

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA
SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO UF 3.1. PROYECTO
AUTOPISTA AL MAR 1.**



Elaborado para:





Elaborado por:



Consultoría Colombiana S.A.



**Bogotá D.C.
Febrero de 2017**

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.2		

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA
SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO UF 3.1. PROYECTO
AUTOPISTA AL MAR 1.**

TABLA DE CONTENIDO

	PÁG.
11. PLANES Y PROGRAMAS	5
11.2 OTROS PLANES	5
11.2.2 Plan de compensación por pérdida de biodiversidad.....	5

	<p>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</p>	
	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</p>	
	<p>VERSIÓN 0.2</p>	

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA
SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO UF 3.1. PROYECTO
AUTOPISTA AL MAR 1.**

ÍNDICE DE TABLAS



	PÁG.
Tabla 11-1 Ecosistemas naturales y seminaturales del área de influencia del proyecto	15
Tabla 11-2 Ecosistemas afectados por el desarrollo del proyecto.....	19
Tabla 11-3 Factores de compensación para los ecosistemas naturales afectados	21
Tabla 11-4 Área de afectación y área de compensación por tipo de ecosistema.....	24
Tabla 11-5 Áreas potenciales para desarrollar las compensaciones en el DMI DVARC	30
Tabla 11-6 Áreas potenciales para desarrollar las compensaciones en el DMI DVARC	31
Tabla 11-7 Áreas de protección según instrumentos de ordenación de cuencas.....	32
Tabla 11-8 Matriz de correlación para la identificación de acciones de compensación	36
Tabla 11-9 Programas preliminares para la compensación y apuestas de conservación.....	40
Tabla 11-10 Estrategias de desarrollo del Plan de Compensación.....	42
Tabla 11-11 Estándares y mecanismos de desempeño para la implementación	43
Tabla 11-12 Costos estimados para la implementación de las compensaciones	45
Tabla 11-13 Indicadores para el seguimiento y monitoreo de las compensaciones.....	47

	<p align="center">CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</p>	
	<p align="center">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</p>	
	<p align="center">VERSIÓN 0.2</p>	

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA
SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO UF 3.1. PROYECTO
AUTOPISTA AL MAR 1.**

ÍNDICE DE FIGURAS

	PÁG.
Figura 11-1 Localización del proyecto.....	10
Figura 11-2 Biomas presentes en el área de influencia del proyecto	13
Figura 11-3 Distritos biogeográficos presentes en el área de influencia del proyecto	14
Figura 11-4 Ecosistemas naturales y seminaturales del área de influencia del proyecto	16
Figura 11-5 Áreas protegidas existentes en el contexto regional	26
Figura 11-6 Suelos de protección existentes con relación al Área de Influencia	28
Figura 11-7 Ecosistemas equivalentes con relación a la zonificación del DMI DVARC	29

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

11. PLANES Y PROGRAMAS

11.2 OTROS PLANES

11.2.2 Plan de compensación por pérdida de biodiversidad

Resumen

En consideración a lo establecido en el Decreto 1076 de 2015 – Estatuto Único Ambiental y los términos de referencia para proyectos viales (Resolución 0751 de 2015), se configura la necesidad de establecer un Plan de compensación por pérdida de la Biodiversidad, como consecuencia de las afectaciones ocurridas sobre la biodiversidad por el desarrollo de éste tipo de proyectos. Complementario a este marco, en la Resolución 1517 de 2012, se determinan los referentes para la formulación del citado plan, estableciendo que las acciones propuestas a efectos del licenciamiento ambiental son de carácter genérico y en consecuencia, deberán ser adaptados a la magnitud y particularidades del desarrollo del proyecto, así como a las características ambientales regionales y locales.

En desarrollo de este proceso, el Manual de Compensación establece los lineamientos sobre tres cuestiones básicas a resolver dentro del proceso de formulación del Plan: i) cuánto compensar en términos de área; ii) dónde compensar, con referencia a los ecosistemas equivalentes en los que se desarrollarán las acciones de compensación y iii) cómo compensar, es decir mediante qué tipo de acciones se plantea desarrollar la estrategia de compensación. En atención a estas cuestiones, se buscó cumplir con el principio de que las compensaciones se establecen para resarcir a la biodiversidad por los efectos o impactos que no pudieron ser evitados, mitigados o corregidos y que deben contribuir a garantizar la conservación efectiva de la biodiversidad.

El cálculo de las áreas de ecosistemas de posible afectación, se realizó a partir del análisis de tres insumos: i) el mapa de ecosistemas terrestres elaborado dentro del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto (Esc. 1:25.000), ii) el análisis de las afectaciones involucradas por el desarrollo de las obras inherentes al proyecto en sus diferentes etapas (según matriz de evaluación de impactos), y iii) el cruce de esta información con el área de influencia puntual (área de intervención), teniendo como resultado el área de impacto sobre los ecosistemas naturales terrestres y vegetación secundaria. De acuerdo con lo anterior, el área objeto de compensación resultante del cruce del polígono de intervención con los ecosistemas identificados fue de 11.26 Ha.

Por su parte, el área total a compensar como resultado de multiplicar el número de hectáreas a intervenir en cada ecosistema natural, por su correspondiente factor de compensación, correspondió a 95.25 Ha. bajo el escenario de análisis actual, en el que pueden ser afectados ecosistemas como los bosques de galería o riparios, los bosques fragmentados, los arbustales densos y la vegetación secundaria alta y baja, por la ejecución de las unidades funcionales 1 y 3.

	<p>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</p>	
	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</p>	
	<p>VERSIÓN 0.2</p>	

Para definir las acciones de cómo compensar, se realizó una matriz de correlación entre las opciones establecidas en el Manual de Compensación con las apuestas en materia de conservación de la biodiversidad, fijadas en los instrumentos de gestión tanto regional y local, de donde se seleccionaron las principales líneas de inversión, por lo que el desarrollo de las diferentes estrategias permitirían aportar de forma contundente, a las metas establecidas en materia de conservación efectiva que se buscan para la región. Complementario a lo anterior, se consultaron las normas o regulaciones que han sido establecidas a nivel regional por las autoridades ambientales para el desarrollo de las compensaciones.



Finalmente, se establecieron unas alternativas para responder a la cuestión de ¿dónde compensar?, en la que se resaltan en primera instancia las áreas protegidas existentes en la zona de influencia del proyecto y demás áreas que por su estado de conservación y coincidencia con las prioridades de conservación, deben ser mantenidas y gestionadas para el cumplimiento de estos propósitos.

11.2.2.1 Introducción

Las compensaciones ambientales son definidas como las acciones dirigidas a resarcir y retribuir de manera positiva a la biodiversidad, por los impactos negativos residuales y no evitables generados por la construcción y operación de un proyecto. La compensación debe garantizar la conservación efectiva de un área que contenga un ecosistema equivalente al afectado, considerando para este, una buena viabilidad, un bajo nivel de amenaza y un adecuado nivel de manejo en el tiempo (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012). En este sentido, y con el objetivo de alcanzar la no pérdida neta de biodiversidad, las compensaciones ambientales pueden tomar la forma de intervenciones de manejo positivas, tales como la restauración del hábitat degradado, la suspensión de la degradación o la eliminación del riesgo y la protección de áreas donde hay pérdida inminente o proyectada de la biodiversidad (Business and Biodiversity Offsets Programme, s. f.).

En el presente capítulo, se describen los lineamientos a seguir para la compensación por pérdida de la biodiversidad debidos a la intervención de los ecosistemas naturales terrestres continentales y vegetación secundaria presentes en el área de intervención del proyecto vial “Segunda calzada Túnel de Occidente - San Jerónimo”, de acuerdo a las especificaciones descritas en el Manual para la asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad. Dentro de este marco, se consideraron los tres aspectos importantes para la asignación de las compensaciones: i) cuánto compensar, ii), cómo compensar y iii) dónde compensar, siguiendo los protocolos previstos para responder a estas cuestiones.

Durante el proceso de definición de las estrategias, se desarrolló una metodología para la identificación de las áreas naturales y las líneas de inversión para la compensación, mediante el relacionamiento de las líneas de acción establecidas por el Manual, con las

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

metas establecidas en los instrumentos de planificación territorial y de gestión local y regional, buscando atender las prioridades de conservación reconocidas en las diferentes instancias a un nivel general. Lo anterior fue complementado con los resultados de los procesos de caracterización social en las que se registraron algunas acciones estratégicas desde el punto de vista comunitario, útiles para el desarrollo de las compensaciones. Estas estrategias, estarán a cargo del Concesionario, quien asumirá a través de los avances de las obras y los informes de cumplimiento ambiental ICA, las acciones de compensación presentadas y acordes a las afectaciones no evitables.

Todas las acciones aquí planteadas, están enmarcadas dentro de las apuestas formuladas en el Plan Nacional de Restauración (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015), en donde se establece la restauración como una alternativa de compensación y como un mecanismo operativo de financiación de procesos y proyectos, los cuales fueron llevados al nivel local, a través de la identificación de intereses asociados a la conservación y restauración de ecosistemas naturales involucrados en el área de estudio del proyecto.

La evaluación de las áreas de posible compensación establece que al interior del área de influencia se localizan el Distrito de Manejo Integrado DMI Divisoria Valle de Aburrá – Río Cauca, bajo la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (Corantioquia), bosques naturales en distintos niveles de conservación y áreas con vegetación secundaria, localizados en áreas prioritarias o suelos de protección. Estas áreas, se constituyen entonces como escenarios de posible intervención, mientras que cumplan con los lineamientos establecidos para la selección de sitios factibles de compensación y de la respectiva equivalencia ecosistémica.



11.2.2.2 Objetivos

Objetivo general

Formular la estrategia de compensación por pérdida de biodiversidad, como medida para resarcir a los ecosistemas naturales y seminaturales afectados por el desarrollo del proyecto Segunda calzada Túnel de Occidente - San Jerónimo, mediante la aplicación de los procedimientos establecidos en el Manual de Compensaciones que contribuyan a la no pérdida neta de biodiversidad.

Objetivos específicos

- Determinar el área y tipos de ecosistemas que serán afectados por el desarrollo del proyecto vial, de acuerdo con los lineamientos establecidos en el Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad.
- Identificar los ecosistemas equivalentes y el área a compensar para el desarrollo de las acciones de compensación, dentro del área de influencia del proyecto.

	<p align="center">CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.</p>	
	<p align="center">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</p>	
	<p align="center">VERSIÓN 0.2</p>	

- Establecer una serie de medidas y estrategias para resarcir a los ecosistemas naturales y seminaturales a través de la cuales se procure la no pérdida de biodiversidad en el área de influencia del proyecto.



11.2.2.3 Alcance

Para el desarrollo de las diferentes propuestas de compensación, se considera importante establecer en primera instancia, que las medidas que aborda el Manual de Compensaciones por pérdida de biodiversidad, están definidas para los ecosistemas naturales terrestres continentales y vegetación secundaria (también denominados ecosistemas seminaturales); por lo tanto, no se contempla las compensaciones a las afectaciones que se causen al medio biótico acuático, al medio abiótico o al medio socioeconómico. Este tipo de compensaciones serán abordadas en otros ítems del Estudio de Impacto Ambiental.

El desarrollo del proyecto vial ha previsto en principio, evitar la intervención de los relictos de bosque y la mínima afectación a los demás ecosistemas naturales, incluida la vegetación secundaria presentes en el área. Bajo este precepto, en la formulación del Plan de compensación se realizó una aproximación a la posible afectación de los ecosistemas remanentes y áreas naturales en diferentes estados sucesionales, con respecto a las especificaciones de diseño y operación requeridas para el desarrollo del proyecto y que generan efectos negativos sobre el medio biótico.

En términos generales, para la puesta en funcionamiento del proyecto se requiere de la implementación de 30 actividades, las cuales fueron agrupadas en cuatro etapas para su respectivo análisis de impactos; estas etapas correspondieron a: i) etapa preconstructiva; ii) construcción, iii) construcción de túneles y iv) operación y mantenimiento. De estas actividades, 16 generan algún tipo de interacción de naturaleza negativa con los componentes del medio biótico, a saber: paisaje, ecosistemas, flora, fauna y biota acuática, todas ellas involucradas en el medio biótico.

Teniendo en cuenta que al interior del área de influencia, existe solo una unidad reconocida como área protegida del nivel regional: Distrito de Manejo Integrado DMI “Divisoria Valle de Aburrá - Río Cauca”, la definición de escenarios para el desarrollo de las compensaciones acudió en principio a los instrumentos de planeación y de manejo formulados para la conservación del área, encontrándose que ésta esta área cuenta con plan de manejo (Ac. 327 de 2009). Adicional a ello, se revisaron en detalle las apuestas de conservación establecidos en otros instrumentos de gestión y ordenación del territorio (POT, PGAR, POMCH, etc.), donde se hallaron elementos de soporte para seleccionar estrategias para la conservación de esta y otras áreas localizadas en suelos de conservación, procurando mantener la condición de cumplir con los lineamientos establecidos por el manual de compensación, en relación con la equivalencia de los ecosistemas afectados.

	<p align="center">CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.</p>	
	<p align="center">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</p>	
	<p align="center">VERSIÓN 0.2</p>	

De acuerdo con lo anterior, las compensaciones por pérdida de biodiversidad propuestas de manera preliminar en éste documento, responden de manera prioritaria a lo establecido en el Decreto 1076 de 2015, en materia de licencias ambientales, donde se establece la obligatoriedad de formular un Plan de Compensaciones dentro de la estructura del Estudio de Impacto Ambiental. Así mismo, el plan aquí presentado se formuló dentro del marco de referencia establecido por el Manual de Compensación por pérdida de biodiversidad, donde se indican el procedimiento para la definición de las acciones de compensación (Res 1517 de 2012), y en atención a los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental en proyectos de construcción de carreteras y/o túneles M-M-INA-02 Versión No 2 (Resolución 751 de 2015), en los cuales se recomienda tener en cuenta programas de conservación, restauración y compensación de la cobertura vegetal.

Dentro del proceso de concertación de las líneas de inversión en compensación por pérdida de biodiversidad con Corantioquia, se hicieron manifiestas algunas propuestas e intereses corporativos para la autoridad en materia de conservación, las cuales se analizaron y consideraron para la elaboración del presente plan, y que podrán detallarse con forme avance el proceso de definición de cada uno de los proyectos asociados para la ejecución de las compensaciones propuesta de manera preliminar.

De esta manera, con el desarrollo del presente capítulo, se atienden las obligaciones en materia de compensación según los términos establecidos en la reglamentación vigente para abordar este tema, el cual se integra al estudio de impacto ambiental como estrategia de cumplimiento de la jerarquía de la mitigación, fundamentado en la información primaria y secundaria que utilizada para su formulación.

11.2.2.4 Línea base del área intervenida y ecosistemas afectados

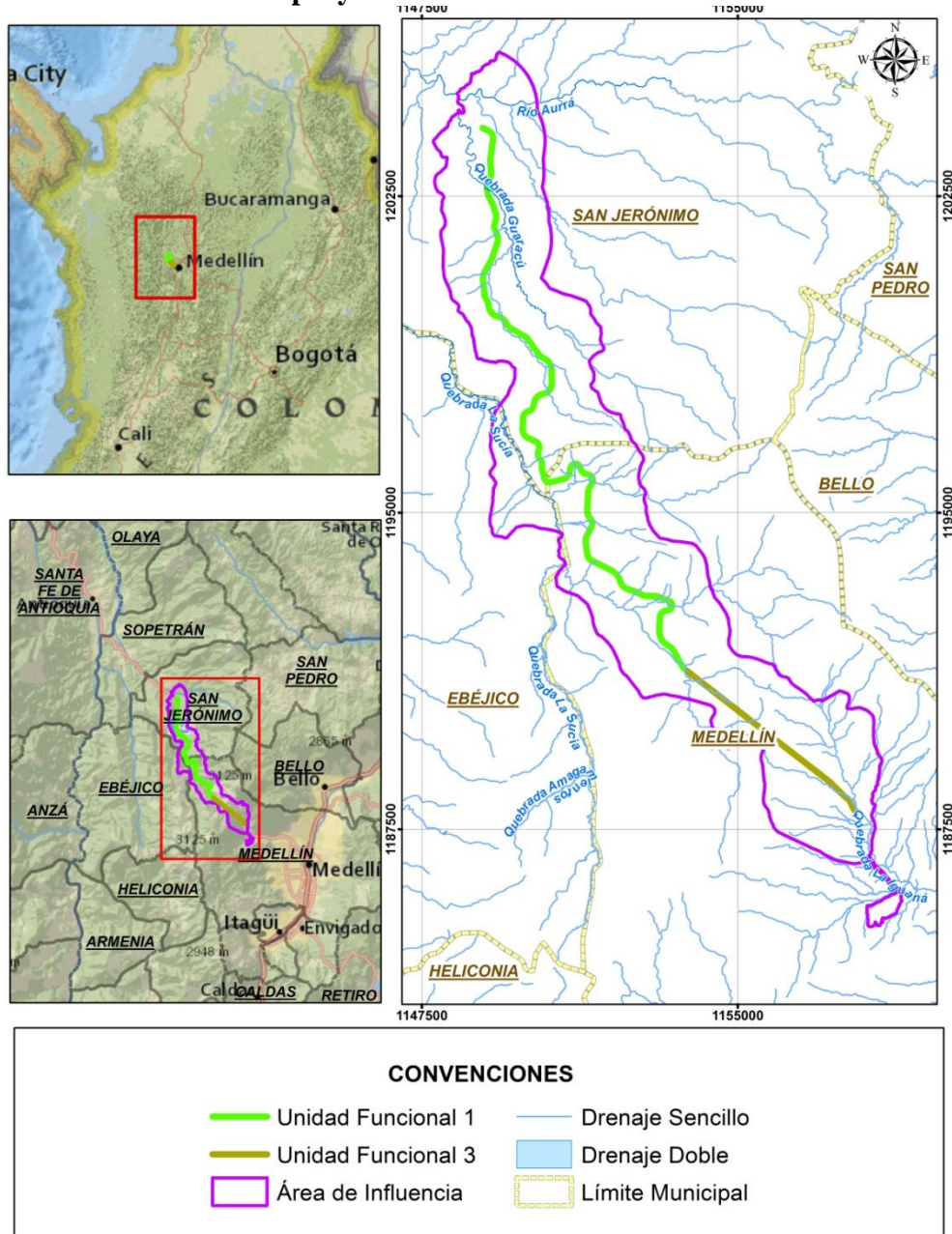
➤ Generalidades del proyecto

El proyecto de las autopistas para la prosperidad tiene como objetivo principal generar una interconexión vial entre la ciudad de Medellín con las principales conexiones viales del país y, que a su vez, la conecten con los principales centro de intercambio comerciales como la Costa Caribe, la Costa Pacífica y con el río Magdalena (Agencia Nacional de Infraestructura ANI, 2016).



Las vías objeto de la concesión “Autopista al Mar 1” tienen una longitud total estimada de 176 km (origen – destino), y su recorrido discurre integralmente en el departamento de Antioquia. Las obras principales consisten en un mejoramiento de la actual calzada y construcción de una segunda calzada entre el Túnel de Occidente y Santa Fe de Antioquia y diversas actuaciones sobre la carretera que une Bolombolo y Santa Fe de Antioquia. Adicionalmente, se incluyen el mantenimiento y operación de la vía existente los trabajos de rehabilitación entre Santa Fe de Antioquia y Cañas Gordas (Agencia Nacional de Infraestructura ANI, 2016).

El proyecto en general, está previsto para desarrollarse en dos etapas: la preoperativa y la operativa. En la primera etapa se tienen dos fases: la de pre – construcción con un año de plazo y la fase de construcción en 5 años. La fase de operación y mantenimiento presenta un plazo de 19 años(Agencia Nacional de Infraestructura ANI, 2016).

Figura 11-1 Localización del proyecto



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

Las áreas de influencia de todo el proyecto Autopista al Mar 1 se definen a partir de los posibles impactos directos e indirectos que se generan con la ejecución de las obras. Según lo anterior se contemplan 12 municipios y aproximadamente 35 veredas. No obstante, el Estudio de Impacto Ambiental para el cual se desarrolla el presente Plan de Compensación por pérdida de biodiversidad se enmarca dentro del proyecto “segunda calzada Túnel – San Jerónimo”, el cual está constituido por dos unidades funcionales: 1 y 3, cuya área de influencia abarca parte del territorio de tres municipios: Medellín, Ebéjico y San Jerónimo.

El tramo objeto de estudio, comprende la construcción de vía en superficie, y otro que se desarrollará por medio de un túnel; de esta forma, la Unidad Funcional 3 inicia en el punto definido como *Conexión Vial Aburrá-Cauca*, a unos 700 metros aproximados antes del ingreso del Túnel de Occidente y transcurre por una longitud de 5 kilómetros mediante la construcción del segundo tubo del Túnel de Occidente; en cuya finalización empieza la Unidad Funcional 1.



La construcción de una segunda calzada nueva para el tramo comprendido entre la salida del Túnel de Occidente y el centro poblado del municipio de San Jerónimo, constituyen la unidad funcional 1, el cual tiene una longitud aproximada de 19 kilómetros que se proyecta desarrollar principalmente a media ladera aprovechando el corredor ya intervenido por la vía actual.

➤ Generalidades ecológicas del territorio

De acuerdo a la información presentada en el Capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental, el área de influencia del proyecto se localiza dentro de cinco zonas de vida de acuerdo al sistema de clasificación de Holdridge, correspondientes a: Bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB), Bosque húmedo Premontano (bh-PM), Bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh MB), Bosque muy húmedo premontano (bmh-P) y Bosque seco Tropical (bs – T). La mayor proporción de zonas de vidas en el área de influencia del proyecto está concentrada en las unidades bmh – PM y bh PM, que ocupan el 53.1% de esta área.

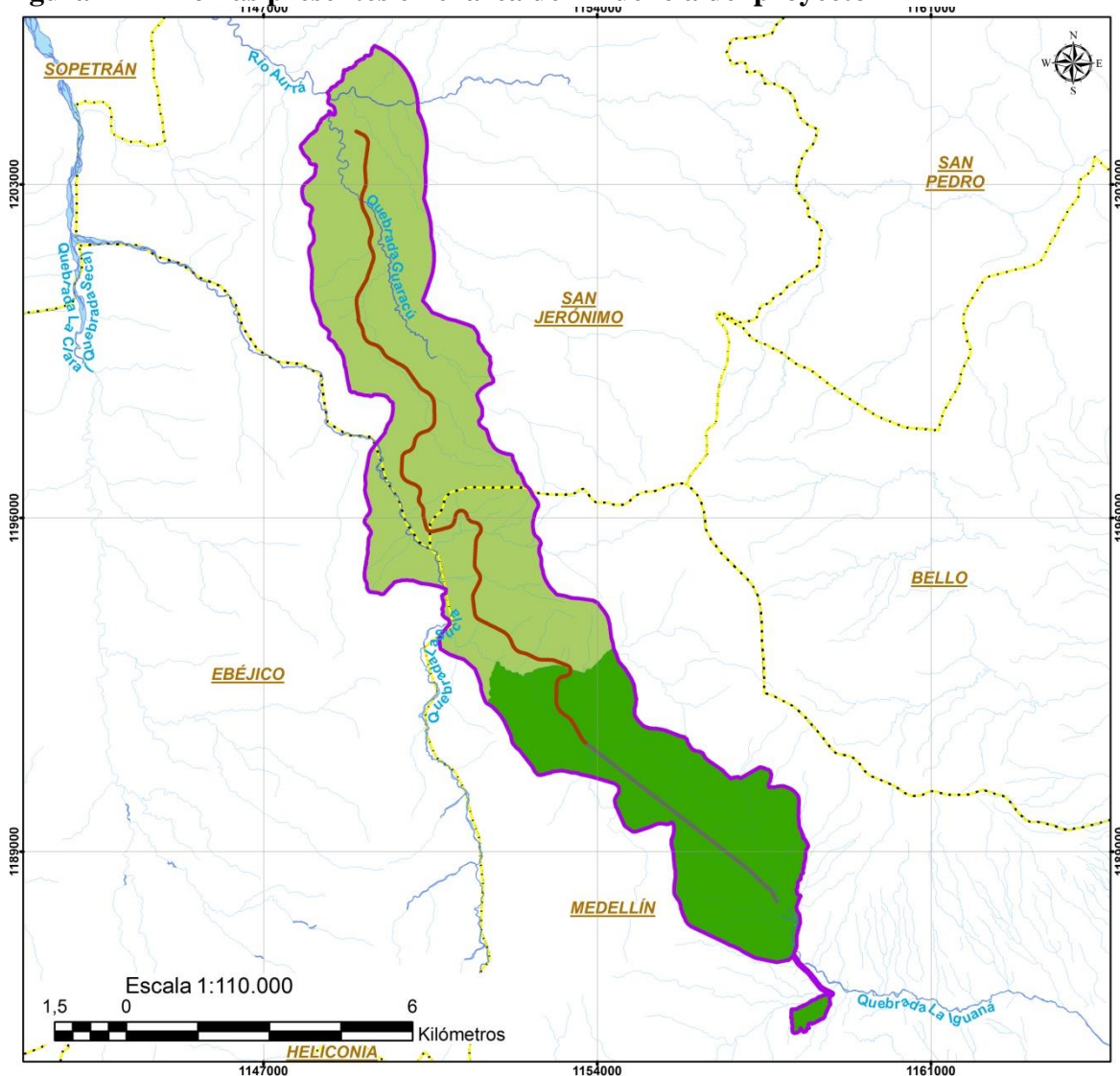
A nivel de Provincias biogeográficas, el área de influencia del proyecto se encuentra sobre la Provincia biogeográfica IX, denominada *Provincia Norandina* según la clasificación de Unidades Biogeográficas de Colombia (Hernandez, 1992), caracterizada por presentar ecosistemas desarrollados sobre las cordilleras, con una fuerte influencia del gradiente altitudinal y el tipo de suelo, asociado a su orogénesis. Dentro de esta provincia, en el área de influencia del proyecto se registran tres distritos: Montano Valle Cauca, Montano Valle Magdalena y Valle Cauca, de acuerdo a la delimitación establecida por (Corzo y Andrade, 2010).

A nivel de biomas, definidos estos de acuerdo con características climáticas, geomorfopedológicas y por su ubicación dentro de una gran cuenca hidrográfica (IDEAM,

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

et al., 2007), en el área de influencia se identificaron tres tipos de biomas (Figura 11-2), a partir de la información recopilada y del cruce las variables como temperatura y precipitación; estos biomas correspondieron a: i) Orobioma bajo de los Andes, ii) Orobioma medio de los Andes y iii) Helobioma del Magdalena y Caribe. Los dos primeros, se circunscriben a las montañas que cambian el régimen hídrico y forman cinturones o fajas de vegetación de acuerdo con su incremento en altitud y la respectiva disminución de la temperatura (Walter, 1977), y el último, está definido como un tipo especial de bioma, conocido como pedobioma, es decir, biomas originados por un característico tipo de suelo, generando condiciones azonales de vegetación, en este caso, asociados al valle del río Cauca.

Figura 11-2 Biomas presentes en el área de influencia del proyecto



**EIA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA
TÚNEL - SAN JERÓNIMO UF 1 Y 3**

CONVENCIONES GENERALES

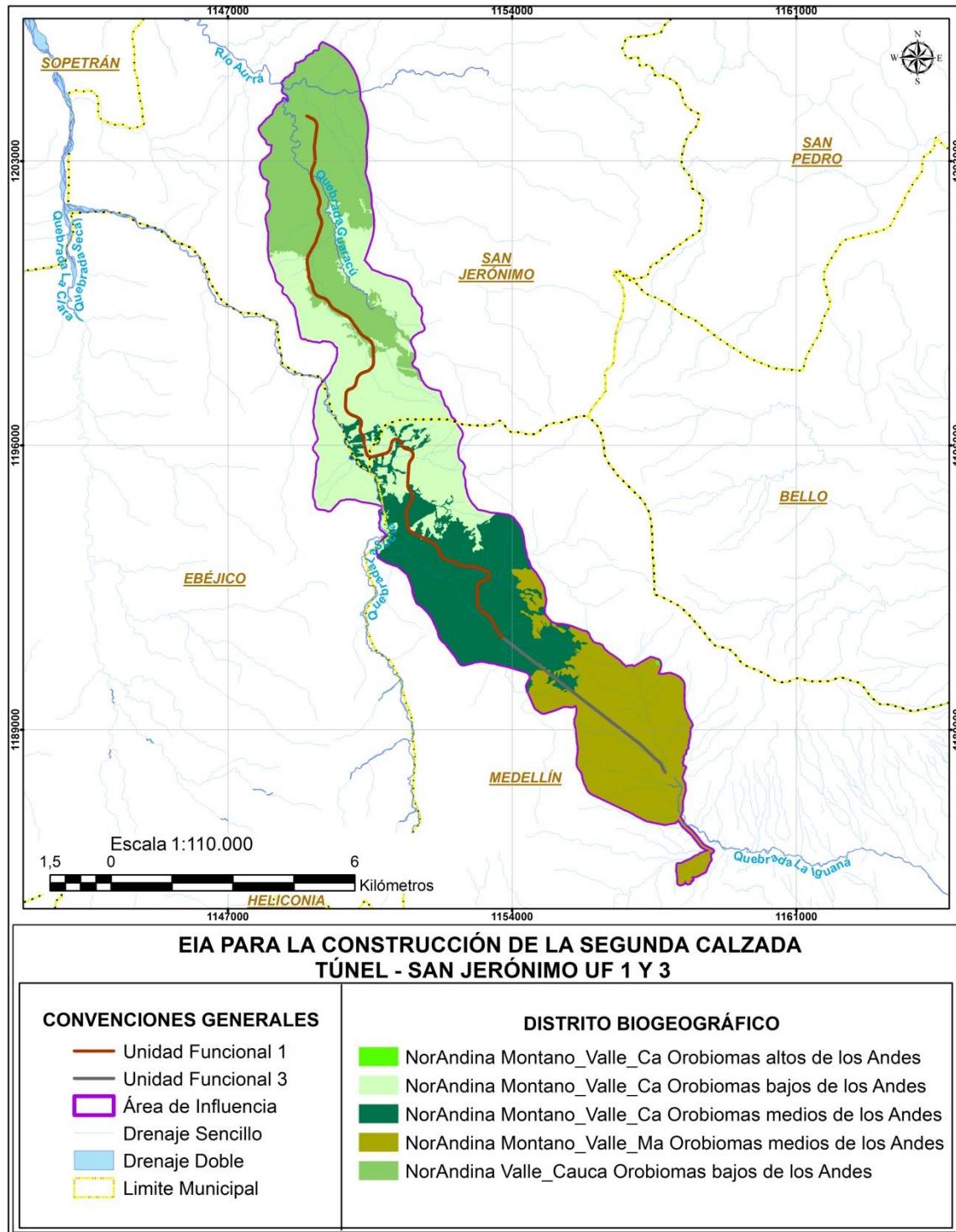
- Unidad Funcional 1
- Unidad Funcional 3
- Área de Influencia
- Drenaje Sencillo
- Drenaje Doble
- Limite Municipal

BIOMAS

- Helobioma Magdalena-Caribe
- Orobioma bajo de los Andes
- Orobioma medio de los Andes

Fuente: Adaptado de Corzo y Andrade, 2009. Consultoría Colombiana S.A., 2016

Figura 11-3 Distritos biogeográficos presentes en el área de influencia del proyecto



Fuente: Adaptado de Corzo y Andrade, 2009. Consultoría Colombiana S.A., 2016

➤ Ecosistemas impactados

De acuerdo con los lineamientos metodológicos usados para la clasificación de ecosistemas continentales costeros y marinos de Colombia (IDEAM, 2007), los ecosistemas corresponden a las unidades síntesis, entendidas como el cruce espacial entre las capas de geopedología, zonificación climática (Biomás) y cobertura de la tierra. Dicha construcción está basada en los criterios definidos por Walter, (Los sistemas ecológicos de los continentes, 1981), donde se establece que los ecosistemas corresponden a áreas geográficas agrupadas por sus características biofísicas homogéneas (clima, geomorfología y cobertura).

En toda el área de influencia del proyecto se identificaron cinco (5) ecosistemas naturales terrestres (agrupados en arbustales, bosques y herbazales), y tres (3) ecosistemas seminaturales correspondientes a vegetación secundaria (alta y baja), para un total de ocho (8) ecosistemas (Tabla 11-1, Figura 11-4). Sin embargo, los ecosistemas que serán afectados por la construcción del proyecto son solamente cinco (5) ecosistemas, los cuales se listan en la Tabla 11-2.

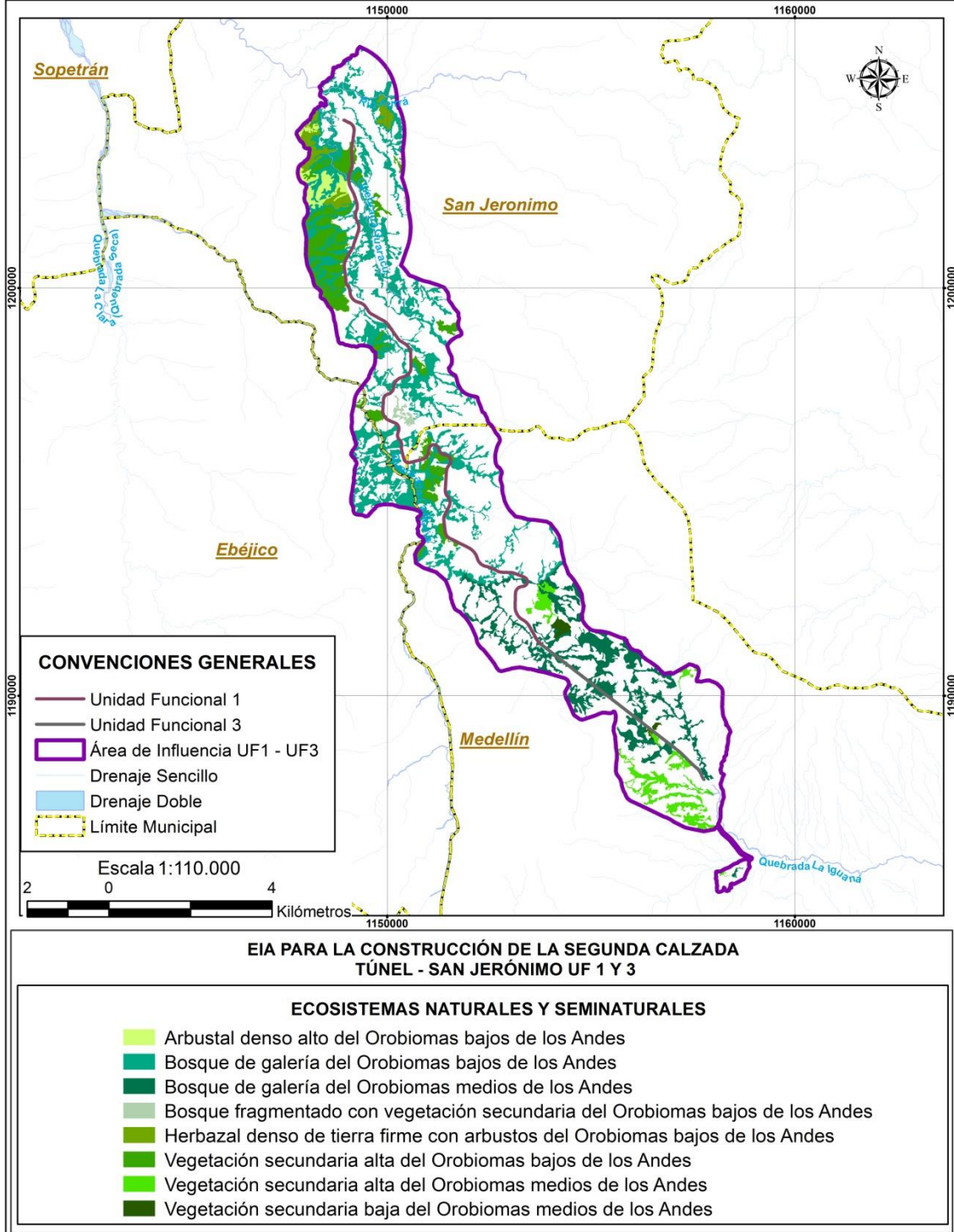
Tabla 11-1 Ecosistemas naturales y seminaturales del área de influencia del proyecto

Provincia	Ecosistema
Norandina	Arbustal denso alto del Orobiomas bajo de los Andes
	Bosque de galería del Orobioma bajo de los Andes
	Bosque de galería del Orobioma medio de los Andes
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobiomas bajos de los Andes
	Herbazal denso de tierra firme con arbustos del Orobiomas bajos de los Andes
	Vegetación secundaria alta del Orobioma bajo de los Andes
	Vegetación secundaria alta del Orobioma medio de los Andes
Vegetación secundaria baja del Orobioma medio de los Andes	



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

Los detalles de la descripción y caracterización de los anteriores ecosistemas, pueden ser revisados en detalle en el capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental, y solo se relacionan en este documento como medio de referencia para contextualizar las estrategias de compensación.

Figura 11-4 Ecosistemas naturales y seminaturales del área de influencia del proyecto



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

11.2.2.5 Descripción de los impactos residuales sobre la biodiversidad

A nivel de impactos, el análisis del escenario con proyecto, identificó 29 actividades generadoras de impactos, 16 de las cuales involucran al medio biótico debido a las afectaciones negativas generadas sobre sus elementos flora, fauna y biota acuática. De este grupo de actividades, siete (7) de ellas, son las que le confieren un nivel de impacto severo a estos elementos del medio biótico.



De esta forma y a partir de las interacciones halladas entre las actividades y los impactos generados, se tiene que son cinco (5) los impactos de naturaleza negativa y de importancia severa, las que impactan sobre la biodiversidad, los cuales fueron identificados como: i) afectación a comunidades faunísticas; ii) afectación de especies de fauna endémicas, amenazadas, migratorias o de importancia ecológica, económica y cultural; iii) alteración de especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas o de importancia ecológica, económica y cultural; iv) Cambios en la coberturas vegetal y v) modificación de hábitat y biota acuática.

De estos cinco impactos, tres (3) de ellos mantienen la característica de residualidad de acuerdo a los criterios de análisis. Para estos impactos, sus ámbitos de manifestación en el territorio corresponden a los bosques de galería, cuya afectación acarrea impactos sobre la las comunidades de fauna remanente.

Los impactos señalados anteriormente en el escenario con proyecto, también fueron identificados para el escenario sin proyecto, pero con la diferencia que en este escenario, las actividades generadoras del impacto negativo corresponden a las asociadas a la producción agropecuaria, extracción maderera, la minería y los poblamientos humanos. Ninguno de los dos impactos descritos, fue valorado como de nivel crítico, si no de nivel severo.

Estas actividades de origen antrópico están actuando directamente sobre ecosistemas naturales y seminaturales (estén protegidos o no), y su ámbito de manifestación se extiende no solo sobre los bosques densos localizados en las rondas de los ríos, sino a las áreas seminaturales (vegetación secundaria baja) y los arroyos, quebradas o caños, que de alguna forma permiten cumplir con una funcionalidad para otros componentes del ecosistema, como los requeridos por la fauna.

Para el análisis de impactos residuales, se incorporó el cálculo de la importancia neta de los impactos clasificados como severos del escenario con proyecto, con el fin de identificar cuáles de estos no pueden internalizarse luego de la aplicación de las medidas de manejo. Los elementos que determinan esta residualidad correspondieron a la i) eficacia de la medida de manejo y ii) el tiempo de recuperación del elemento ambiental afectado. Una vez desarrollado el análisis, tres (3) de los de los cinco (5) impactos mantienen la calificación severa (afectación a comunidades faunísticas, afectación a especies de fauna endémica, amenazadas migratorias o de importancia ecológica y cambios en la cobertura

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

vegetal), mientras que con la aplicación de la medida de manejo y dependiendo de su implementación, para varios de ellos se disminuye el nivel de importancia a un el rango de moderado.

El análisis de residualidad indica que a pesar de la aplicación de las medidas de manejo, su intensidad sigue siendo alta, es decir, se generan efectos residuales sobre el componente del medio o ámbito analizado (flora y fauna silvestre) y por ello es procedente la aplicación de medidas compensatorias.

Estos impactos residuales fueron categorizados como severos desde los análisis técnicos realizados dentro del Estudio de Impacto Ambiental, ocurrirán tanto en la etapa de construcción de calzadas nuevas y túneles, y estarán asociados a las actividades de desmonte y limpieza, retiro de escombros y materiales sobrantes y la construcción de portales de entrada y salida de túneles y sitios de acopio.

11.2.2.6 Cálculo del área a afectar



De acuerdo con las determinaciones del Manual para la Asignación de Compensaciones por pérdida de Biodiversidad, la respuesta a la cuestión de cuánto compensar, inicia con la identificación de los ecosistemas que pueden llegar a sufrir intervención por las actividades del proyecto y continúa con la aplicación de los factores de compensación, conforme lo establece el Listado Nacional de Factores de Compensación y cuya unidad de análisis fueron los distritos biogeográficos (Corzo, 2010), los biomas y ecosistemas (IDEAM, 2007).

Para este caso, se aplicó el concepto de ecosistema natural indicado en el Manual, en el que se define como aquel complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos en su medio no viviente, que presenta una homogeneidad en sus condiciones biofísicas y que se caracterizan por no haber sufrido mayores transformaciones por acción antrópica.

La determinación del área de afectación a los ecosistemas naturales y seminaturales, resultó entonces de la relación de las unidades de ecosistemas identificados dentro del área de influencia, con respecto al diseño de la vía y sus obras complementarias (ZODMES, portales de entrada y salida de túneles, sitios de acopio, etc.).

➤ Ecosistemas afectados

El cálculo de las áreas de ecosistemas de posible afectación, se realizó a partir del análisis de tres insumos: i) el mapa de ecosistemas terrestres elaborado dentro del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto (Esc. 1:25.000); ii) el análisis de las afectaciones involucradas por el desarrollo de las obras inherentes al proyecto en su etapa de construcción (según matriz de impactos); y iii) el cruce de esta información con el área de

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	 Devimar SOMOS TU VÍA
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

afectación puntual (área de intervención), teniendo como resultado el área de impacto sobre los ecosistemas naturales terrestres y vegetación secundaria.

De acuerdo con lo anterior, el área de ecosistemas afectados y que serán objeto de compensación son resultado del cruce del polígono de intervención del proyecto vial con los ecosistemas identificados es de 11.26 Ha. (Tabla 11-2). La identidad de estos ecosistemas y sus características, se constituyen como referentes para la selección de ecosistemas equivalentes en toda el área de influencia, siendo estos la primera opción para el desarrollo de las acciones de compensación, de acuerdo con los criterios establecidos por el Manual de compensación (Figura 11-4).

Tabla 11-2 Ecosistemas afectados por el desarrollo del proyecto

Provincia	Ecosistema	Área afectada (ha)	%
Norandina	Bosque de galería del Orobioma bajo de los Andes	3,72	33,03
	Bosque de galería del Orobioma medio de los Andes	2,50	22,20
	Vegetación secundaria alta del Orobioma bajo de los Andes	4,26	37,80
	Vegetación secundaria alta del Orobioma medio de los Andes	0,69	6,14
	Vegetación secundaria baja del Orobioma medio de los Andes	0,09	0,83
TOTAL		11,26	100,00



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

➤ Factores de compensación

El cálculo del área a compensar se realizó a través de la asignación de factores de compensación por pérdida de biodiversidad definidos en el Listado Nacional de Factores de Compensación para Ecosistemas Naturales Terrestres, los cuales se relacionan con la factibilidad de alcanzar la meta de conservación adoptada por el país en la Ley 165 de 1994. Los factores de compensación presentados en esta lista, oscilan entre 2 a 10, y pueden aplicarse en dos rangos: para ecosistemas naturales, van 5 a 10, y para la vegetación secundaria el rango va de 2 a 5, de acuerdo a lo establecido en el Manual (Ver Tabla 11-3).

Bajo este esquema de valoración, el factor total de compensación es el resultado de la sumatoria de cuatro factores individuales que corresponden a: i) representatividad del ecosistema en el sistema nacional de áreas protegidas; ii) rareza; iii) remanencia y iv) tasa de transformación anual, los cuales son establecidos para cada ecosistema natural identificado al nivel nacional (esc. 1:500.000). Estos factores individuales son descritos en el Manual, de acuerdo a los rangos establecidos para cada uno de ellos, y a partir de esta descripción, se estableció el factor de compensación con relación a los ecosistemas identificados en la línea base del estudio de impacto ambiental (Ver Tabla 11-3).

La asignación de los factores de compensación para los ecosistemas afectados por el proyecto, a través de la correlación de los ecosistemas identificados con los factores establecidos para los ecosistemas del orden nacional, resultó en la existencia de algunos ecosistemas para los cuales no se ha asignado un factor desde el listado nacional. Esta

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	



situación obedece a las diferencias de escalas de aproximación para la definición de los ecosistemas. Por un lado, la identificación de ecosistemas por parte del proyecto se realiza a una escala detallada (esc. 1:25.000), mientras que el mapa nacional de ecosistemas se realizó a escala generales (esc. 1:500.000); esta diferencia en escala, normalmente conduce a la identificación de un mayor número de ecosistemas a medida que se realizan análisis más detallados, tal como ocurre en este caso.

En este sentido, ecosistemas como bosques de galería del orobioma bajo de los Andes identificados a la escala de análisis del proyecto, el cruce cartográfico localizó a esta unidad ecosistémica dentro del Orobioma medio de los Andes en el mapa de ecosistemas nacionales y consecuentemente en el listado nacional de factores se registran dos factores de compensación diferentes: 9.25 para los bosques localizados en el Orobioma bajo de los Andes y 7.25 para los bosques localizados en el orobioma medio de los Andes de la misma provincia/distrito biogeográfico.

En otros casos, el factor asignado desde el nivel nacional, es diferencial si el ecosistema se localiza en uno u otro distrito biogeográfico. Ejemplo de este caso se tuvo con el ecosistema de bosque de galería del orobioma medio de los Andes, el cual se localizó en dos distritos biogeográficos distintos: el distrito NorAndina Montano Valle Cauca y el Distrito Montano Valle Magdalena. Esta diferenciación proviene de la localización de este ecosistema en dos vertientes de cuencas hidrográficas distintas (Magdalena y Cauca), y porque el análisis hecho en el Manual de compensación incluyó una evaluación la condición de cada ecosistema con relación a su distrito de referencia. En efecto, estos bosques se localizan en el área correspondiente al Distrito de Manejo Integrado Divisoria de Aguas Valle de Aburrá – Río Cauca. Así las cosas, el factor de compensación para los bosques localizados hacia la vertiente del cauca es de 7.25, mientras que para los bosques localizados hacia la vertiente Magdalena es de 7.

Esta situación generó la necesidad de asignar factores para cada uno de los ecosistemas identificados por el proyecto en relación con provincia/distrito biogeográfico establecidos desde el nivel nacional. Esta asignación consideró la valoración de aspectos como el tipo de ecosistema y su localización geográfica a nivel de bioma y de cuenca hidrográfica. En los casos en que había la posibilidad de asignar dos o más factores de compensación a criterios del evaluador, se designó el valor más alto de compensación (Tabla 11-3).

Como resultado de la interacción entre las características del proyecto y el principio de mínima intervención de las áreas naturales identificadas, se establece que la afectación a algunos de ellos será posible y que las afectaciones ocurrirían sobre ecosistemas de bosques de galería, vegetación secundaria alta y vegetación secundaria baja que hacen parte de dos (2) biomas: Orobioma bajo de los Andes y Orobioma medio de los Andes, bajo influencia de un (1) provincia biogeográfica (NorAndina) y de tres (3) distritos biogeográficos (Montano Valle Magdalena, Montano Valle Cauca y Valle Cauca. De esta forma, los factores fueron consultados en el Anexo 1 del Manual de compensación.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	 Devimar SOMOS TU VÍA
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

Para cada factor de compensación individual (representatividad, rareza, remanencia y tasa de transformación), se describe su nivel o rango correspondiente, de acuerdo a las valoraciones asignadas en el Listado Nacional, con lo cual se obtiene un mayor detalle sobre la valoración de estos ecosistemas desde el punto de vista de la compensación (Tabla 11-3).

En consideración que para el desarrollo de este proyecto vial, se identificó la presencia de ecosistemas seminaturales, correspondientes a vegetación secundaria alta y baja, se realizó la determinación de los factores de compensación, de acuerdo a los criterios establecidos en el Manual, en el cual se determina que para las vegetaciones secundarias mayores de 15 años se aplicará el mismo factor de compensación establecido para los ecosistemas naturales terrestres.

Tabla 11-3 Factores de compensación para los ecosistemas naturales afectados

PROVINCIA/DISTRITO BIOGEOGRAFICO	ECOSISTEMA_BIOMA	Represent/dad		Rareza		Potencial pérdida		Remanencia		Total
NorAndina Montano_Valle_Ca Orobiomas bajos de los Andes	Bosque de galería del Orobioma bajo de los Andes en NorAndina Montano_Valle_Ca.	2,5	Muy alta insuficiencia	1,75	Distribución media	2	Muy alto	3	Muy Alta	9,25
NorAndina Valle_Cauca Orobiomas bajos de los Andes	Bosque de galería del Orobioma bajo de los Andes en NorAndina Valle_Cauca.	2,5	Muy alta insuficiencia	2	Muy raro	2	Muy alto	2	Alta	8,5
NorAndina Montano_Valle_Ca Orobiomas medios de los Andes	Bosque de galería del Orobiomas bajos de los Andes	2,5	Muy alta insuficiencia	1,75	Distribución media	2	Muy alto	3	Muy Alta	9,25
	Bosque de galería del Orobioma medio de los Andes en NorAndina Montano_Valle_Ca.	2	Alta insuficiencia	1,5	Distribución media	1,75	Alto	2	Alta	7,25
NorAndina Montano_Valle_Ma Orobiomas medios de los Andes	Bosque de galería del Orobioma bajo de los Andes en NorAndina Montano_Valle_Ma.	2	Alta insuficiencia	1,25	Distribución amplia	1,75	Alto	2	Alta	7
	Vegetación secundaria alta del Orobiomas bajos de los Andes	N/A								9,25
NorAndina Montano_Valle_Ca Orobiomas bajos de los Andes	Vegetación secundaria alta del Orobioma bajo de los Andes en NorAndina Montano_Valle_Ca	N/A								9,25
NorAndina Valle_Cauca Orobiomas bajos de los Andes	Vegetación secundaria alta del Orobioma bajo de los Andes en NorAndina Valle_Ca.	N/A								8,5
NorAndina Montano_Valle_Ma Orobiomas medios de los Andes	Vegetación secundaria alta del Orobioma medio de los Andes en NorAndina Montano_Valle_Ma.	N/A								7,0
	Vegetación secundaria baja del Orobioma medio de los Andes en NorAndina Montano_Valle_Ma.	N/A								3,5

N/A: Factor de compensación no asignado en el Listado Nacional de Factores de Compensación

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

A nivel de representatividad del ecosistema en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), el factor “representatividad” permite identificar los ecosistemas prioritarios inmersos en los biomas/distritos biogeográficos requeridos para alcanzar las metas de conservación establecidos como prioridades por el SINAP y los compromisos adquiridos por Colombia dentro del Convenio de Biodiversidad (Naciones Unidas, 1992). De esta forma, para los ecosistemas naturales afectados por el proyecto la calificación de

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

representatividad fue de 2 y 2.5. Los resultados indican que estos ecosistemas presentan una representatividad que va de “Muy alta insuficiencia” a “Alta insuficiencia” en consideración a que dichos ecosistemas aunque tienen representación en el sistema de áreas protegidas, no alcanza la meta propuesta, pues logra menos de 10% de la meta de conservación.



La rareza se refiere a la singularidad del ecosistema dentro de un área de estudio y generalmente se caracteriza por altos niveles de endemismo de especies, la cual puede estar dada por la rareza del bioma/distrito con relación al país y con la rareza del ecosistema con relación al bioma/distrito.

Para el área de intervención, el factor de rareza para el ecosistema de bosque de galería del Orobioma bajo de los Andes en Norandina Valle Cauca, fue de 2, debido a que son reconocidos como ecosistemas con distribución muy restringida, pues su porcentaje de distribución del bioma-distrito con respecto al país se encuentra por debajo del 0.1%, y la distribución del ecosistema con respecto al bioma-distrito se encuentra por debajo del 5%. En cuanto a los bosques de galería del Orobioma bajo de los Andes en Norandina Montano Valle Cauca, el subfactor de rareza fue de 1.75, que indica que es un ecosistema de distribución restringida, llegando a una distribución en el distrito entre el 5 y el 15%, mientras que en el nivel nacional estaría entre el 0.1 y 0.2%. Para los demás ecosistemas, se obtuvo una calificación de rareza de 1.5, dado su reconocimiento como ecosistemas de distribución media tanto en el escenario nacional (entre el 0.2 y 0.5%), como a nivel del distrito, puesto que la distribución es media (entre el 15 y el 30%).

El factor individual de remanencia corresponde a una proporción entre el área total del ecosistema remanente y el área total del bioma/distrito biogeográfico. Este factor busca dar la relevancia tanto a los bioma/distritos biogeográficos con alta remanencia o con baja remanencia, en consideración a que ambos son importantes y la posible afectación por parte de un proyecto puede desencadenar la transformación de aquellos ecosistemas prístinos (alta remanencia) o la pérdida de la integridad y funcionalidad del paisaje en el caso de ecosistemas relictuales.

Para el caso específico del proyecto, el factor de remanencia resultante para el Bosque de galería del Orobioma bajo de los Andes en NorAndina Montano_Valle_Ca., fue de 3, que indica una remanencia muy alta ($\geq 90\%$), es decir su nivel de relictualidad es alto y de 2 para los demás ecosistemas (remanencia entre el 70 y 90%), y una remanencia alta para el último ecosistema (remanencia entre el 70 y 90%) es decir, que reconoce la existencia de una intervención, procesos de transformación, o que tienen un nivel de relictualidad alto.

En el caso del factor de compensación por Tasa de Transformación Anual de Ecosistemas-biomas/distritos biogeográficos, este factor incorpora el riesgo de transformación de ecosistema para lograr mantener la integridad ecológica de los paisajes provocada por acción antrópica o natural. Se asume entonces, que el factor se incrementa en la medida que

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	 Devimar SOMOS TU VÍA	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.2		

la tasa de pérdida sea más alta, ya que el ecosistema se perderá más rápidamente al incrementarse la presión por la existencia del proyecto. En este caso los niveles obtenidos para los ecosistemas presentes en el Área de Intervención, fue de 2 para los Bosque de galería del Orobioma bajo de los Andes localizados tanto en NorAndina Montano_Valle_Ca, como en Norandina Valle_Cauca. Ello indica que su tasa de transformación anual es muy alta (<0.50%). Para los demás ecosistemas, la subfactor asignado fue de 1.75, que refiere a ecosistemas cuya tasa de transformación anual es considerada alta (<0.5% ≥0.25%).

Al final del ejercicio, con la sumatoria de los cuatro factores individuales se determina que el factor de compensación para los bosques de galería de los Orobioma medio y bajo de los Andes localizados en la provincia Norandina, pero en diferentes distritos biogeográficos va de 7.0 a 9.25 (Tabla 11-3).

En el caso de vegetaciones secundarias menores a 15 años se utilizó el siguiente procedimiento:

$$Acvs = Ai \times \sum \frac{Fc}{2}$$

Donde:

Acvs=Área a compensar por pérdida de biodiversidad en vegetación secundaria menor a 15 años

Ai=Área a impactar de la vegetación secundaria (ha)



Fc= Factor de compensación total: sumatoria de los factores de compensación individuales, el valor mínimo es 2 y el máximo es 5. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012).

A partir de las anteriores referencias, se desarrolló la aplicación del Listado Nacional de Factores de Compensación para las áreas identificadas con vegetación secundaria. En este punto, es importante aclarar que las vegetaciones secundarias encontradas en el área del proyecto, que de acuerdo a la caracterización florística realizada, fueron descritas como vegetación secundaria alta, se asumen como una vegetación secundaria mayor a 15 años y la vegetación secundaria baja se califica como una vegetación menor de 15 años (ver Tabla 11-3).

➤ ¿Cuánto compensar?

La metodología definida en el Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad, establece que el área total a compensar es el resultado de multiplicar el número de hectáreas a intervenir en cada ecosistema natural o vegetación secundaria, por su correspondiente factor de compensación, obteniendo como resultado que el área total a compensar para el proyecto.

En este caso, la sumatoria de todas las áreas objeto de compensación corresponden a 95,25 Ha. bajo un escenario de análisis actual, en el que pueden ser afectados los bosques de

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	 Devimar SOMOS TU VÍA
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

galería, la vegetación secundaria alta y la vegetación secundaria baja por la ejecución de de las dos unidades funcionales.

Se reitera que estas afectaciones son posibles, luego de haber cumplido con las medidas de prevención y mitigación, por lo que el área final de compensación dependerá de la real afectación de las áreas naturales, las cuales están relacionadas del desarrollo definitivo de las obras. La distribución de las áreas a compensar entre los ecosistemas naturales terrestres y vegetación secundaria se muestra en la Tabla 11-4.

Tabla 11-4 Área de afectación y área de compensación por tipo de ecosistema



ECOSISTEMA NATURAL Y SEMINATURAL	Área* afectada	Factor Comp.	Área* a compensar
Bosque de galería del Orobioma bajo de los Andes en NorAndina Montano_Valle_Ca Orobioma bajo de los Andes	2,25	9,25	20,82
Vegetación secundaria alta del Orobioma bajo de los Andes en NorAndina Montano_Valle_Ca Orobioma bajo de los Andes	1,11	9,25	10,31
Bosque de galería del Orobioma bajos de los Andes en NorAndina Montano_Valle_Ca Orobioma medio de los Andes	1,19	9,25	10,97
Bosque de galería del Orobioma medio de los Andes en NorAndina Montano_Valle_Ca Orobioma medio de los Andes	2,23	7,25	16,16
Vegetación secundaria alta del Orobioma bajo de los Andes en NorAndina Montano_Valle_Ca Orobioma medio de los Andes	1,12	9,25	10,36
Bosque de galería del Orobioma medio de los Andes en NorAndina Montano_Valle_Ma Orobioma medio de los Andes	0,27	7,00	1,90
Vegetación secundaria alta del Orobioma medio de los Andes en NorAndina Montano_Valle_Ma Orobioma medio de los Andes	0,69	7,00	4,84
Vegetación secundaria baja del Orobioma medio de los Andes en NorAndina Montano_Valle_Ma Orobioma medio de los Andes	0,09	3,50	0,33
Bosque de galería del Orobioma bajo de los Andes en NorAndina Valle_Cauca Orobioma bajo de los Andes	0,28	8,50	2,39
Vegetación secundaria alta del Orobioma bajos de los Andes en NorAndina Valle_Cauca Orobioma bajo de los Andes	2,02	8,50	17,18
TOTAL	9,35		78,92

*Área en hectáreas

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

11.2.2.7 Ecosistemas equivalentes

De acuerdo al Manual de Compensación por pérdida de biodiversidad, un área ecológicamente equivalente se refiere a áreas de ecosistemas naturales y/o vegetación secundaria que mantienen especies y comunidades similares a los presentes en el ecosistema natural o vegetación secundaria impactados y que tienen una viabilidad ecológica similar por área, condición y contexto paisajístico (Minambiente, 2012). A continuación se presenta el proceso a través del cual se identifican las áreas que pueden ser objeto del desarrollo de las estrategias para cumplimiento de los preceptos de la compensación y el principio de no pérdida neta de la biodiversidad.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

➤ Áreas disponibles para la compensación

- ¿Dónde compensar?

Una vez otorgada la licencia ambiental al Concesionario por parte de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), se deberá definir, evaluar y concretar los predios aptos para realizar las compensaciones por pérdida de la biodiversidad, de acuerdo a las áreas ecológicamente equivalentes a las que serán intervenidas, las cuales, a consideración de los términos del Manual de Compensación, deberán tener una mejor oportunidad de conservación efectiva, como lo son las áreas prioritarias para conservación incluidas en el Portafolio del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el de las Autoridades Ambientales y/o Sistema Nacional de Áreas Protegidas, tal como es referido para el Parque Central de Antioquia.

De cualquier forma, las áreas seleccionadas deben pasar por un proceso de concertación, por lo que en cumplimiento de este principio, se revisó información secundaria relevante para orientar la identificación de áreas, ya sea porque son identificadas como determinantes ambientales en el territorio o porque existe una prioridad de conservación a la luz de los instrumentos de gestión existentes para la jurisdicción donde se desarrolla el proyecto.

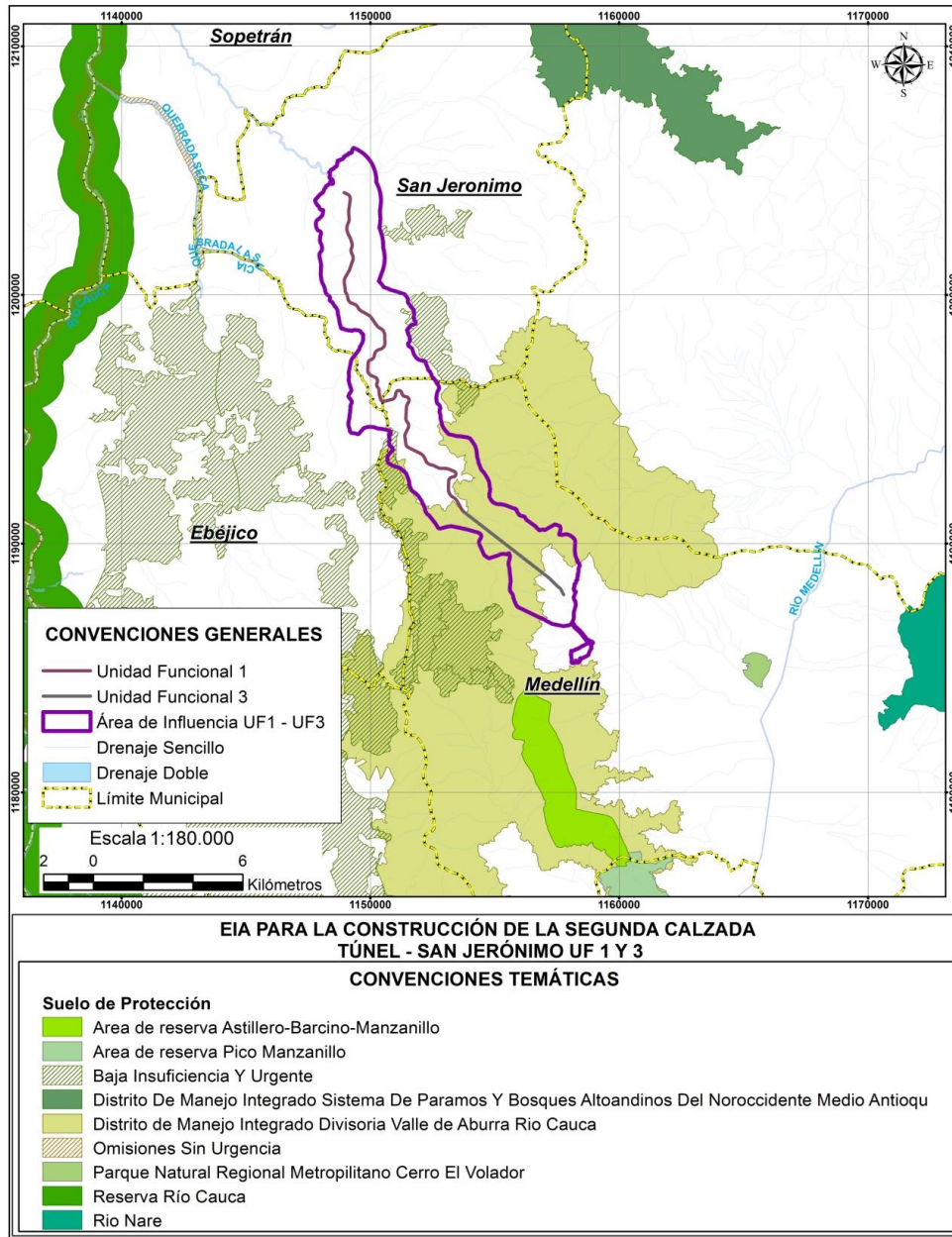
La información verificada para la región, reporta la existencia del Distrito de Manejo Integrado DMI Divisoria Valle de Aburrá río Cauca (DVARC) haciendo parte del área de influencia del proyecto. Esta área hace parte del portafolio regional de áreas protegidas referidas dentro de la estrategia de conservación del Parque Central de Antioquia, así que esta área se constituye como la primera opción para el desarrollo de las compensaciones, en cumplimiento de uno de los lineamientos para la selección de sitios donde se podría efectuar dicha estrategia (Figura 11-5).

En un análisis de contexto regional se distinguen otras áreas protegidas del nivel regional, tales como el DMI Sistema de páramos y bosques alto andinos del noroccidente medio antioqueño y un área de gestión para el manejo de los recursos naturales como la Reserva de Recursos Naturales de la Zona Ribereña del Río Cauca. De la misma forma, dentro del proceso de concertación con Corantioquia, se señaló al área protegida Parque Natural Regional Corredor de las Alegrías, el cual se localiza cerca al proyecto, pero fuera de su área de influencia.

En estas áreas, que a pesar de localizarse fuera del área de influencia, tienen la particularidad de ser gestionadas para la conservación de la biodiversidad, por lo que se constituyen en una alternativa al cumplir con el criterio de asegurar las acciones de compensación que en principio, buscan la no pérdida de biodiversidad. Otros criterios como el de viabilidad, el de bajo nivel de amenaza y el de adecuado nivel de manejo en el tiempo, se consideran factibles de cumplir en estas áreas, gracias a la reglamentación que recae

sobre estas. Sin embargo, para su selección, se debe cumplir con el criterio de contar con ecosistemas equivalentes dentro de sus límites, por lo que estos y otros criterios harán parte de los elementos de análisis para el desarrollo de las inversiones vía compensación. (Figura 11-5).

Figura 11-5 Áreas protegidas existentes en el contexto regional



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

De cualquier forma, se cuenta con ecosistemas naturales y seminaturales al interior del área

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

de influencia, pero requieren el análisis correspondiente de viabilidad y de oportunidad, con el propósito de garantizar la conservación efectiva de estas áreas. Dentro de estas opciones se encuentran los bosques naturales remanentes, la vegetación secundaria alta localizados en el área de influencia y las áreas prioritarias para la conservación del bosques seco tropical, dentro del territorio de los municipios de San Jerónimo y Ebéjico, los cuales coinciden en gran parte, con la designación como suelos de protección según el planes de ordenamiento de los citados municipios (Figura 11-6).

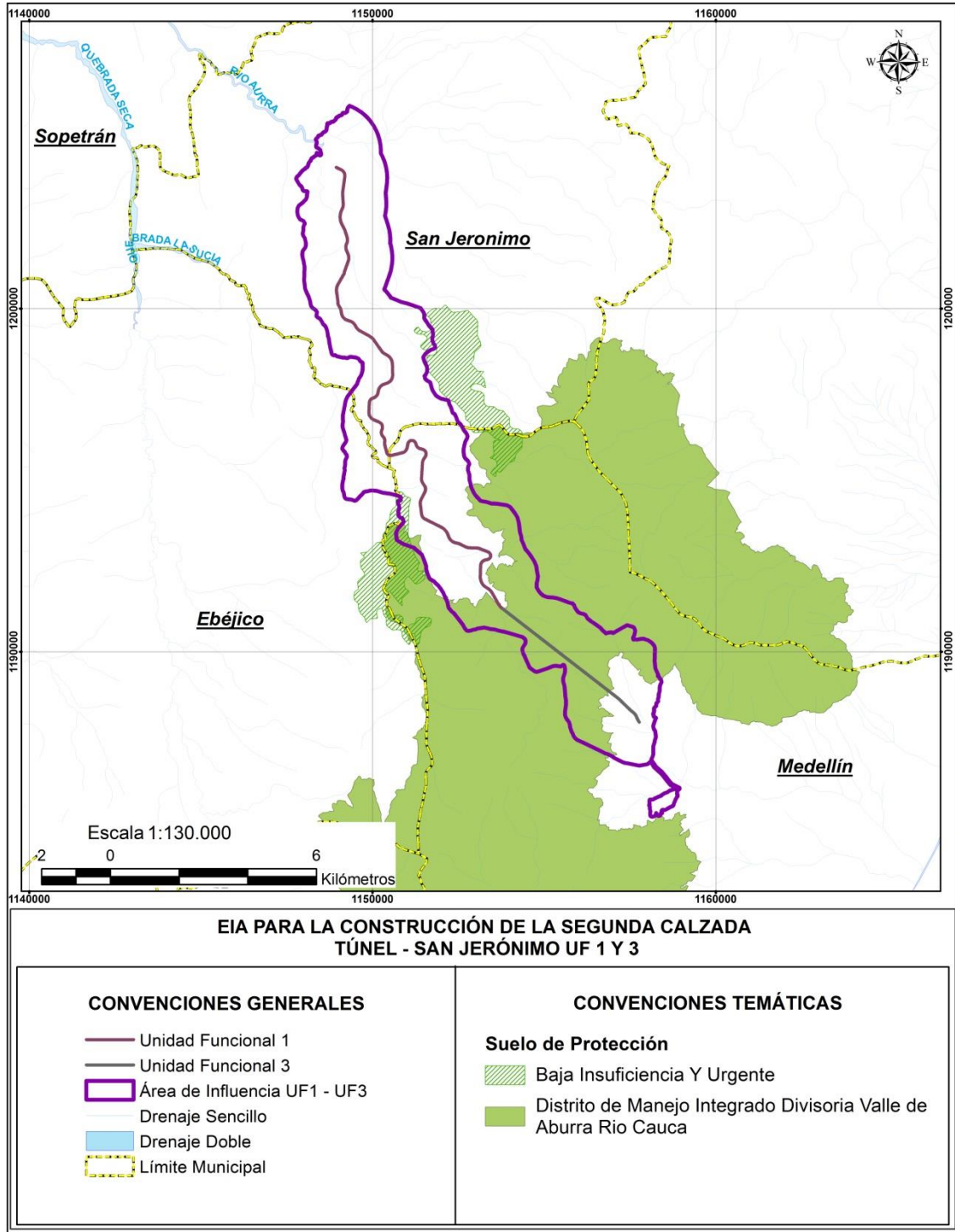
Como sustento para la selección de las áreas para el desarrollo de las acciones de compensación, se cuenta con el análisis de ecosistema estratégicos, sensibles y o áreas protegidas abordado en detalle en el capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental.

En este punto, es importante recalcar que uno de los criterios para la selección de las áreas, establece que la localización de las compensaciones deberá, en lo posible, estar en áreas cercanas a la zona impactada, ello implica la revisión y búsqueda preferente de ecosistemas equivalentes presentes en el área de estudio del proyecto. En este caso, no fue necesario el uso de la herramienta Ma. F.E v 10 – Mapeo de Formulas Equivalentes (León y Saenz, 2010), en la medida de que se contó con información detallada para el área de estudio, con el correspondiente reporte de ecosistemas y es factible la verificación de ecosistemas equivalentes al interior del DMI Divisoria Valle de Aburrá Rio Cauca (Figura 11-7).

La revisión de las áreas de posible aplicación de las compensaciones por pérdida de biodiversidad establece que aunque existen ecosistemas equivalentes dentro del área (criterios de selección: a, b, c y d del Manual), la posibilidad de conservación efectiva de dichas áreas está mediada por varios elementos que se deben considerar a la hora de seleccionarlos como áreas de compensación. Lo anterior, en atención a que no se puede garantizar en principio, esta conservación bajo el esquema establecido por el Manual, debido a que en uno de los lineamientos se recalca que se seleccionarán los fragmentos en los cuales su nivel de amenaza actual y potencial, permitan desarrollar estrategias de conservación permanentes (lineamiento adicional 3).

Se plantean entonces, una serie de áreas o unidades que deberán ser consideradas por la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia Corantioquia (como autoridad ambiental), los municipios de Medellín, San Jerónimo y Ebéjico (como autoridades locales) y el Concesionario (como responsable de las compensaciones). De esta forma, se señalan en principio las acciones y áreas de restauración, preservación y de uso sostenible planteadas para el DMI Divisoria Valle de Aburrá – Río Cauca, que resultan involucradas dentro del área de influencia del proyecto vial, las cuales se constituyen como los principales determinantes para el desarrollo de las compensaciones y para el cual se dispone de 1.321 hectáreas (Figura 11-6, Tabla 11-5)

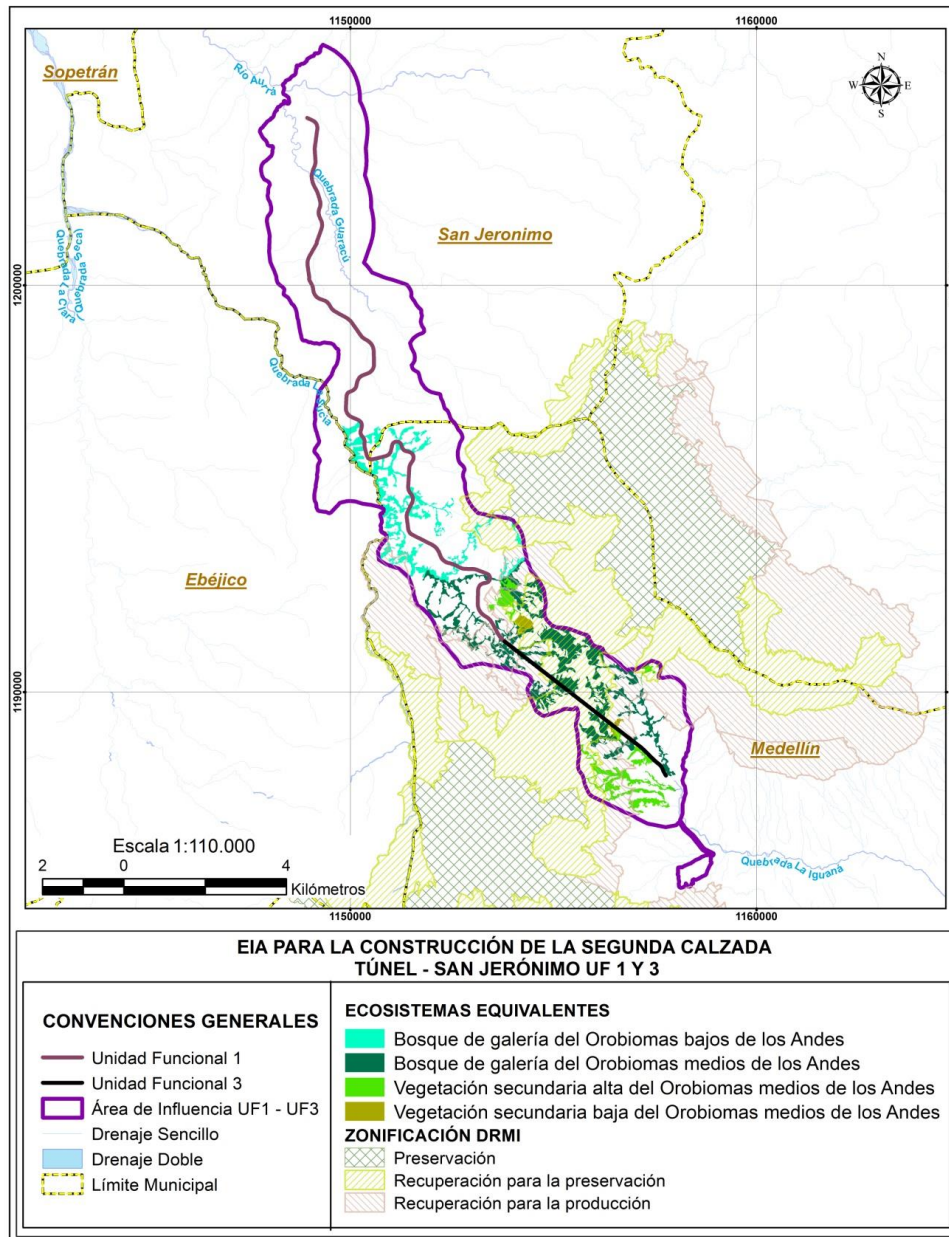
Figura 11-6 Suelos de protección existentes con relación al Área de Influencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

Las áreas señaladas, se encuentran en armonía con los propósitos establecidos en los respectivos Planes de Gestión Ambiental Regional y Planes de Desarrollo Municipal formulados. De esta forma, estas áreas estarían cumpliendo los criterios de selección f, g, h del Manual, que se relacionan con la selección de áreas en la subzona hidrográfica donde se encuentra el proyecto, además de localizarse en la zona de influencia del proyecto (Figura 11-7).

Figura 11-7 Ecosistemas equivalentes con relación a la zonificación del DMI DVARC



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	 Devimar SOMOS TU VÍA
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

Tabla 11-5 Áreas potenciales para desarrollar las compensaciones en el DMI DVARC

ÁREA PROTEGIDA	ZONIFICACIÓN	DESCRIPCION	HOMOLOGACIÓN*	ÁREA (HA)
Distrito de Manejo Integrado Divisoria Valle de Aburra Rio Cauca	Zona con potencial de oferta de bienes y servicios ambientales.	Recuperación para la preservación	Restauración	629,16
	Zona de oferta de bienes y servicios ambientales.	Preservación	Preservación	6,51
	Zona de producción agroforestal sostenible.	Recuperación para la producción	Uso sostenible	233,94
	Zona de producción forestal sostenible.	Recuperación para la producción	Uso sostenible	452,2
Total general				1.321,8

* Hace referencia a la homologación de la zonificación del DRMI frente al decreto 1047 de 2010
 Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

Para estas zonas, las metas establecidas de varios de los planes consultados, van desde la protección y uso sostenible de los elementos naturales, con metas como la adquisición de terrenos para la protección microcuencas y áreas naturales, pasando por la restauración natural y la recuperación de las áreas, hasta la declaración de nuevas áreas. Todas las posibilidades deberán ser consideradas en el proceso de concertación y se tendrán como soportes los documentos generados para la formulación de los respectivos planes de manejo para las áreas pertenecientes al SINAP.

La alternativa de inversión de las compensaciones en el Distrito de Manejo DVARC, se considera viable, pues esta área cuenta con 629,2 Ha, previstas para la restauración, de las cuales 217.91 Ha., mantienen ecosistemas que a la luz de los términos del manual se consideran equivalentes, además de localizarse dentro del área de influencia del proyecto; del mismo modo, las acciones de preservación recaen sobre el bosque de galería del orobioma bajo de los andes y suman un área de 1.23 Ha, mientras que las de uso ostensible suman 191.7 Ha. (Tabla 11-6). Si bien el área prevista para la preservación es muy pequeña, de acuerdo a la zonificación homologada para el DMI, pertenecen a la zona de recuperación para la preservación, según lo establecido por el acuerdo 327 de 2009, permitirían desarrollar las acciones de compensación, en la medida que ésta categoría de ordenamiento determina: *“entiéndase por recuperación para la preservación, las actividades humanas orientadas al restablecimiento de las condiciones naturales primigenias de la zona”*.

Lo anterior permite establecer que se cuenta con áreas suficientes para la implementación de las compensaciones, dado a que existen ecosistemas equivalentes para los cuales es factible garantizar su conservación, al tener una mejor oportunidad por estar cobijados bajo una figura de protección, con una categoría de ordenación plenamente definida.



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	 Devimar SOMOS TU VÍA	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.2		

Tabla 11-6 Áreas potenciales para desarrollar las compensaciones en el DMI DVARC

Zonificación DMI DVARC*	Ecosistema natural y seminatural dentro de área de influencia**	Área (Ha)
Preservación	Bosque de galería del Orobiomas bajos de los Andes	1,23
Restauración	Bosque de galería del Orobiomas bajos de los Andes	7,79
	Bosque de galería del Orobiomas medios de los Andes	177,81
	Vegetación secundaria alta del Orobiomas medios de los Andes	18,04
	Vegetación secundaria baja del Orobiomas medios de los Andes	14,27
Uso sostenible	Bosque de galería del Orobiomas bajos de los Andes	17,48
	Bosque de galería del Orobiomas medios de los Andes	119,86
	Vegetación secundaria alta del Orobiomas bajos de los Andes	3,83
	Vegetación secundaria alta del Orobiomas medios de los Andes	47,08
	Vegetación secundaria baja del Orobiomas medios de los Andes	3,44
Total general		410,84

* De acuerdo a la Homologación del Área Protegida

** De acuerdo a ecosistemas identificados por el proyecto dentro del Estudio de Impacto Ambiental

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

Para las propuestas de implementación de pagos por servicios ambientales y restauración en las áreas reconocidas como suelos de conservación por parte de los municipios o áreas establecidas como prioridades de conservación o áreas de protección y conservación definidas en los POMCH ríos Aurrá, Aburrá y quebrada Sucia, que se encuentran en predios privados, exigen la identificación de sitios que aunque no se encuentren inmersos dentro de las áreas protegidas, si permitan alcanzar los propósitos de conservación de ecosistemas equivalentes, tal como sucede con las prioridades de conservación, que para el área se señalan 61.9 has (ver Tabla 5.1 del Capítulo 5).

Otra alternativa, identifica a los predios adquiridos por los municipios para la conservación en cumplimiento del art. 111 de la ley 99 de 1993. De cualquier forma, se registra un área aproximada de 1.162 has. dentro del área de influencia con alguna prioridad de conservación, de acuerdo a los reportes de la presencia de áreas previstas para la conservación por los POMCH río Aurrá y POMCH quebrada Sucia, tal como se presenta en la Tabla 11-7.

Tabla 11-7 Áreas de protección según instrumentos de ordenación de cuencas



POMCH	ZONIFICACIÓN (ha)	
	Zona de protección	Zona de recuperación
Río Aurrá	472,04	No establecido
Quebrada Sucia	327,22	363,16
Total	799,26	363,16

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

De esta forma se contaría con una iniciativa de protección de 327.2 Ha. en las zonas de retiro a fuentes de agua, según lo señala el POMCH que estarían incluidas dentro del área de influencia del proyecto del total de 3.244.2 Ha. señaladas para toda la cuenca de las quebradas Seca y Sucia y para la cual, el respectivo plan establece una política de generar incentivos para la protección de estos retiros (Corantioquia y Holos, 2003). La existencia de esta alternativa estaría acorde a la obligación de conservar los ecosistemas de bosques de galería de los Orobios bajos y medios de los Andes, localizados hacia la vertiente del río Cauca.

Por su parte, en el área de influencia que está comprendida dentro de la cuenca del río Aburrá, se establece la existencia de 285.43 has para la conservación ambiental, dada su cobertura boscosa, mientras que la recuperación para la conservación ambiental indica un área disponible de 215.16 has. (Corantioquia, *et al.*, 2005). Para esta categoría de zonificación, el plan define que en esta unidad se debe propender por la preservación y conservación de los recursos naturales y en particular por el mantenimiento de la cobertura boscosa natural; se señala además que corresponden a áreas que mantienen cobertura vegetal de bosque natural intervenido y de rastrojos altos e incluye zonas núcleos del Parque Central de Antioquia (PCA). En esta categoría también se señalan los corredores ribereños para la conservación ambiental de algunas corrientes de agua (Corantioquia, *et al.*, 2005).

La revisión de información documental y las conclusiones obtenidas en las reuniones de concertación con la autoridad ambiental (ver anexo P4), indicó que en la actualidad (septiembre de 2016), están en proceso de actualización los POMCH del río Aburrá y Aurra, los cuales se encuentran en etapas de diagnóstico y prospectiva, y aprestamiento, respectivamente. Ante esta situación se establece la necesidad de integrarse al proceso que se lleva para la actualización de los respectivos planes y basarse en los planteamientos de los planes vigentes.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

11.2.2.8 Estrategias para la compensación

➤ Consideraciones

Las acciones de compensación por pérdida de biodiversidad, se establecerán de acuerdo a tres criterios: i) las condiciones de avance del proyecto, a partir del cual se determinan los tipos de ecosistemas y áreas afectadas. ii) los determinantes ambientales establecidos para el territorio por las autoridades ambientales y iii) los tipos de acciones propuestos en el numeral cinco (5) del Manual para la Asignación de Compensaciones. Adicionalmente, se establece que la ubicación de las medidas de compensación deberá cumplir con los criterios definidos en el numeral cuatro (4) del Manual para la Asignación de Compensaciones, en la que se definen los criterios de localización.



Las medidas de compensación procurarán garantizar la conservación efectiva o restauración de un área ecológicamente equivalente, donde se logre generar una nueva categoría de manejo, estrategia de conservación permanente o se mejoren las condiciones de la biodiversidad en áreas transformadas o sujetas a procesos de intervención. Para este caso, se acoge la definición del Manual en el que se establece que un área ecológicamente equivalente se refiere a áreas de ecosistemas naturales y/o vegetación secundaria que mantienen especies y comunidades similares a los presente en el ecosistema natural o vegetación secundaria impactados y que tienen una viabilidad ecológica similar por área, condición y contexto paisajístico.

De acuerdo con el manual, se seleccionan de manera preliminar una serie de acciones acordes a la situación de la región, al análisis de los instrumentos de gestión vigentes y en particular, los relacionados con el área de influencia del proyecto, que apuntan hacia el apoyo a la ejecución del Plan de Manejo de áreas protegidas cercanas al área de influencia del proyecto, así como acciones de restauración y reforestación planteados en los POT de los municipios involucrados y el desarrollo de estrategias de conservación complementarias, a través de la aplicación de herramientas de manejo del paisaje.

Estas acciones son descritas en detalle en la Tabla 11-9 que se constituyen como resultado de un análisis de correlación entre las acciones de compensación establecidas en el manual, con respecto a las acciones de conservación previstas por las instancias regional y local, a través de los distintos instrumentos de gestión y ordenación (Planes de Gestión, Planes de Manejo, POT, EOT, etc.).

➤ Identificación de líneas de inversión

El proceso de identificación de las acciones de compensación por pérdida de biodiversidad que podrían desarrollarse en el área de influencia, acudió a dos estrategias metodológicas complementarias: por un lado, se aplicaron los procedimientos establecidos en el Manual para la Compensación por pérdida de biodiversidad (Ministerio de Ambiente y Desarrollo

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

Sostenible, 2012), y por el otro, se aplicó una metodología de relacionamiento matricial, que buscó priorizar las medidas de compensación para su posterior validación a través del proceso de concertación con la autoridad ambiental y demás actores.



Bajo este marco, para la formulación del plan fue necesario desarrollar una herramienta de decisión que permita evaluar las diferentes estrategias de intervención a nivel regional y local, asociados a temas de conservación de la biodiversidad y que pudieran relacionarse con el desarrollo de dichos planes. A partir de éste análisis, se buscó seleccionar una serie de alternativas para la definición de propuestas a incluir en el plan de compensación, que estuvieran alineadas con las apuestas territoriales en materia de conservación de la biodiversidad y de sus servicios ecosistémicos buscando dar respuesta al *cómo compensar*.

Inicialmente, se realizó la revisión de antecedentes relacionados con información secundaria y primaria asociada al componente de biodiversidad regional y local, junto con la identificación de ecosistemas involucrados el área de influencia del proyecto. Posteriormente, se desarrolló una revisión exhaustiva de los instrumentos de planeación Regional y Local, como también de los instrumentos de gestión en sus distintas escalas, logrando identificar varios determinantes ambientales, que han sido considerados desde éstas instancias. El anterior procedimiento no descartó el nivel nacional, reconociendo la articulación que deben guardar naturalmente estos instrumentos, y en razón a la consideración particular del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, como elemento rector en las estrategias de conservación efectiva de la biodiversidad en Colombia.

Posteriormente, se desarrolló una matriz de correlación entre estrategias asociadas a temas de biodiversidad de cada uno de los instrumentos consultados, con las obligaciones en materia de compensaciones definidas en la normatividad relacionada y en el propio Manual de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad (Tabla 11-8).

Esta correlación tuvo en cuenta los principales programas y proyectos planteados desde el Plan de Gestión Regional-PGAR, el Plan de Acción Institucional de CORANTIOQUIA, y los planes de ordenamiento territorial establecidos por los municipios con jurisdicción en el área de influencia. Estos programas y proyectos se relacionaron con las acciones a desarrollar en los ecosistemas equivalentes resultantes de la aplicación del método de selección de éstas áreas, y considerando la existencia de áreas protegidas definidas por el Sistema Nacional SINAP. Lo anterior, en consideración a la garantizar la conservación efectiva de los ecosistemas equivalentes.

El resultado de dicha correlación, fue una matriz indicativa de las acciones en biodiversidad y conservación tanto a nivel regional como local, en la cual se identifican a través de los colores y calificaciones, las estrategias que podrían desarrollarse y que pueden contribuir a resolver las principales cuestiones en materia de compensaciones: cuanto, dónde y cómo compensar, con relación a los instrumentos de gestión y planificación considerados en el análisis matricial. De esta forma se estableció la siguiente escala: blanco (0), amarillo (2) y

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

verde (3).

En este sentido, el color blanco indicó que no existía una correlación entre el instrumento consultado y las opciones establecidas en el Manual, por lo que su calificación fue de cero (0) o nula; el color amarillo con calificación dos (2), indicó una correlación indirecta, o que requería de una re-interpretación o ajuste para hallar una relación más fuerte, mientras que el color verde implicó una relación directa entre las metas o propósitos de los proyectos de desarrollo establecidos por el instrumento con las propuestas establecidas por el Manual, con lo cual, no solo se cumpliría con las acciones de compensación, sino también se contribuiría a la materialización de las apuestas regionales y locales en materia de conservación de la biodiversidad (Tabla 11-8 y Anexos P1 y P2)

La aplicación del método de análisis matricial, permitió seleccionar las apuestas regionales de conservación que más puntaje tuvieron frente a la calificación asignada (suma algebraica de las opciones de compensación), por lo que se constituyeron como los referentes para el proceso de concertación de las principales actividades de compensación por pérdida de biodiversidad que deberán ser discutidas en los diferentes escenarios de encuentro y concertación, sobre el entendido que éstas reflejan intereses congruentes en materia de conservación (Ver Anexo P1 Matriz Compensación Regional). No obstante, se destaca que en algunos casos no se encontró ninguna identidad con los instrumentos o sus estrategias con las posibilidades de conservación del territorio, o no se contó con el instrumento actualizado para su correlación, limitando las posibilidades para algunos escenarios dentro del esquema de análisis planteado.

Finalmente, una vez listados preliminarmente las acciones de compensación congruentes con el Manual y soportados en elementos de juicio que podrían contribuir a resolver las cuestiones relacionadas con las iniciativas de conservación existentes en el territorio, el proceso debe continuar con la concertación de las propuestas y su respectiva socialización, mecanismo a través del cual se concretarán los programas y proyectos acogidos dentro del plan de compensación por pérdida de biodiversidad.

La misma estrategia metodológica fue aplicada a los instrumentos de gestión y ordenación local, cuya matriz de correlación es presentada en el Anexo P2 (Matriz Compensación Local) con lo cual se identificaron las principales acciones a desarrollar en materia de compensación de la biodiversidad por parte de los entes territoriales municipales, las cuales corresponden a estrategias como: 1) Aplicación de incentivos a la conservación, 2) Restauración y rehabilitación de áreas de importancia, 3) Adquisición de nuevas áreas 4) reforestación protectora y 5) Implementación de herramientas de manejo del paisaje. Otras alternativas de compensación tuvieron menor calificación desde el método, pero no se descarta su aplicación, y deben considerarse en los escenarios de concertación.



Tabla 11-8 Matriz de correlación para la identificación de acciones de compensación

DETERMINANTES NORMATIVOS		MANUAL DE COMPENSACION												
		A.P. PUBLICAS				EQUIV. ECOSISTÉMICAS								
		1. Compra, Saneamiento - Rest	2. Ampliación - restauración	3. Financiación PMA	4. Mantenimiento y Monitoreo de compensaciones	1. Saneamiento predial_ Restaur.	2. Creación de nuevas áreas	3. Restauración, recuper., rehabilit	4. Incentivos para la conservación	5. Servidumbres ecológicas	6. Reforestación protectora	7. Herramientas Manejo Paisaje	8. Mantenimiento y Monitoreo de compensaciones	9. Firma de acuerdos de entrega
INSTRUMENTO DE GESTIÓN / PLANIFICACIÓN:														
REGIONAL	ESTRATEGIAS / Acciones Prioritarias													
PGAR Corantioquia 2007-2019 Ac. 239 de 2006	2. Planificación ambiental para la adecuada ocupación del territorio													
	Priorización de áreas estratégicas de intervención para la gestión ambiental con énfasis en la conservación del recurso agua						2							
	3. Gestión integral de las áreas estratégicas y de los rec. Nat. Para el desarrollo sostenible de las regiones													
	Consolidación del SIRAP Parque Central de Antioquia (Valle Aburrá)...Medellín: Cuchilla El Barcino-El Astillero; reservas regionales alto El Romeral, Cerro del Padre Amaya, Cuchilla de las Baldías, Parque Regional Arví	2	2	3				3	3	2		3		
	Consolidación de otras áreas de protección...de cuencas que abastecen acueductos y embalses en especial:...Res corredor río Cauca							3						
	Consolidación del Sistema de Áreas Protegidas para la conservación de acuíferos regionales:...San Jerónimo, Sopetrán, Santa Fe, Liborina y Olaya en Hevéxicos.							3						
	Promoción de los sistemas de áreas protegidas locales, RSC y reservas promovidas por grupos étnicos teniendo como prioridad de conservación el agua							3						
	Conservación y manejo in situ y ex situ de especies amenazadas y/o de importancia ecológica y económica								2	2		2	2	
	Fortalecimiento del laboratorio de biodiversidad y de la red de viveros corporativa		2									2		
	Priorización para la intervención de áreas degradadas, y en los casos necesarios, la declaración y reglamentación de Distritos de Conservación de Suelos	2	2					2	2			2		
Otras metas asociadas a la línea 3								2	2	3	2	2		
5. Formación, participación y comunicación para el desarrollo de una cultura ambiental responsable y ética														
Capacitación y formación de la ciudadanía en general para cualificar su participación en los espacios de gestión ambiental											2			
PAI Corantioquia	PROGRAMA													

POMCH Rio Aurrá.... Res 040-1411-20326 de 2014	Programa IV Gestión integral de áreas estratégicas															
	Proy. 3. Protección de áreas de retiro en 4 subcuencas del río Aurrá: Los Cedro, La Muñoz, La Grande y la Alarcona.	2							3			3				
	Proy. 4. Protección de nacimientos de las quebradas: La Sucia, La San Juana y Q. Grande.								3			3				
	Proy. 5. Establecimiento de un vivero comunitario en el Corregimiento de Llano de Ovejas, San Pedro de los Milagros.	2							2	2						
	Programa V. Sostenibilidad ambiental de los Sectores Productivos y Asentamientos															
POM Q. Clara y La Sucia	Proy. 10. Promover el establecimiento de Sistemas Silvopastoriles mediante el pago de servicios ambientales y asistencia técnica en Hatos lecheros ubicados en la parte alta de la cuenca.									3			3			
	Programa de educación ambiental										2					
	compra de tierras	2	2					2								
	Recuperación de áreas degradadas								2			2				
	Revegetalización de riveras								3	2		3				
Establecimiento de sistemas silvopastoriles										2			2			
ÁREAS PROTEGIDAS																
DMI Sistema de páramos y bosques alto andinos del norocc medio antioqueño Ac. 282 de 2007/Ac. 358 de 2010	PROGRAMA / PROYECTO															
	Proy. 1. Desarrollo de sistemas productivos agropecuarios no sostenibles dentro del ecosistema de páramos y bosques altoandinos del noroccidente medio antioqueño															
	Proy. Diseño e implementación de incentivos para la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad								3				3	2		
	Proy. 4. Mejoramiento del nivel organizativo y de participación de las comunidades aledañas al sistema de páramos y bosques alto andinos															
	Proy. Diseño e implementación de un programa de cualificación político ambiental para 250 líderes, lideresas y gestores ambientales															
PIM DMI Divisoria Valle de Aburrá Río Cauca Ac. 267 de 2007/ Ac. 327 de 2009	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS															
	Capacidad institucional para el desarrollo sostenible															
	Investigación para la sostenibilidad												2			
	Conservación para el desarrollo sostenible															
	Manejo integral de áreas de manejo especial, que garanticen la oferta de bienes y servicios ambientales en el DMI y la Cuenca del río Aburrá													3		
Sistemas productivos para el desarrollo sostenible																
	Programa de pago por servicios ambientales hídricos y belleza escénica y paisajística para la cuenca del río Aburrá y el DMI												3	2	2	
PNR Corredor de Las Alegrías Ac. 459 de 2015																

10 25 25 0 4 32 40 49 6 34 32 2 0

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

	<p align="center">CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.</p>	
	<p align="center">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</p>	
	<p align="center">VERSIÓN 0.2</p>	

➤ **Cómo compensar**

En el área de influencia del proyecto existe un área protegida pública declarada, por tal motivo, debe preverse la posibilidad de desarrollar las compensaciones en dicha área y cómo áreas alternativas, se tendrían las áreas definidas como suelos de protección en las zonas hidrográficas asociadas al área de influencia del proyecto (Rio Aurrá y quebradas Clara y Sucia) y/o al interior de áreas que no necesariamente estén cobijadas por figuras de conservación reconocidas por el SINAP y para las cuales existe una iniciativa para su conservación (Bosque seco tropical) a consideración de Corantioquia.

Las acciones de compensación presentadas en este documento, son de carácter preliminar, en tanto se cumple con el proceso de articulación y concertación establecida con la autoridad ambiental, el cual se desarrollará en los términos definidos por la norma.

Las acciones resultantes del cruce de las opciones otorgadas por el Manual de Compensación con las apuestas regionales de desarrollo fijadas en los instrumentos de gestión tanto regional y local (los cuales han acudido a procesos de participación social), permitirían aportar de forma contundente a las metas establecidas por los planes de desarrollo regional y local; por esta razón su ejecución a través del cumplimiento de las diferentes propuestas contribuirían al logro de metas en materia de conservación efectiva que se buscan para la región.

En este sentido, se proponen las siguientes medidas a nivel general: i) acciones de conservación y manejo de áreas naturales, por medio de la adquisición y/o saneamiento de áreas, prioritariamente con bosques naturales y vegetación secundaria alta; ii) acciones de rehabilitación y recuperación de áreas adquiridas para la conservación, en áreas establecidas para el desarrollo de estas acciones o aquellas definidas como ecosistemas estratégicos; y iii) aplicación de incentivos para la conservación para la aplicación de diversas estrategias de conservación de áreas estratégicas.

Teniendo en cuenta que en el área de influencia del proyecto existe un área protegida perteneciente al SINAP (DMI) y áreas prioritarias para la conservación (con presencia de ecosistemas de bosques naturales remanentes), se debe considerar que éstas áreas se constituyen en un escenario potencial para la implementación de la compensación por pérdida de la biodiversidad, puesto que ecológicamente contienen ecosistemas equivalentes, y debido a que algunas hacen parte del área protegida, en ellas se puede garantizar igual o mayor condición y contexto paisajístico.



 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	 Devimar SOMOS TU VÍA
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

Tabla 11-9 Programas preliminares para la compensación y apuestas de conservación

PROGRAMA DE COMPENSACIÓN	CORRELACIÓN CON PROGRAMAS DEL NIVEL LOCAL	CORRELACIÓN CON PROGRAMAS DEL NIVEL REGIONAL PGAR Y PAI 2015 - 2016
Programa de conservación y manejo de áreas naturales	POT Medellín: Proy. Adquisición y administración de predios en cuencas y microcuencas abastecedoras de acueductos PDM Medellín: Prog. Estructura Ecológica y sus servicios ecosistémicos PDM Ebéjico: Prog. Juntos por la protección y conservación del recurso hídrico	PGAR Corantioquia: Consolidación del SIRAP Parque Central de Antioquia... PAI Corantioquia: Proy. 11. Manejo integral de áreas protegidas para la conservación de la Biodiversidad PDD Antioquia: Prog. 2. Conservación de ecosistemas estratégicos SIRAP Plan de Gestión: Proy. Declaratoria de áreas protegidas de las áreas priorizadas POMCH Río Aburrá: 16. Desarrollo de estrategias de biología de la conservación para el manejo de la cuenca POM Q. Clara y La Sucia: compra de tierras DMI DVARC: Conservación para el desarrollo sostenible
Programa de recuperación y rehabilitación de ecosistemas estratégicos	POT Medellín: programa "Más Bosques para Medellín" / Recuperación y restauración de nacimientos y retiros de cuerpos de agua PDM Medellín: Proy. Restauración y aumento de la cobertura boscosa en la zona rural de Medellín POT Ebéjico: Programas Suelo. Restauración de los ecosistemas	PAI Corantioquia 2016-2019: Proy. 12. Manejo integral de ecosistemas estratégicos... PDD Antioquia: Prog. 2. Conservación de ecosistemas estratégicos SIRAP Plan de Gestión: Implementación de acciones de restauración ecológica... POMCH río Aburrá: Recuperación de áreas de manejo especial de la cuenca POM Q. Clara y La Sucia: recuperación de áreas degradadas
Programa de Incentivos para la conservación	POT Municipio de San Jerónimo: Objetivo 3. Propender por el sano desarrollo de la nueva ruralidad POT Medellín: programa "Más Bosques para Medellín" PDM Ebéjico: Programa: Juntos por la protección y conservación del recurso hídrico	PAI Corantioquia prog. VI: Gestión integral del recurso hídrico SIRAP Plan de Gestión: Prog. 11. Instrumentos y mecanismos financieros POMCH Río Aburrá: Programa de pago por servicios ambientales POMCH Río Aurrá: Programa Sostenibilidad ambiental de los Sectores Productivos y Asentamientos DMI DVARC: Programa de pago por servicios ambientales hídricos y belleza escénica y paisajística

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

La estrategia de compensación a través de la conservación y manejo de ecosistemas naturales, está dirigida principalmente a salvaguardar los ecosistemas remanentes localizados prioritariamente al interior del área de influencia y sobre los cuales recae alguna figura de ordenación o de gestión para su conservación, tal como la denominación de suelos de protección (según POTs).

Las acciones de conservación asociadas a las estrategias de rehabilitación y recuperación de ecosistemas estratégicos y de saneamiento y restauración de Áreas Protegidas, buscan el fortalecimiento del Sistema Nacional, y la materialización de mecanismos de gestión en suelos de protección e iniciativas de conservación, de manera que se contribuya a las metas de conservación tanto regional como local.

Por su parte, la implementación de incentivos para la conservación, permitirán contrarrestar los efectos negativos y el deterioro de los ecosistemas localizados en áreas privadas, pero que con el tiempo, permitirán la conexión estructural de ecosistemas naturales con efectos positivos a nivel de ecología del paisaje.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

Como punto de partida se tiene la existencia de planes de manejo tanto del AP, como de las cuencas ordenadas, los cuales se constituyen como instrumentos fundamentales de planificación y ordenamiento espacial que definen y contribuyen a la gestión y conservación de los recursos de una región, contienen las directrices, lineamientos y políticas para la administración del área protegidas, modalidades de manejo, asignaciones de usos y actividades permitidas en base a un diagnóstico, que permite implementar la zonificación y los objetivos de gestión y estrategia del cada área en cuestión. En contraste, las áreas que no cuentan con plan de manejo, pero hacen parte de los predios adquiridos para la conservación o que constituyen ecosistemas sobre los cuales recae una iniciativa de conservación, resulta válida la compra y posterior administración de estas áreas, sin que la existencia de un plan de manejo sea un determinante exclusivo para su gestión con propósitos de conservación.

Otra de las estrategias a considerar en la aplicación de incentivos a la conservación, lo constituye la apuesta de Corantioquia por apoyar las iniciativas para la conservación y recuperación de ecosistemas estratégicos por parte de comunidades, a través de un concurso, cuya convocatoria se encontraba abierta para la fecha de la formulación del presente plan. Esta propuesta apunta al apoyo de 140 iniciativas ambientales que busca promover en el territorio ejercicios ciudadanos que contribuyan a la protección, mejoramiento y recuperación de ecosistemas, promoviendo acciones para su protección, recuperación y manejo. Estas iniciativas podrán ser consideradas, en caso de que coincidan con el territorio de influencia del proyecto vial, conforme se avanza en el proceso de concertación con la autoridad.

Lo importante en los esquemas señalados, es asegurar para cada una de las partes los mecanismos de cumplimiento de los acuerdos, los cuales deben tener una estructura de seguimiento estandarizada y estricta, de manera que cada una de las acciones propuestas, comprometidas e incentivadas, sean verificables y cuantificables. Este mecanismo está fundamentado en los determinantes de propiedad del territorio, en las metas de desarrollo regional y municipal y las posibilidades otorgadas por el Manual de Compensación por pérdida de biodiversidad.

De acuerdo a los programas de compensación propuestos anteriormente, se formulan los siguientes proyectos y acciones para el desarrollo del Plan de compensaciones (Tabla 11-10).

Tabla 11-10 Estrategias de desarrollo del Plan de Compensación



PROGRAMA	PROYECTO	ACCIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN
Programa de conservación y manejo de áreas naturales	Apoyo a la gestión para la conservación del DMI DVARC	Valoración del estado actual del Plan de Manejo del DMI DVARC
		Selección de alternativa(s) a apoyar
		Identificación y valoración de estrategias
		Selección de estrategias de manejo
		Formalización de Acuerdos
		Implementación de las estrategias
	Adquisición de predios para la conservación	Seguimiento y monitoreo
		Consolidación de información para la conformación de un banco de tierras o de ofertas
		Análisis de viabilidad
		Selección preliminar de predios
		Avalúo de predios
		Levantamiento topográfico y cartográfico
		Adquisición predial y formalización
		Caracterización predial y zonificación de manejo
		Amojonamiento y señalización
		Entrega formal a entidad competente
		Seguimiento y monitoreo
		Programa de recuperación y restauración ecosistemas estratégicos
Concertación con Autoridades		
Selección de áreas de acuerdo a zonificación		
Diagnóstico de predios y lotes		
Formulación del Plan de Recuperación o Rehabilitación		
Firma de acuerdos		
Implementación del Plan		
Seguimiento y evaluación		
Programa de Incentivos para la conservación	Implementación de herramientas de manejo del paisaje para el mantenimiento de conectividades	Formulación del Esquema de conservación a través de PSA
		Socialización del Esquema de PSA
		Identificación de interesados
		Visitas diagnósticas del estado del bosque y áreas naturales
		Selección de áreas
		Formulación del plan de intervención y PSA
		Formalización de Acuerdos
		Implementación del plan de intervención y PSA
Seguimiento y evaluación		

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

11.2.2.9 Mecanismos de implementación y administración

Para el seguimiento, monitoreo y evaluación de las implementaciones correspondientes al Plan de compensación por Pérdida de Biodiversidad, se establece una serie de indicadores, los cuales deberán ser aplicados en el espacio y tiempo correspondientes, de manera que pueda dar cuenta del proceso y permitir determinar su nivel de cumplimiento.

Todas las acciones de compensación deberán partir de un proceso de concertación, el cual estará soportado a través de actas y/o documentos de acuerdo entre las partes, en los que se establezcan los propósitos, metas y alcances de las acciones de compensación, junto con la identificación de posibles riesgos de implementación y análisis de contingencias.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

Los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA), constituirán la base para la determinación de las áreas afectadas por cada una de las actividades del proyecto y con base en ellos, se determinará el área y tipo de ecosistema natural intervenido. De acuerdo a ello, se revisarán y ajustarán las áreas y ecosistemas equivalentes a compensar, a partir del cual se implementará el plan aquí propuesto.

Las actividades y/o procedimientos señaladas en la Tabla 11-10, representan un marco de referencia para la implementación de las compensaciones y el alcance de sus propósitos. Para su implementación se recomienda la designación de estas responsabilidades a personal idóneo, con formación en ciencias naturales y sociales, el cual estará encargado tanto de los procesos identificación de sitios de intervención, el logro de los acuerdos de conservación y su respectiva gestión a través del seguimiento y monitoreo regular.



Los resultados de esta gestión deberán ser plasmados en informes periódicos, con sus respectivos soportes (actas, records de visita, registro fotográfico, resultados de estudios particulares, etc.), de manera que permitan dar cuenta del proceso y el logro de resultados, en los que se considera la información a la comunidad.

➤ Estándares de desempeño e hitos de control

A continuación se presenta una serie de estándares y mecanismos de desempeño a través de la cual se podrá evaluar la evolución del proceso de identificación, selección e implementación de las acciones de compensación, en cumplimiento de los principios y propósitos de la estrategia, los cuales representan una herramienta para la aplicación de los mínimos necesarios para el desarrollo del Plan de Compensaciones propuesto en este documento (Tabla 11-11)

Tabla 11-11 Estándares y mecanismos de desempeño para la implementación

ESTANDARES	DESEMPEÑO
Se reconocen los impactos ocasionados por el proyecto vial que puedan conllevar a la pérdida de biodiversidad de ecosistemas naturales	Se utilizan diferentes tipos de instrumentos y fuentes para obtener la información de ecosistemas impactados (ICA, Planes de Manejo, Diseños del Proyecto, Caracterizaciones, etc.)
Se reconocen los ecosistemas naturales afectados y sus respectivas equivalencias con opciones para la implementación de compensaciones	Se aplican las metodologías para revisar y ajustar los alcances de las compensaciones por pérdida de biodiversidad y se determinan efectivamente las áreas a compensar a través de caracterizaciones.
Se tiene claridad en los escenarios y mecanismos de concertación de las medidas de compensación propuestas	Se desarrollan espacios de concertación de las propuestas de compensación de acuerdo a los impactos efectivos identificados sobre los ecosistemas naturales
Se desarrollan las actividades concertadas en los sitios establecidos para el desarrollo de las compensación	Se aplican los procedimientos e instrumentos que permitan evidenciar las metas de la implementación de la compensaciones
Se reconocen las observaciones y recomendaciones en materia de selección e implementación de las compensaciones	Se hace registro y sistematización de las observaciones y recomendaciones en materia de selección de alternativas para la compensación.
Se establecen los mecanismos y los medios para el seguimiento a la implementación de las compensaciones	Se realizan las acciones de monitoreo y seguimiento a las labores de compensación
Se indican los procedimientos para la verificación del	Se hace uso de los instrumentos y medios de verificación por parte

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	 Devimar SOMOS TU VÍA
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

ESTANDARES	DESEMPEÑO
cumplimiento de las acciones de compensación	de terceros a las acciones de compensación propuestas
Se reconocen los resultados de la implementación de las compensaciones por pérdida de biodiversidad	Se realizan los reportes a los diferentes actores involucrados sobre los logros y metas alcanzadas por la implementación del plan de compensación.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

➤ Resultados esperados



El plan de compensaciones por pérdida de biodiversidad propuesto está encaminado a cumplir con los principios establecidos en el Manual de Compensaciones y en últimas, aportar a las metas de conservación nacional, según las cuales lo que se busca es resarcir a la biodiversidad por los impactos negativos que no pudieron ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos y que conllevarían a la pérdida de biodiversidad. En este sentido, durante la formulación del estudio de impacto ambiental, en el que se desarrolla un proceso de evaluación de la interacción entre los ecosistemas naturales y el área necesaria para el desarrollo del proyecto, se prevé la afectación de 11.26 Ha., distribuidas en cinco (5) ecosistemas naturales, cuyos factores de compensación determinan un área total a compensar de 95,25 Ha.

En procura de asegurar los compromisos en materia de compensación, se requerirá de la aplicación de la misma estrategia de aseguramiento en todos los proyectos, a través de la firma de acuerdos para la intervención de las áreas, que involucrará a todos los actores que tengan relación con el desarrollo del plan, en todos sus niveles. Complementario a lo anterior, los procesos de comunicación y divulgación de los resultados del desarrollo del Plan de Compensación serán vitales para el flujo normal de los compromisos y su aseguramiento.

➤ Cronograma de implementación

Las acciones propuestas para la compensación que se distribuyen en las diferentes etapas de ejecución del proyecto (preconstructiva, constructiva y de operación), estarán sujetas a los reportes de los respectivos informes de cumplimiento ambiental ICA, en donde se indique con claridad el área y ecosistema efectivamente intervenido.

Adicionalmente, es pertinente considerar que las actividades de compensación por su connotación y particularidades, pueden extenderse durante la vida útil del proyecto en el entendido que algunas acciones requieren del manejo y mantenimiento de material vivo, hasta que éstos alcancen una capacidad intrínseca de sobrevivencia (categoría de latizal, si se trata de individuos arbóreos); en otros casos, las acciones resultarán dependientes de procesos de la participación y concertación con otros actores que pueden dilatarse en el tiempo. Bajo estas premisas, se presenta de manera preliminar un cronograma de ejecución de las acciones de compensación como anexo a este documento (ver Anexo P3-

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	 Devimar SOMOS TU VÍA
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

Cronograma de ejecución).

11.2.2.10 Plan de Inversión

La determinación de los costos alcanzados por las obras de compensación por pérdida de biodiversidad, estará sujeta a la selección definitiva de las alternativas de inversión, en relación con el área finalmente afectada con el desarrollo de las obras. Bajo esta condición, se acudió a la información secundaria proveniente de fuentes como los valores de las inversiones proyectadas para alcanzar las metas de los diferentes Planes y programas establecidos por las instancias regionales y locales, el valor de las intervenciones por reforestación y aislamientos establecidos por el Ministerio de Ambiente para la vigencia 2015, con el ajuste respectivo al año 2016 y el valor medio de otras acciones de compensación asumidos por proyectos similares, pero desarrollados en otros contextos.

Bajo este marco, las acciones de compensación propuestas de manera preliminar alcanzarían un valor aproximado de 1.627 millones de pesos, que estarán sujetos a cumplimiento, de acuerdo al avance de las obras y las condiciones intrínsecas de cada una de ellas. Este valor se ajustará conforme a la fase y niveles de detalle del proyecto a ejecutar al momento de presentar el plan definitivo de compensaciones.

En la Tabla 11-12 se presentan el costo aproximado de cada uno de los proyectos recomendados para la compensación, los cuales se distribuirán en el tiempo definido para el establecimiento y mantenimiento de cada una de las acciones previstas. Estos valores pueden variar dependiendo de las actividades y metas que finalmente sean avaladas y concertadas con la autoridad ambiental.

Tabla 11-12 Costos estimados para la implementación de las compensaciones

PROYECTO	UNIDAD	VALOR UNITARIO	ÁREA (Ha.)*	VALOR TOTAL (COP)
Apoyo a la gestión para la conservación del DMI DVARC	Ha.	13.306.900	25	332.672.500
Adquisición de predios para la conservación	Ha.	16.800.000	20	336.000.000
Protección y recuperación de ecosistemas naturales estratégicos*	Ha.	24.912.553	25	622.813.820
Implementación de herramientas de manejo del paisaje para el mantenimiento de conectividades	Ha.	13.306.900	25,25	335.999.225
Total			95,25	1.627.485.545

*Incluye acciones de rehabilitación y mantenimiento

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

11.2.2.11 Potenciales riesgos de implementación y medidas de contingencia

El desarrollo e implementación de procesos de compensación cobra nuevos escenarios de atención, con la promulgación del Manual de Compensaciones por pérdida de Biodiversidad desde su entrada en vigencia con la Resolución 1517 de 2012, en el que los

	<p align="center">CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.</p>	
	<p align="center">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</p>	
	<p align="center">VERSIÓN 0.2</p>	

riesgos y medidas de contingencia para el cumplimiento del plan, quedan sujetos al hecho de que las compensaciones se deben realizar durante la vida útil del proyecto.

En ese sentido, sobre las acciones de compensación que se proponen, recaen riesgos de tipo ambiental, social y técnico-operativo que influenciarán directamente el alcance de las metas establecidas y para las cuales es recomendable detallar en las medidas de contingencia para cada caso.



En el ámbito natural, los efectos de la variabilidad climática, puede ser directos e implacable con las acciones relacionadas con el manejo de plántulas en los procesos de recuperación y rehabilitación de ecosistemas, o que relacionado con el ámbito social, las áreas de compensación resulten afectadas por incendios forestales de origen antrópico. En este sentido, no se puede desconocer que las condiciones climáticas determinan las posibilidades de éxito de las medidas, por lo que las acciones preventivas y de control de conatos deben ser prioritarias y ajustado a los riesgos identificables para la zona de intervención.

En el ámbito social, las acciones de compensación están supeditadas a las voluntades existentes en la región para los temas de conservación, las cuales están directamente relacionadas a iniciativas del orden político (en el mejor sentido de la palabra) y que se ven expresadas en las voluntades y metas explícitas en materia de conservación para la región, las cuales deberán ser identificadas y canalizadas como mecanismo de fortalecimiento de las acciones de compensación propuestas. Por otra parte, es importante reconocer la dependencia que existe entre el desarrollo de las acciones de compensación con los escenarios naturales de conservación, los cuales se encuentran en su mayoría, en territorios privados y requieren procesos de negociación muy claros que traten de asegurar la permanencia de las inversiones y el aseguramiento de los compromisos.

A nivel técnico, es previsible que se presenten situaciones que dilaten el cumplimiento de las metas en materia de conservación, específicamente relacionadas con la adquisición de predios y su gestión para su conservación o para la implementación de las herramientas de manejo del paisaje. Si bien, las propuestas de compensación asociadas a Planes de Manejo y zonificación de las áreas naturales protegidas, tienen un sustento técnico, siempre el tema predial resulta singularmente complejo en los procesos de implementación.

De cualquier modo, existen algunas medidas de prevención y atención a las situaciones previsibles dentro del proceso de aplicación e implementación de las compensaciones, que será necesario relacionar específicamente para atender de manera oportuna los impases que puedan ocurrir y que deberán ser relacionadas dentro del proceso de concertación tanto con autoridades como con los propietarios de los predios donde se realice la implementación.

En caso de que las áreas seleccionadas para el desarrollo de las compensaciones ambientales requeridas no puedan ser destinadas para tal propósito independientemente de

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

los motivos que lo causen, se presentara ante la Autoridad Ambiental, la información correspondiente a las nuevas áreas seleccionadas para compensar y el sustento respectivo que motivan el cambio de localidad e incluso de estrategia, en cumplimiento del enfoque adaptativo cuando a la gestión ecológica de áreas se refiere.

11.2.2.12 Programa de monitoreo y seguimiento



Todas las actividades de compensación por pérdida de biodiversidad deberán contar con un plan particular de monitoreo y seguimiento, que deberá ser formulado en detalle una vez concertadas con la autoridad y conforme a los objetivos y propósitos planteados en el plan definitivo de compensación. Lo anterior, en atención al control de las metas y acciones de conservación formuladas para dar cumplimiento a las compensaciones propuestas. Estos indicadores deberán estar asociados a acciones, cantidad de áreas intervenidas y manejadas, áreas de bosques en proceso de conservación, áreas adquiridas o gestionadas para su manejo, arreglos implementados, inversiones realizadas, etc.

Adicional a lo anterior, se plantean los siguientes indicadores cuyo propósito es la valoración genérica del desarrollo de las acciones de compensación, por lo que se alimentará de las información de los informes y documentos generados de las metas alcanzadas en detalle para cada uno de los proyectos con los cuales se pretende cumplir con el plan de compensación, y que básicamente van dirigidas a verificar la cantidad de áreas en compensación, las inversiones realizadas y el cumplimiento de las metas de conservación a nivel ecosistémico (Tabla 11-13).

Tabla 11-13 Indicadores para el seguimiento y monitoreo de las compensaciones

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA	FRECUENCIA
Áreas compensadas	Indicador de cumplimiento que establece la proporción del área total compensada con respecto a la obligación establecida por la autoridad ambiental	$(\text{Área total compensada en has.} / \text{Área total a compensar en has.}) * 100$	Semestral
Inversión en compensación por pérdida de biodiversidad	Indicador de resultado que presenta la relación entre los costos incurridos para la compensación, con respecto a lo planeado	$(\text{Inversión efectuada para la compensación} / \text{inversión inicialmente presupuestada}) * 100$	Semestral
Cumplimiento de metas de conservación	Indicador de eficiencia que busca evaluar el logro de las metas establecidas para cada uno de los programas y proyectos ejecutados	Porcentaje de implementación y/o cumplimiento de metas establecidas por cada programa y proyecto	Semestral

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

	<p>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.</p>	
	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</p>	
	<p>VERSIÓN 0.2</p>	

Bibliografía.

Business and Biodiversity Offsets Programme. (s. f.). *To no Net loss and beyond an overview of the Business and Biodiversity Offsets Programme*. Recuperado el 16 de julio de 2015, de <http://www.forest-trends.org/>: www.forest-trends.org/publication_details.php?publicationID=3319

Corantioquia. (2005). *Plan de ordenación y manejo de la cuenca del río Aburrá*. Convenio de cooperación No. 652 de 2005, Medellín.

Corantioquia. (2003). *Plan de ordenación y manejo de la uenca hidrográfica de las quebradas La Clara y La Sucia*. Informe Final Contrato No:4821, Antioquia, Medellín.

Hernandez, J. y. (1992). Biomas terrestres de Colombia. *Acta Zoológica Mexica. , especial*.
Hilty, W., & Brown, S. (1986). *A guide to the birds of Colombia*. Princeton University Press.



IDEAM. (2007). *Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia*. Bogotá, D.C.
Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC. (2012). *IGAC*. Recuperado el 22 de 02 de 2016, de http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/frames_pagina.aspx

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). *Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad*. Bogotá D.C.



Walter, H. (1981). *Los sistemas ecológicos de los continentes*. Madrid: Omega.

Walter, H. (1985). *Vegetation of the Earth and ecological systems of the geobisphere*. (Tercera ed.). New York: Springer-Verlag.

Walter, H. (1977). *Zonas de vegetación y clima. Breve exposición desde el punto de vista causal y global*. Barcelona, , España: Omega, S. A.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	 Devimar SOMOS TU VÍA
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	



Anexo P1. Matriz de Compensación Regional

	<p align="center"> CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. </p>	
	<p align="center">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</p>	
	<p align="center">VERSIÓN 0.2</p>	

Anexo P2. Matriz de Compensación Local

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR	
	CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

Anexo P3. Cronograma de implementación

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR	 Devimar SOMOS TU VÍA
	CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

Anexo P4. Acta de reunión Corantioquia