémico, puesto que la mayoría de las plantas utilizadas se encuentran en los espacios peridomiciliarios, y tienen espacios de uso o fuentes de suministro complementarios para su utilización.	

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

- Leña y otros usos de la vegetación.

Tabla 5.11 Leña y otros usos de la vegetación.

TIPO DE SERVICIO		APROVISIONAMIENTO					
SERVICIO ECOSISTÉMICO		Leña y otros usos de la vegetación					
DESCRIPCIÓN		A pesar de que el servicio de combustible doméstico es usualmente abastecido por medio de gas propano, los beneficiarios tienen como alternativa el uso de leña de las cercas vivas o de algunos parches de vegetación secundaria, como fuente combustible para el consumo doméstico, principalmente para la cocción de alimentos. Igualmente se recolectan algunas hierbas en los bordes de caminos para el consumo de los alimentos domésticos.					
BENEFICIARIOS		Comunidades rurales campesinas e indígenas					
NIVEL DE DEPENDENCIA POR PARTE DE LOS BENEFICIARIOS		BAJA	Dada la baja oferta de vegetación nativa, su uso y aprovechamiento ha disminuido por parte de las comunidades, quienes principalmente hacen uso de especies presentes en las cercas vivas, estacas secas y ramas caídas, sin depender significativamente de la oferta y disponibilidad del recurso.				
RELACIÓN CON EL PROYECTO							
DEPENDENCIA				INCIDENCIA			
ALTA	MEDIA	BAJA	NULA	ALTA	MEDIA	BAJA	NULA
X							X
Para la realización del proyecto se requiere el aprovechamiento de máximo 80,408ha de coberturas naturales (Bosque denso altoandino, Bosque ripario y Vegetación secundaria alta), con un volumen máximo de 1656,79 m³. Dicho aprovechamiento se debe realizar para tener espacio y soporte físico para realizar las actividades del proyecto y construir la doble calzada, por lo que su dependencia se considera alta en tanto que condiciona la presencia de espacio para realizar el proyecto.				Si bien las actividades del proyecto requieren aprovechamiento forestal, no se prevé la afectación sobre este servicio ecosistémico, puesto que la mayoría de las plantas utilizadas se encuentran en los espacios peridomiciliarios, y tienen espacios de uso o fuentes de suministro complementarios para su utilización.			

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

- **Materiales para construcción.**

Tabla 5.12 Materiales para construcción.

TIPO DE SERVICIO		APROVISIONAMIENTO					
SERVICIO ECOSISTÉMICO		Materiales para construcción					
DESCRIPCIÓN		Corresponde al aprovechamiento de materiales de construcción (arena y piedra) de tipo aluvial, o sobre canteras ubicadas cerca de la vía o en la ribera de los cuerpos de agua, desde donde se realiza la recolección, almacenamiento y transporte de arena y gravilla (materiales más finos), e incluso la trituración de piedras.					
BENEFICIARIOS		Habitantes de los sectores urbanos					
NIVEL DE DEPENDENCIA POR PARTE DE LOS BENEFICIARIOS		BAJA	Se realiza por un pequeño grupo de personas, sin representar una actividad económica relevante en el contexto general del área de influencia.				
RELACIÓN CON EL PROYECTO							
DEPENDENCIA				INCIDENCIA			
ALTA	MEDIA	BAJA	NULA	ALTA	MEDIA	BAJA	NULA
		X					X
Como parte de las actividades de construcción se solicita el permiso para la adquisición de materiales en fuentes existentes, a través de terceros, en sitios de extracción que cuenten con los respectivos permisos y/o licencias minero-ambientales otorgadas por las entidades y las autoridades competentes.				Se prevé la utilización de fuentes materiales que ya se encuentran en funcionamiento con su respectiva normatividad ambiental vigente y acorde a las condiciones del área, por lo que no habrá una incidencia específica ni directa sobre las mismas por parte del proyecto.			

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

5.4.3.2 Servicios de regulación.

Estos servicios se encuentran relacionados con el mantenimiento de los ciclos y dinámicas propias de los ecosistemas (suelos, aire, agua, entre otros), las cuales condicionan la oferta y disponibilidad de los servicios de aprovisionamiento, así como las condiciones de seguridad que reducen las amenazas naturales, como procesos de remoción en masa, inundaciones, sequías, y otros fenómenos que podrían llegar a presentarse dadas las características ecosistémicas del área de influencia. Para el AI se identificaron tres (3) servicios ecosistémicos de regulación, los cuales se describen a continuación.

- Regulación climática y calidad del aire

Tabla 5.13 Regulación climática y calidad del aire

TIPO DE SERVICIO		REGULACIÓN					
SERVICIO ECOSISTÉMICO		Regulación climática y calidad del aire					
DESCRIPCIÓN		La regulación climática y de la calidad del aire resulta importante tanto para el confort térmico de las unidades domésticas y hogares, como para el sombrero del ganado en las áreas de pastizales. Además de lo anterior, el aporte de GEI relacionado con la actividad ganadera y la presencia de vías como fuente emisora de material particulado y gases contaminantes asociados al paso de vehículos, hace que el mantenimiento de las coberturas arbóreas tenga un efecto positivo en su captura y almacenamiento, proporcionando un servicio ecosistémico de importancia para los beneficiarios.					
BENEFICIARIOS		Comunidades rurales campesinas e indígenas, habitantes de los sectores urbanos y Población flotante.					
NIVEL DE DEPENDENCIA POR PARTE DE LOS BENEFICIARIOS		MEDIA	El mantenimiento de procesos naturales de captura y almacenamiento de carbono resulta de importancia para los beneficiarios, ya que, al encontrarse cerca de las fuentes de emisión como los vehículos, y bajo la influencia de las vías, existe un mayor riesgo a desarrollar afectaciones sobre la salud. Debido a esto la presencia de barreras y parches de vegetación resulta relevante para reducir dichos efectos.				
RELACIÓN CON EL PROYECTO							
DEPENDENCIA				INCIDENCIA			
ALTA	MEDIA	BAJA	NULA	ALTA	MEDIA	BAJA	NULA
		X				X	
La dependencia de este servicio por parte del proyecto está condicionada por las actividades que implican emisiones atmosféricas (operación de maquinaria y equipos, y paso de vehículos), en tanto que se requiere de la asimilación, captura y almacenamiento de las sustancias contaminantes por parte de la vegetación.				Las actividades de Instalación y operación de plantas de procesos (asfalto, concretos, trituración) durante la etapa constructiva, podrán generar la Modificación de la calidad del aire por Material Particulado y la Variación en los niveles de presión sonora.			

Fuente: Consorcio S.H, 2018

- Regulación hidrológica y purificación del agua.

Tabla 5.14 Regulación hídrica y purificación del agua.

TIPO DE SERVICIO		REGULACIÓN	
SERVICIO ECOSISTÉMICO		Regulación hídrica y purificación del agua	
DESCRIPCIÓN		Este servicio está relacionado con los procesos de escorrentía, recarga y descarga de acuíferos y otras dinámicas hidrológicas que influyen en el ciclo del agua y la oferta de recurso hídrico en el área de influencia. Igualmente incluye la capacidad propia de los sistemas hídricos de autodepurarse y ser resilientes frente a fuentes de contaminación externas, purificando la fuente receptora y realizando un tratamiento natural de los residuos líquidos.	
BENEFICIARIOS		Comunidades rurales campesinas e indígenas y Habitantes de los sectores urbanos.	
NIVEL DE DEPENDENCIA POR PARTE DE LOS BENEFICIARIOS		BAJA	La mayoría de unidades de vivienda cuentan con un pozo séptico para la recepción de residuos líquidos de tipo doméstico, siendo muy pocos los que realizan un vertimiento directo sobre los cuerpos de agua superficiales. Igualmente, por las condiciones de relieve, en la zona no se han presentado inundaciones ni periodos prolongados de sequía, por lo que se mantienen bajos niveles de dependencia frente al mismo.
RELACIÓN CON EL PROYECTO			
DEPENDENCIA		INCIDENCIA	
ALTA	MEDIA	BAJA	NULA
X			X
Se estima el vertimiento sobre cuatro (4) puntos que corresponden al río Boquerón, Quebrada La Humeadora, río Guáitara y río Sapuyes, cada uno con 0.44 L/s, durante el tiempo de funcionamiento de los campamentos. De otra parte, como parte de las actividades constructivas del proyecto, se estima el vertimiento en suelo de un caudal de 0.44 L/s, en los campamentos San Juan y Mikel, con periodos de hasta 4 horas/día.		El vertimiento que se vaya a realizar debe cumplir con la normatividad ambiental pertinente, por lo que no se prevé la afectación de las fuentes hídricas donde se realice.	

Fuente: Consorcio SH., 2018

- **Retención y purificación del suelo.**

Tabla 5.15 Retención y purificación del suelo.

TIPO DE SERVICIO		REGULACIÓN					
SERVICIO ECOSISTÉMICO		Retención y purificación del suelo					
DESCRIPCIÓN		Este servicio ecosistémico responde a los procesos de ciclado de materia orgánica y nutrientes que ocurre naturalmente en el suelo, de los cuales se beneficia la comunidad al ser la fuente receptora de las aguas servidas domésticas (pozos sépticos) y de los residuos sólidos domésticos, los cuales son usualmente enterrados por la falta de recolección de basuras por parte del municipio. En esta medida el suelo cumple con recibir dichos aportes de materia orgánica e incorporarlos en los ciclos naturales, siendo importante para el mantenimiento de las condiciones de higiene y salubridad en el entorno doméstico.					
BENEFICIARIOS		Comunidades rurales campesinas e indígenas y Habitantes de los sectores urbanos.					
NIVEL DE DEPENDENCIA POR PARTE DE LOS BENEFICIARIOS		ALTA	Su importancia está relacionada con ser el soporte para la realización en las actividades agropecuarias, que corresponden a uno de los renglones de mayor importancia en la economía regional. Igualmente, su mantenimiento incide en el control de procesos erosivos y de inestabilidad del terreno.				
RELACIÓN CON EL PROYECTO							
DEPENDENCIA				INCIDENCIA			
ALTA	MEDIA	BAJA	NULA	ALTA	MEDIA	BAJA	NULA
X							X
Como parte de las actividades constructivas del proyecto, se estima el vertimiento en suelo de un caudal de 0.44 L/s, por campamento. De otra parte, como parte de las actividades constructivas del proyecto, se estima el vertimiento en suelo de un caudal de 0.44 L/s, en los campamentos San Juan y Mikel, con periodos de hasta 4 horas/día.				El vertimiento que se vaya a realizar debe cumplir con la normatividad ambiental pertinente, por lo que no se prevé la afectación del suelo donde se realice.			

Fuente: Consorcio S.H., 2018

5.4.3.3 Servicios de soporte.

Este tipo de servicios están relacionados con el mantenimiento de la dinámica ecológica y funcional de los ecosistemas, a partir de la cual se desprenden procesos como la productividad primaria, polinización, dispersión de semillas, regeneración y control natural de la vegetación, presencia de especies exóticas y mantenimiento de las redes tróficas, entre otros; que en su conjunto condicionan las características de los ecosistemas e inciden en la oferta, calidad y disponibilidad de servicios ecosistémicos de aprovisionamiento y

regulación. Para el área de influencia analizada, estos servicios se agruparon en uno solo, relacionado con la oferta y mantenimiento de hábitat, que se explica en la **Tabla 5.16**.

- **Oferta y mantenimiento de hábitat.**

Tabla 5.16 Oferta y mantenimiento de hábitat.

TIPO DE SERVICIO		SOPORTE	
SERVICIO ECOSISTÉMICO		Oferta y mantenimiento de hábitat	
DESCRIPCIÓN		Corresponde a la base para el suministro directo e indirecto de los demás servicios ecosistémicos de tipo cultural, de regulación y de aprovisionamiento, pues de este dependen el mantenimiento de redes tróficas, procesos de sucesión vegetal, control y manejo de plagas de los sistemas productivos, productividad primaria, entre otros. Está representado por los espacios de uso que ofrecen hábitat para la fauna y flora nativas.	
BENEFICIARIOS		Comunidades rurales campesinas e indígenas y Habitantes de los sectores urbanos.	
NIVEL DE DEPENDENCIA POR PARTE DE LOS BENEFICIARIOS		ALTA	Aunque de manera indirecta, la dependencia sobre el servicio se considera alta en la medida en que influye significativamente en la disponibilidad, calidad y acceso sobre los demás servicios ecosistémicos de los que dependen los diferentes beneficiarios.
RELACIÓN CON EL PROYECTO			
DEPENDENCIA		INCIDENCIA	
ALTA	MEDIA	BAJA	NULA
			X
No existe dependencia del proyecto sobre este servicio ecosistémico.		Con las actividades proyectadas se podría presentar modificaciones en las características del servicio ecosistémicos, principalmente por cambios generados en la estructura y disponibilidad de hábitats de la fauna silvestre la alteración del hábitat de las comunidades hidrobiológicas y la alteración de la fauna edáfica, por actividades de Construcción y Operación de Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación (ZODME) y Remoción de cobertura vegetal, descapote y limpieza.	

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

5.4.3.4 Servicios culturales.

Estos servicios ecosistémicos están relacionados con los beneficios inmateriales que se obtienen de los ecosistemas, en la medida en que representan valores históricos y culturales, así como de disfrute y contemplación activa y pasiva, incluidos lugares utilizados por ejemplo para la educación e investigación. Respecto al área de influencia analizada, se identificaron dos (2) servicios ecosistémicos de tipo cultural, los cuales se describen a continuación.

- Disfrute de la belleza escénica del paisaje.

Tabla 5.17 Belleza escénica del paisaje.

TIPO DE SERVICIO		CULTURALES					
SERVICIO ECOSISTÉMICO		Belleza escénica del paisaje					
DESCRIPCIÓN		Corresponde a la presencia de sitios de interés paisajístico asociados al atractivo escénico del entorno, los cuales son utilizados como referentes espaciales y culturales, o que se encuentran arraigados a la cotidianidad de las comunidades y les genera bienestar y agrado. Dentro de los sitios identificados en el AI están el cerro Iscuazán, la cascada de La Humeadora y el río Guátara.					
BENEFICIARIOS		Comunidades rurales campesinas e indígenas, Habitantes de los sectores urbanos y Población flotante.					
NIVEL DE DEPENDENCIA POR PARTE DE LOS BENEFICIARIOS		MEDIA	Hace parte del conjunto de referentes espaciales y culturales que generan agrado, bienestar y sentido de pertenencia del territorio, por ser parte de la cotidianidad y entorno tradicional de los beneficiarios.				
RELACIÓN CON EL PROYECTO							
DEPENDENCIA				INCIDENCIA			
ALTA	MEDIA	BAJA	NULA	ALTA	MEDIA	BAJA	NULA
			X		X		
No existe dependencia del proyecto sobre este servicio ecosistémico.				Como parte de las actividades del proyecto se prevé el incremento en el número de elementos discordantes asociado a la infraestructura necesaria para la construcción y operación del proyecto, por lo que el servicio ecosistémico puede verse alterado por cambios en la integridad del paisaje, tal como se evaluó en la matriz. Dichos cambios estarían relacionados con la Construcción de superestructura para puentes y viaductos, la Cimentación y pilotaje para puentes y viaductos, la Construcción y Operación de Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación (ZODME), la Demolición y remoción de infraestructura existente en las áreas a intervenir y la Remoción de cobertura vegetal, descapote y limpieza.			

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

- **Identidad cultural.**

Tabla 5.18 Identidad cultural.

TIPO DE SERVICIO		CULTURALES					
SERVICIO ECOSISTÉMICO		Identidad cultural					
DESCRIPCIÓN		Corresponde a la presencia de lugares de importancia histórico cultural en el territorio, que son referentes del sistema tradicional de prácticas y creencias asociadas al territorio. Dentro de estos sitios se encuentran, entre otros Cascada de La Humeadora, el Cerro Iscuazán, la Piedra de Los Monos y la Piedras de Los Lobos, identificados como parte de las entrevistas y diálogos semiestructurados realizados en campo en el componente de paisaje (Anexo 4. Paisaje).					
BENEFICIARIOS		Comunidades rurales campesinas e indígenas.					
NIVEL DE DEPENDENCIA POR PARTE DE LOS BENEFICIARIOS		ALTA	Los grupos indígenas y campesinos se encuentran en un proceso de recuperación y fortalecimiento de su sistema de prácticas y creencias tradicionales, por lo que la presencia de estos sitios de importancia arqueológica ha tomado mayor importancia cada día, vinculando a la comunidad en torno a su conocimiento, rescate y conservación.				
RELACIÓN CON EL PROYECTO							
DEPENDENCIA				INCIDENCIA			
ALTA	MEDIA	BAJA	NULA	ALTA	MEDIA	BAJA	NULA
			X				X
No existe dependencia del proyecto sobre este servicio ecosistémico.				Por corresponder a áreas de importancia sociocultural con presencia de vestigios arqueológicos, no se prevé la intervención ni afectación por parte las actividades del proyecto.			

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

5.4.4 Resultados generales del análisis de servicios ecosistémicos.

- **Dependencia por parte de los beneficiarios**

Como puede observarse en la **Tabla 5.20**, para las áreas de influencia del proyecto fueron identificados seis (4) servicios con dependencia ALTA los servicios de aprovisionamiento para las comunidades correspondieron al Recurso hídrico, Agricultura, Ganadería, Retención y purificación del suelo y Oferta y mantenimiento del hábitat. De estos, la dependencia alta por parte de los beneficiarios está relacionada con ser parte fundamental de los medios de vida y condiciones de bienestar de los beneficiarios, al estar relacionados con las actividades económicas y de subsistencia, además de representar estados de bienestar en cuanto a condiciones de salud. Por ejemplo, en el caso de la Oferta y mantenimiento de hábitat, este servicio de soporte está estrechamente relacionado con las actividades productivas, dado que el mantenimiento de las redes

tróficas y relaciones de competencia entre especies modera la presencia de plagas en los cultivos y de invasión de especies alóctonas, siendo fundamental en la productividad de los cultivos, lo que también está estrechamente ligada la Retención y purificación del suelo.

De otra parte, con dependencia MEDIA fueron identificados el Regulación climática y Calidad del aire, Belleza escénica del paisaje e Identidad cultural. Para el primero de estos, su dependencia está relacionada con los habitantes cercanos a vías y caminos, donde existe una permanente exposición a material particulado, ruido y gases de combustión, en donde la presencia de vegetación cumple la función de amortiguar y actuar como barrera física ante estas emisiones. De una parte, se mantiene un arraigo cultural con el territorio, siendo relevante el disfrute de la belleza escénica del paisaje, en tanto que se mantienen referentes geográficos en montañas, ríos y quebradas, como el caso del cerro Iscuazán o la quebrada de La Humeadora.

Finalmente, los servicios de Uso medicinal de la flora y la fauna, Fibra, Aprovechamiento de leña y otros usos de la vegetación, Materiales de construcción y Regulación hidrológica fueron categorizados con dependencia BAJA por parte de los beneficiarios, ya que no hacen parte fundamental de los medios de vida de las comunidades, sino que corresponden a actividades alternas a las cotidianas, que no representan una dependencia económica sobre las mismas.

- **Dependencia por parte del proyecto**

El área de intervención del Proyecto Vial tiene una extensión de 642,279 ha, localizada en jurisdicción de los municipios de Ipiales, Contadero, Iles e Imués, en el departamento de Nariño. Las fases, etapas y actividades proyectadas dentro del área se presentan a continuación, en la **Tabla 5.19**.

Tabla 5.19 Fases y actividades del proyecto.

FASE	ETAPA	ACTIVIDADES
PRE-CONSTRUCCIÓN	PRE-CONSTRUCCIÓN	Negociación predial y servidumbres
		Contratación y capacitación del personal
		Movilización de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos y personal
	CONSTRUCCIÓN	Instalación y operación infraestructura temporal (campamentos, plantas de procesos de asfalto, concreto y triturado)
		Operación y mantenimiento de maquinaria y/o equipos
		Desmante y limpieza
		Demolición y remoción de infraestructura existente en las áreas a intervenir
		Movimientos de tierra (excavaciones y rellenos)
		Construcción y operación de zonas de manejo de escombros y material de excavación (Zodme).
		Construcción de obras hidráulicas (incluye las ocupaciones de cauce)
		Conformación de base, sub-base y afirmado
		Conformación de la capa de rodadura (base asfáltica)
		Cimentación y pilotaje para puentes y viaductos
		Construcción de superestructura para puentes y viaductos
		Construcción de puentes peatonales

FASE	ETAPA	ACTIVIDADES
ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL (ASOCIADO A LA FASE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS)		Tratamiento de taludes
		Empradización y revegetalización
		Instalación de peaje
		Desmantelamiento de instalaciones temporales y campamentos
		Limpieza final de las áreas intervenidas
		Manejo Paisajístico

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.

Los requerimientos de uso y aprovechamiento de recursos naturales para el proyecto corresponden a:

- Concesión de aguas superficiales sobre franjas, en el río Guátara (1 franja), río Boquerón (1 franja), quebrada La Humeadora (1 franja), quebrada La Llave - Moledores (1 franja), quebrada San Francisco 2 (1 franja), quebrada El Macal (1 franja), río Sapuyes (1 franja), quebrada Yamurayan (1 franja), quebrada San Francisco (1 Franja), quebrada El Culantro (1 franja), quebrada El Manzano (1 franja).
- Compra de agua para uso industrial y doméstico de acueductos o empresas que cuenten con la autorización, disponibilidad y capacidad de abastecimiento.
- Vertimiento de aguas residuales a fuentes superficiales sobre franjas, en el río Guátara (1 franja), río Boquerón (1 franja), quebrada Humeadora (1 franja), río Sapuyes (1 franja).
- Aprovechamiento forestal por cada una de las coberturas.
- Utilización de materiales pétreos y áridos (materiales de canteras o arrastre), comprado a terceros autorizados, y material proveniente de corte y relleno.
- Emisiones atmosféricas por la operación de plantas de concreto, trituración y asfalto.

De acuerdo con lo anteriormente mencionado, la delimitación del área de influencia obedece a los siguientes criterios:

- Análisis de las actividades a ejecutar en el Proyecto vial doble calzada Rumichaca – Pasto, tramo San Juan – Pedregal, como la magnitud y el tipo de intervención técnica, el diseño de las obras y los impactos asociados a cada componente (abiótico, biótico y socioeconómico).
- Características principales del entorno donde se ejecutarán las actividades del proyecto, respecto de: extensión, relieve, clima, hidrología, cobertura vegetal, asentamientos poblacionales, vías de comunicación e infraestructura social, en general, como determinantes del tipo de ecosistemas imperantes en la zona y, por lo tanto, de las vulnerabilidades que se puedan presentar frente al desarrollo de las actividades.
- Identificación de barreras biofísicas que puedan servir para la determinación de la extensión del área de influencia física y biótica.
- El tipo y características de los impactos probables desde el punto de vista de sus alcances espaciales y temporales.

Para evaluar la dependencia del proyecto sobre los servicios ecosistémicos, se utilizó la información de demanda, uso y aprovechamiento de recursos naturales que se tiene proyectada, de acuerdo con las

diferentes actividades constructivas y operativas que se realizarán dentro del área de influencia. Estas actividades incluyen el uso directo e indirecto de diferentes servicios, como el uso del agua superficial, el uso de materiales para construcción, aprovechamiento forestal, y los espacios para la construcción de la infraestructura requerida.

Como parte del análisis de dependencia realizado, se pudo observar que el proyecto prevé una dependencia ALTA sobre cuatro (4) servicios ecosistémicos, BAJA sobre dos (2) servicios ecosistémicos y NINGUNA sobre cinco (5) servicios ecosistémicos. De acuerdo con lo anterior, se identificó que la dependencia ALTA está el servicio de aprovisionamiento asociado al Recurso hídrico necesaria para consumo doméstico e industrial durante las actividades constructivas y operativas del proyecto. Igualmente, se identificó una dependencia ALTA sobre el servicio de Soporte físico, previendo el espacio físico (área) que el proyecto requiere para su construcción, en donde se estima un área de interés de 1.629,23 ha en las cuales será reemplazado el uso actual del suelo de manera parcial. MEDIA está relacionada con el servicio de regulación por Purificación del suelo, en tanto que se prevé como fuente receptora de las aguas residuales tratadas (4,05 L/s), por lo que requiere que este elemento cuente con las propiedades físicas, químicas y biológicas requeridas para realizar el respectivo ciclado del agua recibida. Además de lo anterior se identificó con dependencia ALTA uso de la leña y vegetación (por el volumen de aprovechamiento requerido por el proyecto), la Regulación hidrológica y purificación del agua y del suelo, en relación con los vertimientos generados por las actividades del proyecto, que dependen de la capacidad de depuración y resiliencia de dichas fuentes receptoras.

De otra parte, la dependencia BAJA está relacionada con las actividades que dependen de manera indirecta de los servicios identificados, donde se encuentra el suministro de materiales de construcción y el mantenimiento de la calidad del aire y la regulación climática. En este sentido, si bien el proyecto implica el uso de materiales para sus actividades, no se prevé el aprovechamiento de material adicional al proveniente del movimiento de tierras del proyecto. Igualmente, para el caso de la calidad del aire y la regulación climática, hay cierto nivel de dependencia en la medida en que podrían generarse emisiones de GEI, material particulado y ruido, donde la vegetación cumple un papel importante como barrera física para la reducción y amortiguación de estos impactos potenciales.

Por último, no se prevé dependencia del proyecto sobre los servicios de uso medicinal de la flora y la fauna, materia prima para artesanías (Fibras), oferta y mantenimiento de hábitat, belleza escénica del paisaje e identidad cultural.

- **Incidencia por parte del proyecto**

En este paso, se realizó la identificación de las relaciones impacto e incidencia sobre los servicios ecosistémicos identificados para el área de influencia del proyecto en relación con las diferentes actividades proyectadas. Este ejercicio se realizó con base en la descripción del proyecto y sus actividades, y la respectiva evaluación de impactos realizada por el grupo consultor. De esta forma, se relacionaron los impactos evaluados por actividad frente a los servicios ecosistémicos identificados, buscando determinar la afectación directa e indirecta sobre los servicios, así como su tendencia de cambio en el tiempo y significancia ambiental. Igualmente se utilizaron los insumos de la evaluación de impactos realizada para el proyecto, de donde se tomó la matriz de evaluación, junto con los impactos y actividades identificados para el proyecto.

Una vez realizado el análisis entre las actividades del proyecto y los servicios ecosistémicos, la incidencia se determinó de acuerdo con los impactos potenciales sobre los servicios ecosistémicos, teniendo en cuenta tanto la demanda de las actividades del proyecto sobre los mismos, como las posibles alteraciones que estas pudiesen llegar a tener. En este sentido, los niveles de incidencia ALTA por parte de las actividades del

proyecto fueron asociados al impacto sobre el cambio en el uso del suelo, relacionado con el servicio de Soporte físico para el establecimiento de agroecosistemas. Dicha incidencia está relacionada con el reemplazo que tendrán principalmente las áreas agrícolas heterogéneas, las cuales pasaran a ser parte de la red vial y los territorios asociados, cambiando el sentido y las características del servicio que actualmente proporcionan estas coberturas.

De otra parte, los servicios sobre los cuales se estima una incidencia MEDIA se encuentran relacionados con el Uso de aguas superficiales (por el caudal demandado por el proyecto para sus actividades domésticas e industriales, que pueden llegar a generar cambios en la dinámica hídrica de los cuerpos de agua), la Oferta y mantenimiento de hábitat (por el aporte a los procesos de fragmentación y pérdida de la conectividad de los hábitats en el área de influencia), y sobre la Belleza escénica del paisaje, que puede verse alterada por el incremento en la presencia de elementos discordantes e infraestructura asociada al funcionamiento de la doble calzada.

Respecto a la incidencia BAJA por parte del proyecto esta se consideró para el servicio de Mantenimiento de la calidad del aire y la regulación climática, relacionada con la presencia de maquinaria y equipos durante la fase constructiva, y el incremento en el flujo vehicular durante la fase operativa, que podrá generar el incremento en la presencia de fuentes generadoras de emisiones atmosféricas, material particulado y ruido, aunque de manera temporal y sin efectos permanentes, manteniendo la presencia del servicio.

Por último, dentro de los servicios en los que no se prevé incidencia por parte del proyecto están el Uso medicinal de la flora y la fauna, el uso de materia prima para artesanías, aprovisionamiento de leña y otros usos de la vegetación, materiales de construcción, Regulación hidrológica y purificación del agua, Retención y purificación del suelo e Identidad cultural.

A continuación, se presenta la **Tabla 5.20** resumen del análisis de servicios ecosistémicos realizado para el área de influencia del proyecto, en donde se indican las relaciones de incidencia y dependencia por parte del proyecto, y de dependencia por parte los beneficiarios, en línea con los requerimientos de información especificados en los términos de referencia utilizados.

Tabla 5.20 Relaciones de dependencia e incidencia identificadas para los servicios ecosistémicos del área de influencia del proyecto.

CATEGORIA DEL SERVICIO ECOSISTEMICO	SERVICIO ECOSISTEMICO	IMPACTO DEL PROYECTO (ALTO, MEDIO, BAJO)	DEPENDENCIA DE LAS COMUNIDADES (ALTA, MEDIA, BAJA)	DEPENDENCIA DEL PROYECTO (ALTA, MEDIA, BAJA)
Aprovisionamiento	Recurso hídrico	Medio	Alta	Alta
	Agricultura	Medio	Alta	Alta
	Ganadería	Bajo	Alta	Media
	Uso medicinal de la flora y la fauna	Nula	Baja	Nula
	Fibras	Nula	Baja	Nula
	Leña y otros usos de la vegetación	Nula	Baja	Alta
	Materiales para construcción	Nula	Baja	Baja
Regulación	Regulación Climática y Calidad del aire	Baja	Media	Baja
	Regulación hídrica y purificación del agua	Nula	Baja	Alta

CATEGORIA DEL SERVICIO ECOSISTEMICO	SERVICIO ECOSISTEMICO	IMPACTO DEL PROYECTO (ALTO, MEDIO, BAJO)	DEPENDENCIA DE LAS COMUNIDADES (ALTA, MEDIA, BAJA)	DEPENDENCIA DEL PROYECTO (ALTA, MEDIA, BAJA)
	Retención y purificación del suelo	Nula	Alta	Alta
Soporte	Oferta y mantenimiento de hábitat	Medio	Alta	Nula
Cultural	Belleza escénica del paisaje	Medio	Media	Nula
	Identidad cultural	Nula	Media	Nula

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2017.