

**REPÚBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DE TRANSPORTE  
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA**

**CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE APP No 004 DEL 18 DE OCTUBRE DE 2016**

**ESTUDIOS, DISEÑOS, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, GESTIÓN SOCIAL, PREDIAL Y AMBIENTAL DE LA AMPLIACIÓN DEL TERCER CARRIL – DOBLE CALZADA BOGOTÁ- GIRARDOT**

**Interventoría**



**CONSORCIO SEG-INCOPLAN**



**Concesionario**



Visa:

**Diseño y Construcción**



Visa:

**Emisor**



Visa:

**G-CSM-000-GENE-XXXXX-A-INF-INGET-10305-A1 CAPÍTULO 5.4  
SERVICIOS ECOSISTÉMICOS**

Rev.	Fecha	Descripción de la revisión
A0	2017-07-31	Primera Emisión

Elaboró:  Elvia PICO Fecha: 2017-07-31	Revisó y Aprobó:  Margarita CARRASCO Fecha: 2017-07-31	Verificó:  Mauricio MUÑOZ Fecha: 2017-07-31
Formato: Carta	Escala: N/A	Páginas: 1 / 20

**Documento N°**

Fase	Disciplina	Obra	Zona UF	PM	Sentido	Tipo	Emisor	Número	Rev.
G	CSM	000	UF2E	XXXXX	A	INF	INGET	10305	A1

**PRELIMINAR**

**DOCUMENTO PRELIMINAR SUSCEPTIBLE DE MODIFICACIÓN**

---

## ÍNDICE DE MODIFICACIONES

SECCIÓN MODIFICADA	OBSERVACIONES

PRELIMINAR

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - CAPITULO 5.4 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS  
CONCESIONARIA VÍA 40 EXPRESS S.AS.  
CONTRATO DE CONCESIÓN APP No. 4 DEL 18 DE OCTUBRE DE 2016**



Fuente: Concesionario Vía 40 Express

**OBJETO:** Ampliación Tercer Carril - Doble Calzada Bogotá – Girardot.

**ALCANCE DEL PROYECTO:** Estudios, Diseños, Construcción, Operación, Mantenimiento, Gestión Social, Predial y Ambiental de la Ampliación Tercer Carril – Doble Calzada Bogotá - Girardot, de acuerdo con el Apéndice Técnico 1 y demás Apéndices del Contrato.

**TABLA DE CONTENIDO**

Pág.

<b>5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA .....</b>	<b>8</b>
5.4. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS .....	8
5.4.1. Metodología .....	8
5.4.2. Resultados .....	11

PRELIMINAR

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Matriz temática disponibilidad de servicios ecosistémicos .....	9
Tabla 2 Nivel de dependencia del proyecto sobre los servicios ecosistémicos .....	11
Tabla 3 Categorías de calificación de los impactos identificados para los servicios ecosistémicos .....	11
Tabla 4 Programación Taller de Caracterización .....	12
Tabla 5 Identificación de los servicios ecosistémicos realizado por las comunidades .....	12
Tabla 6 Impactos y dependencia de servicios ecosistémicos .....	19

PRELIMINAR

**LISTA DE FIGURAS**

Pág.

Figura 1. Metodología desarrollo servicios ecosistémicos.....9

PRELIMINAR

## 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

### 5.4. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

La definición de servicios ecosistémicos posee varios enfoques de aproximación que redundan en un elemento transversal, el bienestar de las comunidades; (Sanchez, 2012)) lo definen como el subconjunto de las funciones ecosistémicas que afectan el **bienestar humano**, MEA (2005) los beneficios (directos e indirectos) que **las personas obtienen** de los ecosistemas y (Daly, 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, 2007), (Hassan, 2005).

De acuerdo al MEA (2005), los servicios se agrupan en cuatro categorías como se describe a continuación: I) La primera categoría recoge los servicios de abastecimiento (como alimento, agua dulce, materias primas de origen biótico y geótico (que proviene de la tierra), acervo genético y medicinas naturales), II) La segunda categoría recoge los servicios de regulación (regulación climática, purificación del aire, regulación hídrica y depuración del agua, control de la erosión, fertilidad del suelo, control biológico, y polinización). III) La tercera categoría recoge los servicios culturales (educación ambiental, conocimiento científico, conocimiento ecológico local, identidad cultural y sentido de pertenencia, disfrute espiritual, disfrute estético, actividades recreativas y turismo de naturaleza). Finalmente se describen los servicios de base o soporte, necesarios para la producción de los demás servicios de los ecosistemas, tales como la formación del suelo, ciclos de los nutrientes, producción de materias primas, estos últimos usualmente no son percibidos por las comunidades asentadas en los territorios objeto de análisis.

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, 2007).

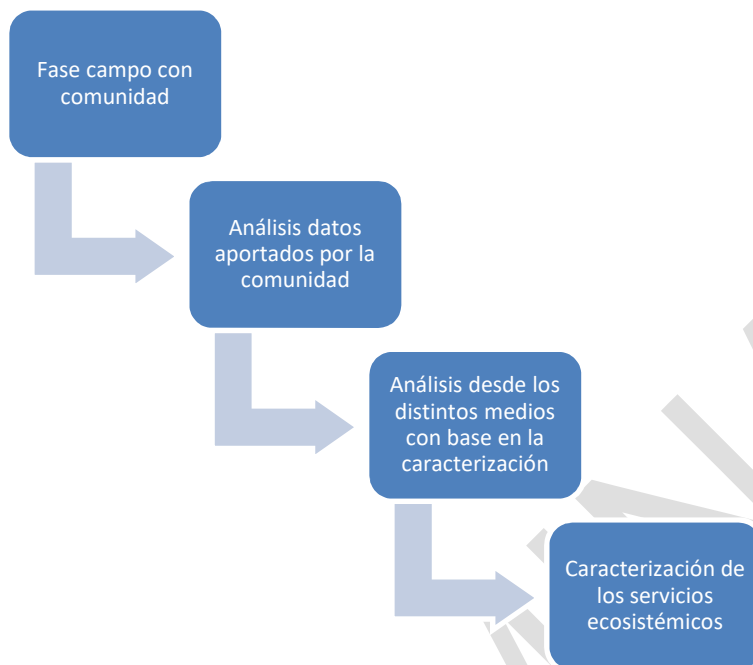
Por lo anteriormente descrito, este documento se efectúa con la intención de identificar la dependencia que la comunidad y el proyecto tienen con relación a los servicios ecosistémicos, que utilizan para el desarrollo de sus actividades, de esta manera se efectúa un análisis integral de dichos servicios que prestan los ecosistemas que se encuentran en el área de obra.

#### 5.4.1. Metodología

Para caracterizar los servicios ecosistémicos presentes en el área de influencia se realizó el siguiente procedimiento metodológico, descrito en la Figura 1.



**Figura 1. Metodología desarrollo servicios ecosistémicos.**



Fuente: INGETEC 2017

A continuación se describen brevemente los pasos metodológicos.

#### 5.4.1.1. Fase de campo con la comunidad.

De acuerdo con las diferentes percepciones y posiciones que la comunidad local tiene respecto al lugar en que habita, la obtención de la información referente a servicios ecosistémicos requiere la elaboración de talleres ambientales con los habitantes o líderes de las unidades territoriales del área de influencia. La actividad está enfocada a la identificación de percepciones y elementos relacionados con los servicios ecosistémicos que la comunidad reconoce en su entorno.

En el taller se solicita a los habitantes de la comunidad, que identifiquen los bienes y servicios que toman o reciben de los ecosistemas, el nombre de los mismos y su nivel de dependencia. La Tabla 1 muestra la matriz temática de los servicios ecosistémicos desarrollado con las comunidades

**Tabla 1. Matriz temática disponibilidad de servicios ecosistémicos**

<b>Objetivos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Herramientas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los servicios ecosistémicos disponibles en el medio.</li> <li>- Categorías: aprovisionamiento, regulación y cultural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En cartelera tamaño pliego, se diligencia la disponibilidad de los recursos de acuerdo a los periodos indicados y categoría enunciadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matriz Temática disponibilidad de servicios ecosistémicos</li> </ul>



**Tabla 2 Nivel de dependencia del proyecto sobre los servicios ecosistémicos**

<b>Nivel de dependencia o importancia</b>	<b>Descripción</b>
<b>Alta</b>	Son las actividades que hacen parte integral y central del proyecto y por tanto requieren directamente de este servicio.
<b>Media</b>	Algunas actividades secundarias asociadas al proyecto dependen directamente de este servicio ecosistémico pero podría ser remplazado por un insumo alternativo.
<b>Baja</b>	Aquellas actividades principales o secundarias que no tienen dependencia directa con el servicio ecosistémico.

Para determinar el nivel de impacto que el proyecto genera sobre la prestación de un servicio, ésta se obtiene a partir de la Evaluación Ambiental donde se lleva a cabo la identificación, descripción y evaluación de los impactos positivos y negativos que se pueden causar sobre los distintos componentes ambientales; la evaluación del impacto del proyecto se calificará en las categorías alto, medio o bajo como se observa a continuación en la Tabla 3.

**Tabla 3 Categorías de calificación de los impactos identificados para los servicios ecosistémicos**

<b>Categoría del impacto</b>	<b>Descripción</b>
<b>Alto</b>	Incluye las categorías relacionadas en la evaluación de impactos de los correspondientes a x en el caso de impactos negativos y x a nivel de impactos positivos.
<b>Medio</b>	Agrupar las categorías de impacto referidas a x e x de los impactos negativos y positivos, respectivamente.
<b>Bajo</b>	Contiene sólo las categorías de impacto que indican los valores más bajos de impactos negativos y positivos

#### 5.4.1.4. Caracterización de los servicios ecosistémicos.

Con toda la información reunida se muestra el resumen de la caracterización de los bienes y servicios en el área de influencia del proyecto, con sus respectivas conclusiones.

#### 5.4.2. Resultados

Con los datos obtenidos en el taller de servicios ecosistémicos, realizados con los líderes de las veredas del área de influencia, se realizó el presente informe donde se establece la dependencia de las comunidades y del proyecto a los servicios ecosistémicos.

Posteriormente, una vez se tengan las respectivas caracterizaciones del área de influencia, la demanda y uso de aprovechamiento de recursos y la evaluación ambiental, se procederá a realizar el análisis desde los distintos medios. Por ahora se muestran los resultados referentes a los datos aportados por la comunidad.

##### 5.4.2.1. Resultados taller con comunidades.

El taller de identificación de servicios ecosistémicos se realizó en 5 veredas donde las personas otorgaron información sobre los servicios de su vereda y ponderaron la dependencia sobre el bien o servicio. La Tabla 4 muestra la forma como se desarrolló el taller.

**Tabla 4 Programación Taller de Caracterización**

Departamento	Municipio	Unidad Territorial	Fecha de Reunión	Hora
Tolima/Cundinamarca	Icononzo	V. Boquerón	17/07/2017	10: 30 am
	Melgar	V. Reforma	17/07/2017	2:30 pm
	Melgar	V. Tokio	18/07/2017	8:00 am
	Melgar	V. Malachí	19/07/2017	8:00 am
	Nilo	V. La Esmeralda	18/07/2017	2:30 PM

En la Tabla 5 se presenta una síntesis de la caracterización de los servicios ecosistémicos.

**Tabla 5 Identificación de los servicios ecosistémicos realizado por las comunidades.**

MUNICIPIO ICONONZO		
VEREDA BOQUERÓN		
SERVICIO ECOSISTÉMICO		
APROVISIONAMIENTO	Agua	<p><b>DE DONDE LO OBTIENE.</b> La vereda Boquerón toma el agua directamente para uso doméstico de la Quebraba Martinica y la Quebrada Arrozales.</p> <p><b>DEPENDENCIA</b> Los pobladores de la vereda determinan como muy alta la dependencia hacia el servicio.</p>
	Fuente de minerales	<p><b>DE DONDE LO OBTIENE</b> Se identifica el Río Sumapaz como el sitio donde se obtienen materiales para construcción, pero advirtiendo que los usuarios son privados.</p> <p><b>DEPENDENCIA</b> Por lo anterior, la dependencia es baja.</p>
	Pesca y acuicultura	<p><b>DE DONDE LO OBTIENE</b> Se da la pesca en los Ríos Sumapaz y Panches, de carácter ocasional.</p> <p><b>DEPENDENCIA Y TENDENCIA</b> En la medida que este tipo de pesca es ocasional, y por decirlo de algún modo, casi recreativa, los habitantes de la vereda consideran como media la dependencia hacia esta actividad.</p>
	Plantas medicinales	<p><b>DE DONDE LO OBTIENE</b> Se identifica que en las respectivas fincas existen plantas medicinales utilizadas como remedios caseros por los habitantes del Boquerón.</p> <p><b>DEPENDENCIA Y TENDENCIA</b> Si bien consideran una tradición la utilización de plantas medicinales, no consideran que su subsistencia dependa de ellas, por eso determinan la dependencia como media.</p>
REGULACIÓN	Regulación de la Erosión	<p><b>REGULACIÓN DE LA EROSIÓN</b> Para los habitantes de la vereda el Boquerón, las rondas de las quebradas si ejercen un control sobre la erosión, siendo beneficiarios principalmente los parceleros. En cuanto a la dependencia del servicio los habitantes consideran que es alta.</p>
	Regulación del clima	<p><b>AIRE LIMPIO</b> Los habitantes consideran que en la finca La Turbina asociado al nacedero Gomer existe la producción de aire limpio o se tiene la percepción de una gran calidad del aire. Consideran este servicio con una dependencia alta para los habitantes.</p>
CULTURALES	Recreación y turismo	<p><b>SITIOS DE RECREACIÓN Y TURISMO</b> Los habitantes de la vereda consideran al Río Sumapaz como su sitio de recreación, que también es utilizado por turistas. Consideran alta su dependencia.</p>

	Espirituales y religiosos	<b>SITIOS ESPIRITUALES Y RELIGIOSOS IDENTIFICADOS.</b> La vereda como un sitio de carácter espiritual la Nariz del Diablo. Consideran la dependencia a este sitio como alta.
--	---------------------------	---

<b>MUNICIPIO MELGAR</b>		
<b>VEREDA REFORMA</b>		
<b>SERVICIO ECOSISTÉMICO</b>		
<b>APROVISIONAMIENTO</b>	Agua para agricultura	<b>DE DONDE LO OBTIENE.</b> La comunidad identifica al agua lluvia como proveedor del servicio. Pero técnicamente no puede considerarse un servicio ecosistémico propiamente dicho. <b>DEPENDENCIA</b> Consideran alta la dependencia hacia el servicio, aunque como se indicó anteriormente, no se considera un servicio ecosistémico.
	Madera	<b>DE DONDE LO OBTIENE</b> La madera la obtienen del entorno cercano de los rezagos de los árboles ubicados en las respectivas fincas y la utilizan como leña. <b>DEPENDENCIA Y TENDENCIA</b> La dependencia que determinaron es alta pues es un bien primordial.
	Plantas medicinales	<b>DE DONDE LO OBTIENE</b> En las fincas se consiguen las plantas medicinales. <b>DEPENDENCIA Y TENDENCIA</b> En la medida que es una tradición el consumo de plantas medicinales y que se dan las condiciones para obtenerlas en sus propias fincas, la comunidad las considera de una dependencia alta.
	Ganadería	<b>DE DONDE LO OBTIENE</b> Se identifica un predio con actividad ganadera; el predio de Isaac Barreto con ganadería bovina. <b>DEPENDENCIA Y TENDENCIA</b> Se establece una dependencia media del servicio asociado a ganadería.
	Agricultura	<b>DE DONDE LO OBTIENE</b> Se identifican cultivos de cacao y café en algunos predios. <b>DEPENDENCIA Y TENDENCIA</b> La dependencia hacia este cultivo se determina como baja, pues no hace parte de la subsistencia de la comunidad.
<b>REGULACIÓN</b>	Regulación del clima	<b>REGULACIÓN DE LA EROSIÓN</b> Para los habitantes de la vereda Reforma, las rondas de las quebradas ejercen un control sobre la erosión, siendo beneficiarios principalmente los dueños de las fincas. En cuanto a la dependencia del servicio los habitantes consideran que es alta. <b>AIRE LIMPIO</b> Los habitantes consideran que en una finca abandonada y las rondas existe la producción de aire limpio. Consideran este servicio con una dependencia alta para los habitantes.

<b>MUNICIPIO MELGAR</b>		
<b>VEREDA TOKIO</b>		
<b>SERVICIO ECOSISTÉMICO</b>		
<b>APROVISIONAMIENTO</b>	Agua para consumo humano	<b>DE DONDE LO OBTIENE.</b> Los habitantes de la vereda manifiestan tomar el agua para consumo y necesidades se obtiene de nacimientos ubicados en las Fincas, del cual se abastecen alrededor de 27 usuarios.

		<b>DEPENDENCIA</b> La comunidad determina como muy alta la dependencia hacia el servicio.
	Agua para agricultura	<b>DE DONDE LO OBTIENE.</b> El agua destinada para agricultura también se obtienen de nacederos y dan importancia a las aguas lluvias, siendo 27 los usuarios.
		<b>DEPENDENCIA</b> La comunidad determina como muy alta la dependencia hacia el servicio.
	Madera	<b>DE DONDE LO OBTIENE</b> La madera se obtiene de los árboles de las fincas. El uso es como leña para cocinar. Se determinan 27 usuarios.
		<b>DEPENDENCIA</b> La comunidad determina como media la dependencia hacia al bien.
	Pesca y acuicultura	<b>DE DONDE LO OBTIENE</b> Se da la pesca en los Ríos Sumapaz para autoconsumo.
		<b>DEPENDENCIA</b> En la medida que este tipo de pesca es ocasional y solo para autoconsumo, los habitantes de la vereda consideran la dependencia como baja.
	Ganadería	<b>DE DONDE LO OBTIENE</b> Se desarrolla actividad ganadera en las fincas.
		<b>DEPENDENCIA</b> Ligada a la subsistencia, la comunidad considera una dependencia alta.
	Plantas medicinales	<b>DE DONDE LO OBTIENE</b> En las fincas se consiguen las plantas medicinales.
		<b>DEPENDENCIA Y TENDENCIA</b> La comunidad las considera de una dependencia alta, asociada al tratamiento de enfermedades y la tradición.
<b>REGULACION</b>	Regulación y protección.	<b>AIRE LIMPIO</b> Los habitantes consideran que el bosque del Cerro la Maña proporciona aire limpio. La dependencia la consideran alta.  <b>REGULACIÓN DE LA EROSIÓN</b> Para los habitantes de la vereda Tokio, las rondas de los nacederos ejercen un control sobre la erosión, siendo beneficiarios principalmente los dueños de las fincas. En cuanto a la dependencia del servicio los habitantes consideran que es alta.
<b>CULTURALES</b>	Recreación y turismo	<b>SITIOS DE RECREACIÓN Y TURISMO</b> Los sitios como el Río Sumapaz y las Serranías del Sumapaz son utilizados para paseos y caminatas, utilizadas por todos los habitantes de la vereda.  Consideran la dependencia de este servicio como alta.
	Espirituales y religiosos	<b>SITIOS ESPIRITUALES Y RELIGIOSOS IDENTIFICADOS.</b> La Nariz del Diablo, son sitios donde los habitantes de la comunidad, manifestaron tener una relación espiritual con su entorno, siendo beneficiarios todos los habitantes de la vereda. Consideran la dependencia de este servicio como alta; además, según expresaron, los cerros están ligados al agua de los nacederos.

**MUNICIPIO MELGAR**

**VEREDA MALACHI**

<b>SERVICIO ECOSISTÉMICO</b>		
<b>APROVISIONAMIENTO</b>	Agua	<b>DE DONDE LO OBTIENE.</b> De los nacedores que alimentan los acueductos, dos privados y uno público. El acueducto público es alimentado por la Quebrada Golondrina.
		<b>DEPENDENCIA</b> Los pobladores de la cabecera municipal determinan como muy alta la dependencia hacia el servicio.
	Agua consumo turístico	<b>DE DONDE LO OBTIENE</b> Siendo una vereda donde existen casas de descanso y recreacionales, esas mismas fuentes para consumo humano proveen el agua para actividades recreacionales al interior de los predios.
		<b>DEPENDENCIA</b> Siendo una vereda donde existen casas de descanso y recreacionales, esas mismas fuentes para consumo humano proveen el agua para actividades recreacionales al interior de los predios.
Madera	<b>DE DONDE LO OBTIENE</b> La madera se obtiene de los árboles de las fincas. El uso es como leña para cocinar.	
	<b>DEPENDENCIA</b> En la medida que existe gas domiciliario, la leña es solo utilizada ocasionalmente por lo cual su dependencia es media.	
Plantas medicinales	<b>DE DONDE LO OBTIENE</b> En las fincas se consiguen las plantas medicinales.	
	<b>DEPENDENCIA</b> La comunidad las considera de una dependencia alta, asociada al tratamiento de enfermedades y la tradición.	
<b>REGULACIÓN</b>	Regulación del clima	<b>AIRE LIMPIO</b> Los habitantes consideran que los bosques cercanos al acueducto en la Quebrada Golondrina y al sector poblado producen oxígeno, considerándolo de dependencia alta.
<b>CULTURALES</b>	Recreación y turismo	<b>SITIOS DE RECREACIÓN Y TURISMO</b> Los Aparte de los predios que poseen infraestructura para la recreación, también se utiliza el Río Sumapaz como sitios de recreación, con dependencia alta.
	Espirituales y religiosos	<b>SITIOS ESPIRITUALES Y RELIGIOSOS IDENTIFICADOS.</b> La comunidad estableció como un sitio de atractivo cultural asociado a la identidad Sagrado El Pozo del Hippie. Consideran alta su dependencia.

<b>MUNICIPIO NILO</b>		
<b>VEREDA LA ESMERALDA</b>		
<b>SERVICIO ECOSISTÉMICO</b>		
<b>APROVISIONAMIENTO</b>	Agua	<b>DE DONDE LO OBTIENE.</b> Los habitantes de la vereda manifiestan tomar el recurso del acueducto municipal.
		<b>DEPENDENCIA Y TENDENCIA</b> La comunidad determina como alta la dependencia hacia el servicio.
Plantas medicinales	<b>DE DONDE LO OBTIENE</b> En las fincas se consiguen las plantas medicinales.	
	<b>DEPENDENCIA</b> La comunidad las considera de una dependencia alta, asociada al tratamiento de enfermedades y la tradición.	
	Ganadería	<b>DE DONDE LO OBTIENE</b> Algunos predios (10 fincas) realizan actividades de ganadería bovina.

		<b>DEPENDENCIA Y TENDENCIA</b> Se determina una dependencia alta por seguridad alimentaria.
	Agua para ganadería	<b>DE DONDE LO OBTIENE</b> El agua destinada a esta actividad es tomada de nacederos ubicados en las fincas ganaderas. <b>DEPENDENCIA Y TENDENCIA</b> Se considera de dependencia alta dada la actividad comercial.
<b>CULTURAL REGULACIONES</b>	Regulación del clima.	<b>AIRE LIMPIO</b> Asociado al bosque que bordea el sector recreativo de Piscilago, consideran los habitantes que este brinda una oferta de aire y oxígeno de gran calidad; La dependencia la consideran alta
	Recreación y turismo	<b>SITIOS DE RECREACIÓN Y TURISMO</b> Se cuenta con predios recreativos y de gran infraestructura para la recreación y el turismo; sin embargo no son directamente ofrecidos por un ecosistema como tal, por eso no se considera como un servicio ecosistémico propiamente dicho.

El servicio ecosistémico de aprovisionamiento agua, tiene una amplia importancia para los habitantes que realizaron los talleres en las distintas veredas, ya que se utiliza no solo para consumo humano, si no en algunos casos riego de cultivos o ganadería y actividades recreativas o turísticas, por lo cual este es un servicio con alta dependencia de la comunidad. Se determinó que este se obtiene principalmente de las quebradas que se encuentran en la región, que en algunos casos alimentan acueductos veredales, y en otros casos de nacimientos propios ubicados en sus predios respectivos.

En cuanto al recurso madera, también se encontró una baja dependencia hacia este bien de abastecimiento por parte de los habitantes de las veredas, cuya utilización se da más que todo como leña para cocinar, utilizada únicamente cuando falla el servicio de gas propano, por eso la dependencia es entre media y baja.

En cuanto al recurso pesca, se observa que esta no se da en las veredas, salvo como algo ocasional y muy esporádico con una dependencia entre media y baja, al no depender directamente su subsistencia de este producto, y un consumo de baja frecuencia.

En lo referente a la agricultura y la ganadería, ambas actividades son de tipo autoconsumo y en algunos predios de la vereda La Esmeralda, sí es de tipo comercial. En general, solo las pocas veredas que dijeron tener agricultura y ganadería como alta la dependencia con estas actividades pues están ligadas a la seguridad alimentaria de sus habitantes, y además es una actividad lucrativa.

La provisión de bienes y servicios ecosistémicos de regulación y soporte, son suministrados por las coberturas vegetales presentes alrededor del entorno de las veredas, donde sus habitantes establecieron la dependencia alta que tienen hacia las mismas, al considerar que brindan servicios de producción de oxígeno, aire puro y en otros casos reconocieron la importancia para mantener las rondas como protección contra la erosión.

Dentro de los servicios culturales, se encontró que la mayoría de la población consultada, disfrutaban del Rio Sumapaz como una zona de esparcimiento y recreación, de la misma manera que identificaron sitios de importancia cultural y alto sentido de pertenencia, siendo muy característico entre algunas veredas el sitio conocido como la Nariz del Diablo. Los habitantes determinaron en la mayoría de los casos que su dependencia con estos servicios es alta.

#### 5.4.2.2. Servicios ecosistémicos identificados por parte del estudio

Los servicios ecosistémicos identificados por el estudio en el área de obra, se encuentran en concordancia con lo expresado por la comunidad y de manera adicional algunos relacionados con las categorías de aprovisionamiento, regulación cultural. Se nombran a continuación los servicios identificados y que prestan los ecosistemas que se encuentran en el área de obra.



#### 5.4.2.2.1. Aprovechamiento

##### **Agua**

El agua para el consumo y para el desarrollo de actividades económicas como atención al turismo y actividades pecuarias, se constituye en un aspecto importante y de relevancia social en la zona. En el área de obra se identifican dos corrientes de agua superficiales permanentes: la Palmichala ubicada en la vereda Tokio y La Cascada en la vereda Malachí las cuales tienen algún uso de aprovisionamiento. En el caso de la quebrada La Palmichala, de acuerdo con la información aportada por la comunidad no tiene ningún uso en su parte alta, solo en la cascada que se encuentra ubicada en la vía, el personal que transita, utiliza el agua para lavar sus vehículos y como lugar turístico.

Con respecto a la quebrada La Cascada, de acuerdo con lo identificado en el recorrido, provee de agua a los establecimientos: Guarapería El Pedregal, Piscina Agua Natural La Cascada (se deshabilitó) y Guarapería Piedra Pintada. En la Guarapería El Pedregal, propiedad del señor Luis Alberto, habitan 8 personas, quienes toman el agua de la quebrada y la utilizan para consumo, aseo y turismo. La conducen a través de una manguera de 3". Y los vertimientos los hacen a esta misma quebrada. La piscina de agua natural, que utiliza el agua de la quebrada para turismo, se encuentra sellada desde el 5 de junio del 2017. En la Guarapería Piedra Pintada, se encuentra una vivienda donde habitan dos personas y utilizan el agua para consumo, aseo, lavado de ropas y otras actividades la traen por manguera de 1/2".

#### 5.4.2.2.2. Regulación y Soporte

Para el área de Influencia del Proyecto se han identificado coberturas naturales y seminaturales correspondientes a Bosque de galería y/o ripario, bosque abierto, arbustal y vegetación secundaria o en transición, así como coberturas asociadas a territorios agrícolas consistentes en mosaicos que involucran espacios naturales. Estas coberturas vegetales prestan importantes servicios ecosistémicos a nivel local y regional, los cuales se resumen a continuación:

##### **Control de la erosión**

Las coberturas vegetales arbustivas y arbóreas identificadas en el área de influencia del proyecto controlan los procesos de erosión y de remoción en masa en zonas con pendientes ligeramente plana a fuertemente inclinada. Los procesos denudativos se concentran a la zona montañosa por fuera del área donde las pendientes son moderadamente a fuertemente escarpadas.

##### **Regulación del clima local/regional**

Las coberturas que sustentan formaciones arbóreas representadas contribuyen con la regulación del clima en la zona donde se desarrolla esta vegetación al conformar un estrato que ayuda a controlar y mantener estables la velocidad del viento, la humedad relativa, la radiación solar y por ende la evapotranspiración potencial en los suelos, además, por la sombra de la vegetación en el cauce la evaporación.

##### **Almacenamiento y captura de carbono**

Las coberturas de alto porte, al estar estructuradas por componentes arbóreos, contribuyen con los servicios ecosistémicos de regulación al mantener la provisión de almacenamiento y captura de carbono.

## **Producción primaria**

La vegetación presente en el área de influencia juega un papel importante en la cadena de nutrientes y en los ciclos de energía que se dan a nivel local dentro de los ecosistemas. La producción de material vegetal a través de los procesos de fotosíntesis (producción primaria) se convierte en punto de partida de la circulación de energía y de las cadenas alimenticias dentro de los ecosistemas de la zona.

## **Control de plagas y enfermedades**

La diversidad de fauna asociada a las coberturas vegetales presentes en el área de influencia del proyecto tiene un papel importante en el control biológico de plagas, mediante el control del tamaño poblacional de vectores de enfermedades y de especies que potencialmente se pueden convertir en plaga al no tener predadores naturales.

## **Formación del suelo y ciclado de nutrientes**

La acumulación de material orgánico y la formación de hojarasca y del mantillo que tapiza los suelos de los bosques de la zona del proyecto dan lugar a procesos de descomposición que retornan al suelo los nutrientes necesarios para fertilizar y dar soporte a los individuos de vegetación en pie y a la regeneración de nuevos brotes de vegetación, con lo que participan activamente en la formación de capa orgánica del suelo y el ciclado de nutrientes dentro del ecosistema.

## **Provisión de hábitat para especies de fauna y flora**

Las coberturas vegetales naturales y seminaturales presentes en el área de influencia del Proyecto tienen un papel muy importante como hábitat para la comunidad de individuos de flora y fauna asociados a dichas coberturas

## **Flujo de información genética**

La biodiversidad que soportan los ecosistemas presentes en la zona de estudio es base para el mantenimiento de la información genética que respalda la estructura de los ecosistemas. Por otro lado, la fauna asociada a estos ecosistemas juega un papel importante en la polinización y en la dispersión de semillas, lo que mantiene la variabilidad genética y la capacidad de regeneración de la comunidad de organismos que componen el ecosistema.

### 5.4.2.2.3. Culturales

## **Recreación y turismo**

En el área anexa a la vía Panamericana, así como en la vereda Tokio y parte baja de la vereda La Reforma se encuentran establecimientos que prestan servicios de recreación y turismo. El área de obra del proyecto tiene directa relación con los accesos a estos lugares que tienen afluencia durante fines de semana o épocas de vacaciones de turistas o visitantes.

### 5.4.2.3. Análisis de impactos y dependencia de los servicios ecosistémicos

De acuerdo con los resultados del taller de servicios ecosistémicos con la comunidad y de los estudios realizados en el EIA por parte de los profesionales, se evalúa el nivel de impacto que el proyecto tendría sobre los servicios ecosistémicos y las respectivas dependencias. Dicha dependencia se mide de acuerdo con los términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental, proyectos de construcción de carreteras y/o túneles, como sigue:

- Dependencia alta: las actividades que hacen parte integral y central del proyecto requieren directamente de este servicio ecosistémico
- Dependencia media: Algunas actividades secundarias asociadas al proyecto dependen directamente de este servicio ecosistémico pero podría ser reemplazado por un insumo alternativo
- Dependencia baja: Las actividades principales o secundarias no tienen dependencia directa con el servicio ecosistémico

Tabla 6 Impactos y dependencia de servicios ecosistémicos

Categoría de servicios ecosistémicos	Servicio ecosistémico	Impacto del proyecto (alto, medio, bajo)	Dependencia de las comunidades (alta, media, baja)	Dependencia del proyecto (alta, media, baja)
Aprovisionamiento	Agua	Bajo	Baja	Baja
Regulación y Soporte	Control de la erosión	Baja	Baja	Baja
	Regulación del clima local/regional	Baja	Baja	Baja
	Almacenamiento y captura de carbono	Baja	Baja	Baja
	Formación del suelo y ciclado de nutrientes	Bajo	Baja	Baja
	Producción primaria	Bajo	Baja	Baja
	Control de plagas y enfermedades	Bajo	Baja	Baja
	Provisión de hábitat para especies de fauna y flora	Bajo	Baja	Baja
	Flujo de información genética	Bajo	Baja	Baja
Culturales	Recreación y turismo	Bajo	Alta	Baja

#### 5.4.2.3.1. Aprovisionamiento

##### Agua

El impacto del proyecto sobre el servicio ecosistémico es bajo debido a que los usuarios de las dos quebradas son muy puntuales, claramente identificados, que en el caso de La Cascada son tres usuarios de establecimientos; para el caso de la quebrada La Palmichala no se identifican usuarios de consumo, ni tampoco los pobladores hacen uso de ésta, solamente el personal que transita por la vía Panamericana utiliza el agua de la cascada de la quebrada Palmichala para lavar sus vehículos y como parada turística. En el mismo sentido la dependencia de las comunidades se califica como baja, sin embargo, el proyecto no requiere el agua de estas dos quebradas sino el paso por las mismas por lo cual su dependencia es baja frente al recurso agua.

#### 5.4.2.3.2. Regulación y Soporte

En general, la incidencia del proyecto sobre los diferentes servicios ecosistémicos de regulación y soporte es bajo, debido a la baja magnitud relativa del impacto sobre vegetación y fauna asociada, puesto que el área con coberturas vegetales naturales a remover es pequeña con respecto al recurso disponible (el área de intervención por infraestructura es de solo 36,48 ha que representa el 26% del área de influencia del medio biótico).

#### 5.4.2.3.3. Culturales

##### **Recreación y turismo**

El impacto del proyecto hacia el servicio ecosistémico de la recreación y el turismo es medio, dado que se presenta durante la etapa de construcción por la necesidad de inhabilitar el acceso a las veredas Tokio y La Reforma, así como cambiar el tránsito de la vía principal a un solo carril por el túnel Sumapaz, circunstancia que será únicamente durante la etapa constructiva; sin embargo se habilitaran accesos que garanticen la continuidad de la movilidad. El impacto sobre la recreación y el turismo es indirecto dado que es producto de la necesidad de los cierres viales. Se presenta una alta dependencia de las comunidades sobre el servicio ecosistémico dado que su vocación económica se concentra sobre este sector. La dependencia del proyecto es baja, dado que el proyecto requiere acciones sobre los accesos viales no sobre el servicio ecosistémico de manera directa.

#### 5.4.2.3.4. Conclusiones del análisis

La dependencia y el impacto sobre el servicio ecosistémico del agua en general es bajo, así como en el caso de la recreación y turismo por tratarse de un efecto secundario dada la necesidad de interrumpir algunos accesos viales actuales.

Los impactos del proyecto sobre los servicios ecosistémicos, son en su mayoría bajos, debido a que no hay una afectación significativa sobre los mismos, en razón a que en la huella del proyecto la presencia de estos servicios no es significativa.