

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO ESQUEMA APP No. 002 de 2017



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA DOBLE CALZADA PAMPLONA-
CÚCUTA, UF 2 SECTOR PAMPLONA - PAMPLONITA
Resumen Ejecutivo

AECOM  **ConCol**

Bogotá D.C. 28 de mayo de 2018

RESUMEN EJECUTIVO

1. OBJETIVO

El principal objetivo del estudio de impacto ambiental (EIA) es: suministrar la información suficiente a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), para el trámite de licenciamiento ambiental del proyecto de construcción de la Doble Calzada entre Pamplona y Pamplonita (Unidad Funcional 2) - Proyecto Pamplona - Cúcuta.

2. GENERALIDADES

El gobierno colombiano por intermedio de la Agencia Nacional de Infraestructura - ANI ha planteado un ambicioso programa de concesiones de carreteras compuesto por un grupo de corredores viales, los cuales impactan en importantes regiones del país en materia económica, para lo cual a partir del año 2012 la ANI inició la cuarta generación de concesiones. En este sentido, se expidió el Documento CONPES 3760 del 20 de agosto de 2013 para proyectos viales bajo esquemas de Asociaciones Público-Privadas - APP, donde se presentan los lineamientos de política del programa de cuarta generación de concesiones viales (4G), dirigido a reducir la brecha en infraestructura y consolidar la red vial nacional.

2.1 ANTECEDENTES

El CONPES 3844 de 2015, priorizó el corredor Bucaramanga – Pamplona – Cúcuta dentro de la Fase I de la Tercera Ola de la Cuarta Generación de Concesiones viales - 4G por tratarse de proyectos que ayudarán, en un marco de mediano plazo, a mejorar la situación coyuntural de la crisis fronteriza entre Colombia y Venezuela.

El corredor vial Pamplona - Cúcuta, ubicado en el departamento de Norte de Santander, está conformado por seis (6) unidades funcionales (UF); fue adjudicado por parte de la ANI, a la Concesionaria Unión Vial Río Pamplonita S.A.S., mediante contrato de concesión bajo esquema APP No. 002 de 02 de junio de 2017. La Concesionaria Unión Vial Río Pamplonita es la encargada de la realización de los estudios, diseños definitivos, financiación, gestión ambiental, predial y social, así como la construcción, mejoramiento, rehabilitación, operación, mantenimiento y reversión del corredor vial comprendido entre Pamplona y Cúcuta.

Como parte del proceso de evaluación de la solicitud de licencia ambiental para el proyecto denominado “Doble Calzada Pamplona – Cúcuta, UF2 Sector Pamplona - Pamplonita”, iniciado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA mediante Auto No. 3379 del 26 de junio de 2018, la autoridad durante Audiencia de solicitud de información adicional celebrada el 30 de julio de 2018, solicitó a la Unión Vial Río Pamplonita S.A.S., como titular de la licencia, la atención de requerimientos sobre el Estudio de Impacto Ambiental – EIA presentado para evaluación.

Atendiendo lo dispuesto por la ANLA se presenta el EIA el cual fue ajustado íntegramente, acorde con lo establecido en los diferentes requerimientos y en especial en Requerimiento 12, el cual solicita:

Ajustar el Estudio de Impacto Ambiental presentado a esta Autoridad a través de la Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea – VITAL con número 0200090108254518002 y radicación ANLA 2018075823-1-000 del 14 de junio de 2018, de manera que se incorporen y analicen los cambios relacionados con los requerimientos anteriormente solicitados, en concordancia con lo establecido en los Términos de Referencia M-M-INA 02 Versión No. 2 y con la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales (MAVDT, 2010).

(...)

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

A continuación, se resumen los principales aspectos relacionados con la descripción del proyecto doble calzada Pamplona - Cúcuta. La descripción detallada de los aspectos relacionados en este documento se presenta en detalle en el capítulo 3 del Estudio de Impacto Ambiental para la doble calzada Pamplona – Cúcuta, Unidad Funcional 2 sector Pamplona – Pamplonita.

A continuación, se presenta una descripción breve del contenido de los diferentes numerales que componen el capítulo:

3.1 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El proyecto Doble Calzada Pamplona – Cúcuta, que hace parte del proceso licitatorio de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) cuyo contrato de concesión bajo esquema de APP es el No. 002 del 02 de junio de 2017, tiene un alcance físico descrito en el Apéndice Técnico 1 “Alcance del Proyecto” que se transcribe parcialmente en la Tabla 1, donde se presenta exclusivamente la información correspondiente a la Unidad Funcional 2.

Tabla 1. Localización general Unidad Funcional 2

UF	Sector	Origen	Destino	Longitud (km)	Intervención
UF2	Pamplona - Pamplonita	K56+232 1.307.962,22 N 1.159.648,73 E	K49+050 1.313.653,33 N 1.160.465,07 E	7,18	Construcción Segunda Calzada

Fuente: Sacyr, 2017

Una vez terminada la construcción de las obras proyectadas dentro de la Unidad Funcional 2, la vía operará en sentido Pamplona – Cúcuta utilizando el alineamiento vial existente, mientras que para el flujo vehicular en sentido Pamplona – Cúcuta será habilitado el trazado de la vía proyectado dentro de esta UF.

La Unidad Funcional 2, objeto del presente estudio, desarrolla su alineamiento entre la zona norte del municipio de Pamplona, así como la zona sur del municipio de Pamplonita. La Tabla 2 relaciona las unidades territoriales mayores y menores dentro del área de intervención del proyecto.

Tabla 2. Unidades territoriales mayores y menores del área de influencia definitiva.

Unidades Territoriales Mayores	Unidades Territoriales Menores
Pamplona	Vereda Alcaparral
	Vereda Chíchira
	Vereda El Naranjo
	Vereda Ulaga Baja
Pamplonita	Vereda El Colorado
	Vereda El Páramo
	Vereda La Hojanca
Total	7 unidades territoriales menores

Fuente: Aecom - ConCol, 2017

De manera general, se indica que el proyecto comprende la construcción de la segunda calzada desde Pamplona hacia Cúcuta, incluyendo la construcción de dos túneles viales, así como las labores de operación y mantenimiento de la vía existente. Con estos trabajos se pretende mejorar las condiciones de conectividad entre la zona fronteriza oriental del país con la zona centro, mediante la conexión del corredor proyectado con la vía Bucaramanga – Pamplona.

En detalle, el eje vial proyectado para la UF2 inicia en la abscisa K56+232 aproximadamente, ubicada en el costado nororiental del perímetro urbano del municipio de Pamplona, sobre la salida suroccidental de la glorieta Pamplona 1 (proyectada dentro de la Unidad Funcional 1), y localizada a aproximadamente 230 m al suroccidente del punto conocido como la curva de los Adioses. Desde este punto el recorrido de la vía proyectada cruza a desnivel la vía existente mediante un puente, haciendo que el trazado a construir se desarrolle sobre la margen derecha del río Pamplonita y a su vez a la margen derecha del alineamiento existente.

En la abscisa K53+800 aproximadamente, el alineamiento proyectado cambia a la margen izquierda del río mediante un cruce a desnivel a través un puente sobre el río Pamplonita y la vía existente.

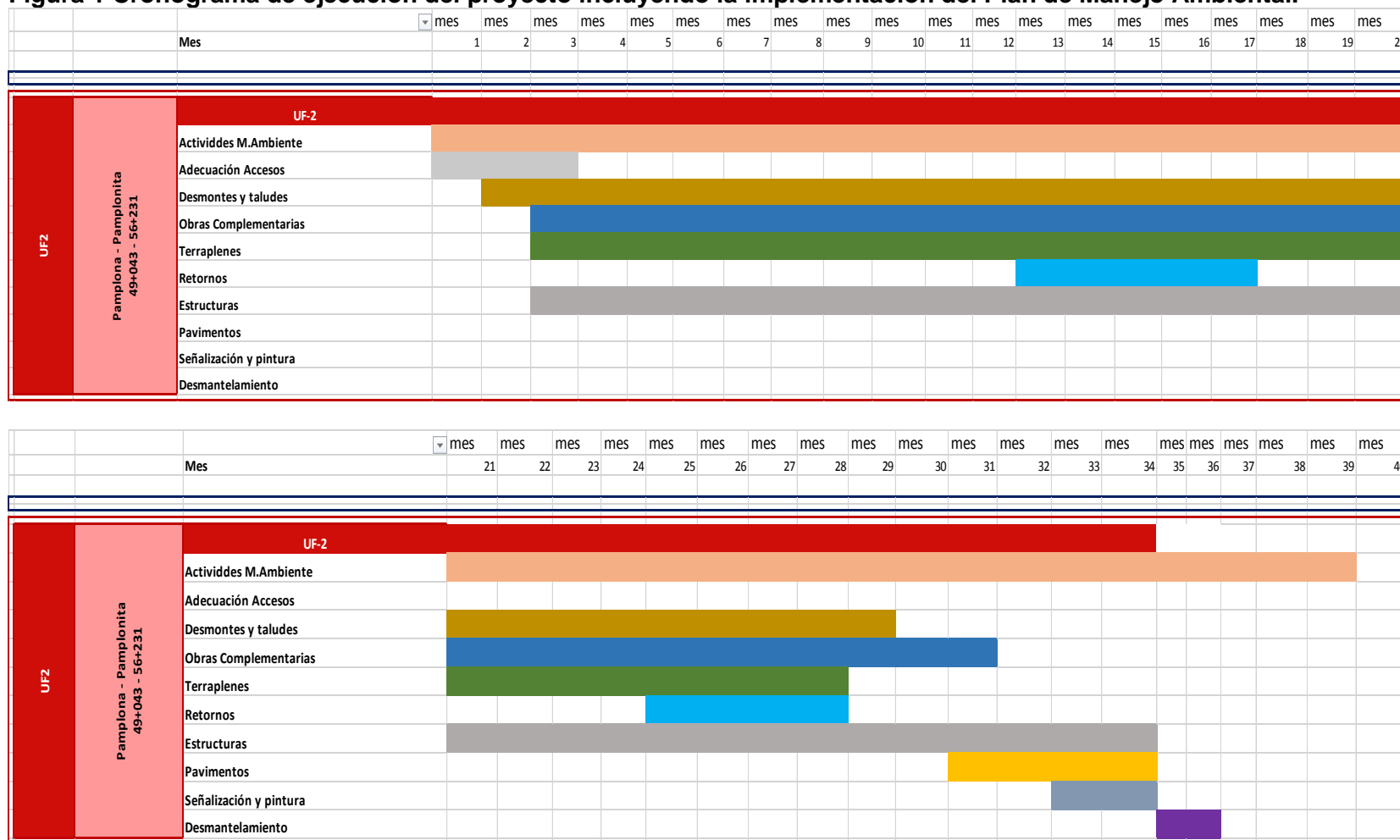
Esta tendencia de localización se mantiene hasta llegar a la abscisa K49+050 la cual, de acuerdo con el diseño geométrico propuesto, se encuentra ubicada a aproximadamente 30 m al suroccidente del estribo izquierdo del puente existente sobre el río Pamplonita, y que a su vez se encuentra a una distancia del orden de 1,02 Km al suroriente del puente que permite el acceso al municipio de Pamplonita.

Dentro de las características del proyecto se incluyen aspectos tales como:

- i. Infraestructura existente: entendiéndose este ítem como la descripción de las obras civiles lineales y puntuales, de infraestructura social, o de otros tipos, presentes a lo largo de la zona donde se encuentra proyectado el alineamiento vial, y que, dadas sus características, así como su localización con respecto al eje propuesto, son sujeto de intervención.
- ii. Fases y actividades del proyecto: Se establecen las fases de desarrollo del proyecto, las actividades a desarrollar y una breve descripción de las características más relevantes de las mismas.

- iii. Diseño del proyecto: En este apartado se presentan las vistas en planta y perfil longitudinal del alineamiento propuesto para la UF 2.
- iv. Insumos del proyecto: En este numeral se relacionan las cantidades de insumos y materiales requeridos para acometer la construcción de las diferentes obras civiles proyectadas a lo largo del corredor, específicamente para la construcción de la vía proyectada.
- v. Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación, de construcción y de demolición: Se presenta de manera general la localización de las diferentes zonas para disposición de materiales provenientes de excavaciones y demoliciones (ZODMES), presentando sus áreas estimadas para disposición.
- vi. Residuos peligrosos y no peligrosos
- vii. Costos del proyecto: Se presenta el resumen del costo total para la construcción de la UF 2, el cual asciende a \$289.130.973.000 (Doscientos ochenta y nueve mil ciento treinta millones novecientos setenta y tres mil pesos).
- viii. Cronograma del proyecto: De acuerdo con las labores y fases del proyecto, se lleva a cabo la programación general de actividades para la construcción de la UF2, incluyendo la realización de las medidas de manejo ambiental (PMA) ver Figura 1.
- ix. Organización del proyecto: En este último apartado se presenta de manera gráfica la estructura organizacional definida para el desarrollo del proyecto.

Figura 1 Cronograma de ejecución del proyecto incluyendo la implementación del Plan de Manejo Ambiental.



Fuente: Sacyr, 2017

3.1.1 Infraestructura existente

Con el propósito de identificar la infraestructura existente dentro del área de intervención de la UF2, se llevó a cabo una revisión de la información correspondiente a levantamientos de obras civiles localizadas a lo largo de la vía existente (Unidad Funcional 6-2), así como el levantamiento de información de campo.

Con base en la información recopilada y revisada se presenta en el capítulo la información detallada de las siguientes obras de infraestructura y de ingeniería identificada:

- Obras hidráulicas menores.
- Obras hidráulicas mayores (puentes).
- Estructuras de contención.
- Obras de estabilidad y estabilización geotécnica.

Junto con la descripción de la infraestructura existente, también se presenta una descripción detallada de las interacciones entre el alineamiento existente (UF 6-2) y el alineamiento proyectado para la UF2 con el propósito de identificar los impactos de la construcción de la UF2 sobre las obras de infraestructura existente.

3.1.2 Fases y actividades del proyecto

La Tabla 3 presenta el listado de fases y actividades contempladas para la construcción de la UF2, las cuales son descritas en detalle en el capítulo 3 del Estudio de Impacto Ambiental. De manera general, se contempla para la construcción de la UF2 un total de 30 actividades para las etapas preconstructiva y de construcción.

Tabla 3. Listado de fases y actividades del proyecto para la UF2

No.	ETAPA	ACTIVIDADES
1	Preconstructiva	Gestión predial y negociación del derecho de vía
2	Preconstructiva	Reubicación infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social
3	Preconstructiva	Contratación y capacitación del personal
4	Construcción	Adecuación y construcción de accesos
5	Construcción	Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos
6	Construcción	Materialización y replanteo (Topografía)
7	Construcción	Captación de agua
8	Construcción	Plantas de concreto, triturado y asfalto
9	Construcción	Vertimientos
10	Construcción	Desmonte y limpieza
11	Construcción	Demolición y retiro de estructuras
12	Construcción	Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación
13	Construcción	Construcción de obras de drenaje

No.	ETAPA	ACTIVIDADES
14	Construcción	Construcción de estructuras de concreto
15	Construcción	Construcción de estructuras de pavimento
16	Construcción	Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes
17	Construcción	Retiro de escombros y materiales sobrantes- Adecuación de ZODMES
18	Construcción	Recuperación de áreas intervenidas
19	Construcción	Señalización y demarcación definitiva
20	Construcción	Limpieza y cierre final
21	Construcción	Construcción de peaje

Fuente: Sacyr, 2017

En el Capítulo 3 Descripción del proyecto se atienden los siguientes requerimientos de información adicional al EIA en el marco del proceso de evolución que inicio mediante Auto No. 3379 del 26 de junio de 2018:

Requerimiento 1

Complementar la descripción del proyecto en los siguientes aspectos:

- Presentar los planos y memorias de diseño de los puentes proyectados.*
- Indicar la localización (inicio y fin), dimensiones y tratamientos de los taludes en corte y en terraplén proyectados.*
- Indicar la ubicación (inicio y fin) de los muros de contención proyectados.*
- Identificar las vías veredales interceptadas.*

Requerimiento 2

En relación con la infraestructura existente y las vías industriales:

- Describir el estado actual de las vías existentes que van a ser utilizadas por el proyecto.*
- Presentar los trazados, especificaciones técnicas y planos de diseño, previstos para la adecuación de las mismas y de las vías industriales nuevas, requeridas para el acceso a los diferentes frentes de obra y las ZODME dentro de la UF2, así como las actividades a ejecutar y la infraestructura a intervenir.*

Requerimiento 3

Describir las áreas y elementos requeridos dentro de las instalaciones temporales definidas para los frentes de obra de construcción de la vía y de puentes y viaductos, así como para la zona de lavado de Mixer (concreto/mortero) y maquinaria de obra civil, durante la fase de construcción.

Requerimiento 4

Ajustar el balance de masas propuesto para la UF2.

Requerimiento 5

Ajustar y complementar la siguiente información para cada una de las ZODME propuestas en la UF2:

- a) Diseños finales de cada ZODME*
- b) Análisis geotécnico y de estabilidad*
- c) Sistema de drenaje y subdrenaje actualizados*
- d) Estructuras de confinamiento y contención actualizados*
- e) Conclusiones y recomendaciones de construcción*
- f) Identificación de usos finales de cada ZODME*

4. ÁREAS DE INFLUENCIA

Teniendo en cuenta los Términos de Referencia, M-M-INA-02, versión No. 2, para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental en proyectos de construcción de carreteras y/o túneles con sus accesos expedidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Resolución 0751 de marzo de 2015); y la Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales del año 2010, se definieron las áreas de influencia del proyecto con fundamento en los impactos significativos potenciales que se generarían en la etapa de construcción del proyecto.

El área de influencia para los medios físico y biótico se definió por grupo de componentes que potencialmente serán impactados por el proyecto. El ejercicio de determinación del área de influencia se realizó a partir de la vía existente y del trazado proyectado para la segunda calzada e infraestructura asociada, posteriormente, se incluyó en el análisis geográfico capas de información físico-biótica o unidades de análisis previamente obtenidas mediante información secundaria.

La delimitación del área de influencia del medio socioeconómico se realizó a partir de la identificación de actividades a desarrollar durante las etapas de preconstrucción, construcción y desmantelamiento del Proyecto “Doble calzada Pamplona - Cúcuta, UF2 sector Pamplona-Pamplonita”.

De esta manera, el área de influencia se consolidó a partir de las siguientes unidades de análisis:

- Identificación de unidades territoriales mayores y menores.
- Existencia de territorios colectivos de comunidades étnicas.
- Áreas de uso social, cultural o económico.
- Identificación de las dinámicas socioeconómicas, organizativas y de movilidad.

Teniendo en cuenta las unidades de análisis, el área de influencia del medio socioeconómico tiene jurisdicción en un (1) departamento, dos (2) municipios y siete unidades territoriales menores ver Tabla 4

Tabla 4 Unidades territoriales mayores y menores del área de influencia

Unidades Territoriales Mayores	Unidades Territoriales Menores- Área de Influencia Preliminar-	Unidades Territoriales Menores- Área de Influencia Definitiva-	Actividad relacionada con el Proyecto
Pamplona	Vereda Alcaparral	Vereda Alcaparral	Área de intervención, vías industriales, captación y vertimiento.
Pamplona	Vereda Chíchira	Vereda Chíchira	Área de intervención, acceso a Zodmes, Zodmes y vías industriales.
Pamplona	Vereda El Naranjo	Vereda El Naranjo	Área de intervención, acceso a ZODMEs, vías industriales y ZODMEs
Pamplona	Vereda Ulagá Baja	Vereda Ulagá Baja	Área de intervención, acceso a ZODMEs y ZODMEs.
Pamplonita	Vereda El Colorado	Vereda El Colorado	Área de intervención.
Pamplonita	Vereda El Páramo	Vereda El Páramo	Área de intervención, acceso a ZODMEs y ZODMEs.
Pamplonita	Vereda La Hojancha	Vereda La Hojancha	Área de intervención
Total	7 unidades territoriales menores		

Fuente: Aecom - ConCol S.A., 2018.

5. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

5.1 MEDIO ABIÓTICO

5.1.1 Geología












El área de estudio (UF2) se encuentra en el departamento del Norte de Santander, al norte del país, correspondiendo a la cuenca de la Cordillera Oriental, en donde se encuentran rocas sedimentarias de edades desde el Jurásico hasta el Terciario-Paleoceno. La evolución tectónica de esta área durante el Mesozoico y Cenozoico registra una compleja y dinámica historia de evolución, asociada a un proceso de colisión y subducción oblicua a lo largo de fallas de desplazamiento lateral y escala regional, entre el borde sur de la Placa Caribe y el extremo noroeste de la placa de Suramérica. Este límite entre las placas está representado por una amplia y difusa zona de activa deformación. Estas cadenas montañosas están constituidas por un basamento Precámbrico y Paleozoico, con presencia local de plutones granitoides Mesozoicos. Este basamento está suprayacido, por capas rojas Mesozoicas y sedimentos marinos Cretácicos y clásticos Terciarios de espesor variable

Las estructuras geológicas primarias son producto del sistema de fallas Pamplona-Chitagá y fallas satélites paralelas. Las estructuras geológicas secundarias corresponden a diaclasas por esfuerzos tectónicos y de descompresión que están dispuestos paralelamente a la topografía. Dicho sistema se extiende de forma paralela a la falla de Morronegro en cercanías a los municipios de Bochalema y Don Juana. En el área de estudio, pone en contacto rocas del Cretáceo y Terciario al oeste. Su sentido de movimiento es sinistral (izquierda-lateral) y el trazo es marcado por escarpes prominentes continuos. El sistema de fallas Pamplona-Chitagá afecta el macizo rocoso para el tramo vial de la UF2, presentando alto fracturamiento y por ende generando deslizamientos de los materiales no consolidados

en las zonas de pendiente alta. Este va en el mismo sentido del buzamiento y enmarca el río Pamplonita, afectando principalmente las unidades Cretácicas y en menor proporción las unidades Jurásicas, Paleozoicas y Terciarias, pues afloran en menor magnitud. Una de las estructuras del sistema, intersecta el corredor hacia el PR75 y otra discurre paralela y adyacente sobre el río Pamplonita a partir del PR76 hasta el final de la UF2 (falla del río Pamplonita la cual tiene alta incidencia sobre el corredor vial).

De acuerdo con la información secundaria, fotointerpretación y visita de campo se evidenciaron las siguientes unidades geológicas para el área de influencia de la UF2 presentadas en la Tabla 5, y en el plano **PAPM_007_EIA_MA_GR_001_SIG** del **Anexo 1. Cartografía** se observa la distribución de dichas unidades para el corredor dentro de ambas áreas (de influencia y de intervención)

Tabla 5 Unidades geológicas presentes en el área de influencia la de UF-2

EDAD				SÍMB.	UNIDAD GEOLÓGICA	DESCRIPCIÓN
EÓN	ERA	PERIODO	ÉPOCA			
FANEROZOICO	CENOZOICO	CUATERNARIO	Holoceno		Lleno Antrópico	Depósitos resultantes principalmente de sobrantes de excavaciones de la construcción (escombros), materiales de composición heterométrica y dimensiones variables
					Depósitos Aluviales	Sedimentos restringidos al curso de agua actual del río Pamplonita, conformado por bloques, gravas, arenas y arcillas, inconsolidados, depositados formando diferentes espesores en periodos actuales
					Depósitos coluviales	Depósitos producto de desprendimientos del terreno asociados a la influencia de drenajes ubicados en fuertes pendientes, en un relieve de montañas. Materiales sueltos de composición variable, de acuerdo al material parental; Depósitos de ladera de espesor variable, angulares, que incluye depósitos de talud, depósitos de derrumbe y material de avalancha. Característica general de plasticidad media, con gran cantidad de arenas y gravas, arenas arcillosas y mezcla de finos
		TERCIARIO	Paleoceno		Formación Los Cuervos	Paleoceno-Eoceno Inferior. Areniscas de grano fino de color blanco amarillento con óxido de hierro y laminación tabular, capas de material carbonoso, limos de color gris oscuro
					Formación Barco	Paleoceno Inferior. Arenisca de grano fino color amarillento con intercalaciones de lodolitas con alta meteorización. Arcillo litas y areniscas fracturadas.
	MESOZOICO	CRETÁCICO	Superior		Formación Colon-Mito Juan	Campaniano-Maastrichtiano. Lutitas gris oscuro a verdoso fragmentadas, con capas de limolitas con meteorización baja
					Formación la Luna	Turoniano-Santoniano. Capas de calizas y lutitas, con baja meteorización, de color gris oscuro a claro para las calizas; y las lutitas de gris oscuro a negro, con presencia esporádica de nódulos calcáreos.
			Inferior		Formación Capacho	Albiano Superior-Turoniano. Compuesto principalmente de lutitas con intercalaciones de calizas. La poca área que aflora en la UF2, en general se encuentra cubierta por depósitos coluviales, por lo que no fue posible la medición de rumbo y buzamiento de las capas.
					Formación Aguardiente	Albiano Inferior y Medio. Intercalaciones de arenisca de grano fino a grueso, lodolitas con material orgánico a limolitas laminadas, con meteorización baja
					Formación Tablazo	Aptiano Superior-Albiano Inferior. Calizas arenosas de color gris oscuro, con presencia de óxido de hierro, leve meteorización
		JURÁSICO			Formación Girón	Jurásico Superior-Cretácico Inferior. Se presentan conglomerados matriz soportados con una diferencia de partículas que conforman el armazón, de color rojo a violeta, se encuentra generando una morfología abrupta de alta montaña. La unidad sigue paralela al sistema de fallas de Pamplona y Chitaga y es altamente fracturada. La matriz es de arenita de cuarzo (con proporciones menores de plagioclasas y líticos), media, bien seleccionada, subredondeados. El armazón está compuesto por guijos y cantos subredondeados de arenitas de cuarzo fino, con buena selección, subangular, de color violeta, y en proporciones menores guijos y cantos subredondeados de rocas ígneas y cuarzo lechoso.

Fuente: Aecom-ConCol. 2017

5.1.2 Geomorfología

La interpretación de la geomorfología tiene por finalidad la descripción de las formas del terreno, y la explicación de su génesis (origen), evolución a través del tiempo geológico, la definición de la naturaleza de los materiales, la clasificación de los paisajes según el proceso o agente natural dominante, composición, edad y explicación de la magnitud de los











agentes y procesos geomorfológicos modeladores. Las características morfográficas, son atributos cuantitativos y cualitativos del paisaje y están derivados de la elevación del terreno y la red de drenaje que lo acompaña. En el análisis y clasificación morfográfica, se hace uso del procesamiento cartográfico para la generación y categorización de modelos digitales de elevación, para así obtener los valores de los parámetros geomorfológicos descriptivos como la inclinación del terreno, entre otros.

El área de influencia se localiza sobre la Cordillera Oriental, desde la parte alta en un relieve de montañas con alturas hasta 2200 msnm (más cercano a Pamplona), a ambos márgenes del río Pamplonita (el cual corresponde a la cota más baja). Dicha zona (UF2) está conformada por la región geomorfológica de Montaña, que hace parte de la Cordillera Oriental.

El análisis geomorfológico utilizado en este proyecto es concordante con la jerarquización geomorfológica propuesta por Carvajal (2002). Las categorías utilizadas de mayor a menor son: zona geoestructural, provincia geomorfológica, región geomorfológica, unidades y subunidades geomorfológicas y componente geomorfológico,

A continuación, en la Tabla 6 se sintetiza la descripción de las unidades geomorfológicas, su génesis y características morfográficas y morfodinámicas, y en el plano **PAPM_010_EIA_MA_GM_001_SIG** del **Anexo 1. Cartografía** se presenta la distribución de las mismas dentro de la UF2.

Tabla 6 Unidades geomorfológicas presentes en el área de influencia la de UF-2

Z. GEOT.	PROV. GEOM.	REGION GEOM.	AMBIENTE MORFOGENÉTICO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	SÍMBOLO	DEFINICIÓN
CORDILLERA	CORDILLERA ORIENTAL	MONTAÑA	DENUDATIVA (D)	Incluye las geoformas cuya expresión morfológica está definida por la acción combinada de procesos moderados a intensos de meteorización, erosión y transporte de origen gravitacional y pluvial que remoldean y dejan remanentes de las unidades preexistentes y de igual manera, crean nuevas por la acumulación de sedimentos	Cerros Residuales		Prominencias topográficas sobresalientes de morfología alomada o colinada de cimas redondeadas de laderas cortas
					Cono o lóbulo de deslizamiento traslacional		Áreas de ladera con deslizamiento de rocas o tierra que involucra movimientos a lo largo de una superficie de falla mas o menos planar. El movimiento es controlado por planos someros de debilidad (plano de estratificación o el contacto entre un plano rocoso y los detritos suprayacentes), de acuerdo a su edad relativa pueden ser recientes o antiguos
					Ladera erosiva		Corresponde a superficies del terreno de pendientes muy inclinadas a escarpadas, de longitudes moderadas a extremadamente largas, de formas planas, cóncavas y convexas, patrón de drenaje típico dendrítico a subparalelo. Presenta procesos erosivos intensos como cárcavas, surcos y solifluxión, sobre materiales de suelo o roca. Estas laderas no necesariamente están asociadas a una geoforma mayor o una estructura
					Lóbulos coluviales		Geoforma de longitudes cortas a largas, de formas convexas e inclinaciones suaves a abruptas. Se originan por acumulación de materiales sobre las laderas, tanto por procesos de escorrentía superficial como por flujo lento y viscoso de suelo saturado y no saturado, se constituyen de bloques angulares a subangulares de diferentes tamaños embebidos en material arcilloso
			ESTRUCTURAL (S)	Incluye las geoformas que se originan por procesos relacionados con la dinámica interna de la tierra, asociados principalmente al plegamiento y al fallamiento de las rocas, cuya expresión morfológica es definida por la tendencia y la variación en la resistencia de las unidades	Cuesta denudada		Sierras asimétricas elongadas y amplias de morfología colinada o alomada, se constituye de una ladera estructural.
					Escarpe línea de falla		Zona de escarpe corto, abrupto, concavo o convexo, originado por erosión acentuada a lo largo de una línea de falla definida por el truncamiento de estructuras topográficas y geológicas
					Sierra Sinclinal		Prominencia topográfica de morfología colinada, amplia en forma de artesa elevada formada en el eje de un sinclinal, limitada por laderas de contrapendiente. La disposición actual obedece a procesos denudativos diferenciales que han desmantelado los flancos de la estructura invirtiendo el relieve original
			FLUVIAL (F)	Incluye las geoformas que se originan por procesos de erosión de las corrientes de los ríos y por la acumulación o sedimentación de materiales en las áreas aledañas a dichas corrientes, tanto en épocas de grandes avenidas e inundación, como en la dinámica normal de las corrientes perennes, durante la época seca. De esta manera, es posible encontrar unidades aledañas a ríos, quebradas y en el fondo de los cauces, cuyos depósitos son transportados y acumulados cuando éstos pierden su capacidad de arrastre	Terraza de Acumulación		Superficie elongada, plana a suavemente ondulada, modelada sobre sedimentos aluviales, que se presenta en forma pareada, limitada por escarpes de diferente altura a lo largo del cauce de un río (en este caso río Pamplonita). Su origen está relacionado a procesos de erosión y acumulación aluvial. Su formación incluye fases de acumulación, incisión y erosión vertical. Estas terrazas pueden ser parte de cauces rectos. Su depósito está constituido por gravas, arenas, limos y arcillas, con disminución del tamaño a medida que se aleja del cauce del río.
					Cauce activo		Canal de forma irregular excavado por erosión de las corrientes perennes o estacionales, dentro de macizo rocoso y/o sedimentos aluviales. Dependiendo de factores como pendiente, resistencia del lecho, carga de sedimentos y caudal, pueden persistir por grandes distancias. Los cauces rectos se restringen a valles estrechos en forma de V, generalmente relacionados al control estructural de fallas o diaclasas. Estos cauces cuando recorren grandes distancias pueden formar lagunas y rápidos. Cuando las corrientes fluyen en zonas semiplanas a planas (llanura aluvial), los cauces son de tipo meándrico o divagante, como producto del cambio súbito de la dirección del flujo. Dependiendo la cantidad de carga de sedimentos, la pendiente y caudal pueden llegar a formar sistemas anastomosados, trenzados, divergentes y otras unidades asociadas.
			ANTRÓPICA (A)	Incluye las geoformas originadas como resultado de la intervención del hombre sobre el terreno, en la mayoría de los casos con el objetivo de realizar construcción de vivienda, obras de ingeniería, disposición de desechos o escombros y adecuación de nuevas vías, que modifica la morfología natural del terreno.	Planos y campos de llenos antrópicos		Planos hechos artificialmente con material de relleno para acondicionar terrenos en la construcción de viviendas. Son de balasto de gravas, bloques y arena bien compactados, sin embargo comúnmente son escombros y desechos de construcción

Fuente: AECOM-ConCol S.A. 2017

El análisis de procesos morfodinámicos del Área de Influencia de la Unidad Funcional 2 se realizó mediante la interpretación de imágenes Lidar de los años 2013 y 2017, de Google Earth del año 2017, de Microsoft Bing Map y de fotografías aéreas del año 1990 (Fotos 9 a 13 del vuelo C2413 suministradas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC); en las cuales se identificaron los procesos erosivos y de remoción en masa tipificados como se indica en la Tabla 7. Posteriormente se realizaron recorridos de campo que permitieron verificar y complementar lo interpretado en las imágenes

Tabla 7 Tipos de procesos denudativos identificados en la Unidad Funcional 2

Símbolo	Nombre	Descripción
PRMa	Proceso de remoción en masa activo	Proceso de remoción en masa activo consistente en deslizamiento rotacional, traslacional, flujo, reptación de suelos o deslizamiento complejo.
PRMi	Proceso de Remoción en Masa Inactivo	Proceso de remoción en masa inactivo consistente en deslizamiento rotacional, traslacional o deslizamiento complejo.
PRMe	Proceso de remoción inactivo con obra de contención	Proceso de remoción en masa estabilizado con obras de contención como muros, pantallas, anclajes, etc.
PRcr	Caída de rocas	Proceso de remoción en masa tipo caída de rocas
Tpv	Terracetas tipo “pata de vaca”	Proceso de remoción en masa consistente en solifluxión plástica que afecta delgados espesores de suelo superficial, con formación de terracetas debidas al apisonamiento y tránsito de ganado.
Eca	Erosión en cárcavas	Proceso de erosión hídrica con formación de cárcavas
Esu	Erosión en surcos	Proceso de erosión hídrica con formación de surcos
Scl	Socavación lateral	Proceso de erosión fluvial con socavación de márgenes

Fuente: AECOM-ConCol S.A. 2017

En el área de influencia de la Unidad Funcional 2 no se identificaron zonas de erosión muy severas o con deslizamientos activos de grandes proporciones; sin embargo, se identificaron 96 sitios con procesos de remoción activos, que incluyen deslizamientos rotacionales, traslacionales, reptación y flujos de suelos; también se identificaron 31 sitios con procesos de remoción inactivos, 16 con procesos inactivos de zonas estabilizadas con obras de contención, 6 puntos de caídas de rocas, 43 áreas afectadas por terracetas tipo “pata de vaca”, 2 sitios con erosión en cárcavas y 62 con socavación lateral. Es importante resaltar que la doble calzada no intervendrá todos estos sitios; con las obras proyectadas para la conformación de la doble calzada se superponen parcialmente 13 procesos de remoción activos, 9 inactivos y 8 inactivos con obra de contención (ver plano **PAPM_009_EIA_MA_PM_001_SIG** del **Anexo 1. Cartografía**)

5.1.3 Paisaje

El componente paisajístico se desarrolló a partir de la determinación de las unidades de paisaje, las cuales surgen a partir de la interacción de la geomorfología y las coberturas, componentes que se agrupan en unidades visualmente homogéneas o que cumplen servicios similares para la comunidad.

En la Tabla 8 se presentan las unidades de paisaje determinadas, las cuales corresponden a la interacción de cuatro tipos de relieves y cinco agrupaciones de coberturas, lo que generó un total de nueve unidades de paisaje.

Tabla 8 Unidades de paisaje

Tabla 6 Unidades de paisaje						
Paisaje	Tipo de relieve	Sistema	Subsistema	Símbolo	Área (ha)	Área (%)
Montaña	Crestas	Cultural	Agropecuario	Mct-Cap	44,95	6,03
		Natural	Bosques y vegetación natural	Mct-Nbv	20,95	2,81
	Crestones	Cultural	Agropecuario	Mcr-Cap	413,52	55,47
		Natural	Bosques y vegetación natural	Mcr-Nbv	117,90	15,81
	Valle coluvio aluvial	Cultural	Agropecuario	Mva-Cap	89,46	12,00
		Natural	Bosques y vegetación natural	Mva-Nbv	24,25	3,25
			Cuerpos de agua y vegetación asociada	Mva-Ncv	17,36	2,33
Zonas antropizadas		Cultural	Infraestructura y transporte	ZA-Cit	6,66	0,89
			Urbano	ZA-Cur	10,43	1,40
Total					745,47	100

Fuente: Aecom - ConCol, 2017

A nivel general en el área de influencia el paisaje más representativo es la unidad Mcr-Cap, la cual corresponde al subsistema agropecuario ubicado en los crestones de las montañas u se distribuye en el 55 % del AI. En importancia continua el paisaje del subsistema de bosques y vegetación natural en crestones Mcr-Nbv, el cual se distribuye en el 16 % del total del área.

En tercer lugar se presenta el subsistema agropecuario ubicado en valles Mva-Cap con una cobertura del 12 %, mientras que la unidad Mct-Cap, caracterizada por ser el subsistema agropecuario ubicado en crestas, representa el 6 % del AI. Por último, con el 11 %, se reportan las unidades que presentan valores al 5 %, las cuales corresponden a sistemas naturales y culturales de zonas antropizadas.

5.1.3.1 Evaluación de la calidad paisajística

La evaluación de la calidad paisajística de las unidades determinadas en el AI se realizó a través de la determinación de la calidad visual, la capacidad de absorción y un análisis de visibilidad. Adicional a esto se realizó una indagación por sitios de interés paisajístico, dando como resultado que el área de influencia no cuenta con ninguno de ellos.

La evaluación de la calidad visual determinó que cinco unidades de paisaje presentes en el AI presentan una calidad Clase B, las cuales se distribuyen en el 76 % del área, que corresponde a zonas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales. El 24 % restante corresponde a cuatro unidades de paisaje que presentan una calificación Clase A y se caracterizan por ser zonas con rasgos singulares y sobresalientes.

En cuanto a la evaluación de capacidad de absorción, se determinó que el 80 % del AI presenta una capacidad de absorción baja, que está asociada a las unidades de paisaje ubicadas en pendientes pronunciadas, con problemas de estabilidad del suelo y erosión, así como baja a moderada actuación humana.

En segundo lugar, se reportan las unidades de paisaje con una capacidad de absorción alta, que le permite mantener sus características principales frente a cambios o alteraciones que se puedan presentar y corresponde al 18 % del AI. En último lugar, se presentan las unidades con capacidad de absorción moderada, las cuales corresponden a las unidades del sistema cultural de zonas antropizadas y se distribuyen en el 2 % del área total.

Por último, el análisis visual del paisaje tiene como objetivo determinar las áreas visibles desde cada punto o conjunto de puntos, simultáneamente. En este se determinó que las áreas visibles correspondan al 73 % del AI. Esto obedece a que los observadores se distribuyen en las márgenes de la vía o el río, lo que les otorga una visual amplia de las laderas de las montañas, pudiendo apreciar la mayoría del paisaje.

Las áreas no visibles, que corresponden al 27 % del AI, son aquellas que por sus características geomorfológicas se ocultan de la línea de los observadores, las cuales se concentran principalmente en el margen oriental del área de influencia y que corresponden a zonas con menor pendiente ubicadas sobre escarpes pronunciados que son los que bloquean la visual de las personas.

5.1.4 Suelos y uso de la tierra

En el componente de suelos y usos de tierras se realizó la identificación de las unidades presentes en el área de estudio, la identificación de la capacidad de uso y los usos potenciales, determinación del uso actual y los conflictos del uso del suelo.

5.1.4.1 Caracterización de los suelos

La caracterización de los suelos presentes en el área de estudio identificó cuatro unidades de suelos con sus respectivas fases, las cuales están distribuidas en el paisaje de montaña en climas frío seco y templado seco (dos unidades cada uno). Las unidades asociadas al

clima frío seco, corresponden a el grupo indiferenciado MME distribuido en el 9 % del AI y la consociación MMK distribuida en el 24 % del área total.

En cuanto a las unidades asociadas en el clima templado seco, se presenta el complejo MRK y la consociación MRI, los cuales presentan una distribución espacial de 47 y 17 %, respectivamente. Por último, se reportan <onas urbanas y cuerpos de agua en el 3 % del AI.

5.1.4.2 Capacidad de uso del suelo

La determinación de la capacidad de uso se realizó a partir de la identificación de las clases agrológicas del suelo de las unidades de suelo. En estas se identificaron tres clases agrológicas, las cuales se asociaron a tres usos potenciales. De estos el principal es el de sistemas forestales protectores, distribuidos en el 69 % del AI. A este le sigue el uso agroforestal de sistemas agrosilvopastoriles con una distribución del 16 % y los sistemas forestales productores, con un valor de 11 %. Por último, se reportan zonas urbanas y cuerpos de agua distribuidos en el 3 % del AI.

5.1.4.3 Uso actual del suelo

A partir del mapa de coberturas desarrollado para el proyecto, se determinaron ocho categorías de uso actual del suelo, junto con 11 subcategorías de uso específico. De las categorías identificadas, el uso más importante es el de ganadería de pastoreo extensivo, el cual se distribuye en el 44 % del AI.

En segundo lugar, se presentan los usos agroforestales en el 24 % del área y es seguido por los usos forestales de producción – protección y los sistemas forestales protectores, distribuidos en el 13 y 10 %, respectivamente. En cuanto al porcentaje de cobertura restante (9 %), se distribuye en las categorías de agricultura, asentamientos, cuerpos de agua e infraestructura, cuyos valores de cobertura no superan el 5 % con respecto al total del área de influencia.

5.1.4.4 Conflictos de uso del suelo

La determinación del conflicto de uso del suelo, desarrollada a partir de la comparación del uso actual del suelo con respecto a la oferta ambiental (capacidad de uso), evidencia que el 63 % del área de influencia presenta conflictos por sobreutilización, los cuales corresponden a las áreas en que la explotación del recurso que se desarrolla supera la oferta ambiental de este. De estas, el nivel más representativo es la sobreutilización ligera O1, la cual corresponde al 51 % del total del área, mientras que los conflictos moderados y severos representan el 8 y 5 %, respectivamente.

Adicional a esto, el 32 % de los suelos presentes en el área no presentan conflictos ya que su uso actual corresponde con la capacidad que presenta el suelo. Por último, se presentan los conflictos por subutilización, en los cuales los usos presentes presentan una menor intensidad y demanda de recursos de los que el suelo está en capacidad de aportar. En el

caso particular se presentan conflictos por subutilización moderado, S2, distribuidos en el 2 % del área. El porcentaje restante, corresponde a áreas que no aplica la determinación de conflicto, en las que se incluyen cuerpos de agua y territorios artificializados.

5.1.5 Hidrología

5.1.6 Calidad del agua

Con el fin de establecer las condiciones de calidad ambiental se realizó un monitoreo sobre 20 fuentes hídricas que son interceptadas por el proyecto, este monitoreo se desarrolló en época de lluvias entre el 30 de noviembre y el 5 de diciembre de 2017. La campaña fue ejecutada por el laboratorio Corporación Integral del Medio Ambiente – CIMA que cuenta con acreditación del IDEAM mediante la Resolución No. 3698 del 28 de Diciembre de 2011 y cuya renovación se dio por medio de la Resolución No. 2085 del 1 de Octubre de 2015 del IDEAM.

A continuación, en la Tabla 9 y Tabla 10 se muestran los índices de calidad de aguas de las fuentes monitoreadas, es posible evidenciar que el punto que obtuvo un índice más bajo corresponde a la quebrada NN_8. Tal resultado se encuentra influenciado por el parámetro de conductividad (622 $\mu\text{S}/\text{cm}$) que ya que esta fuente fue la que obtuvo el mayor valor, además se descartan niveles de eutrofización pues para el caso de nitrógeno se reportaron resultados por debajo del límite de cuantificación de la técnica. Y en el caso de fósforo el valor fue muy bajo.

De acuerdo con los resultados presentados del índice de calidad de agua, un total de 41,2 % de las fuentes monitoreadas presentaron un resultado aceptable mientras que un 47,1 % obtuvo un nivel regular. Tal solo un 5,9 % de las fuentes tuvieron un ICA clasificado como malo y un 5,9 % se encontró con una buena calidad.

Tabla 9 Resultados índice de calidad ambiental - ICA puntos de monitoreo 1 a 9

ID del punto monitoreado		1	2	3	4	5	6	7	9
Nombre del punto de monitoreo		P1_Fuente hídrica nueva_1	P2_Quebrada los cerezos	P3_Quebraa Zipachá	P4_NN_1	P5_Fuente hídrica nueva_2	P6_Quebrada San Antonio	P7_Quebrada La Palma	P9_Quebrada Ulagá
Nombre de la corriente		NN-43	Quebrada Los Cerezos	Quebrada Zipachá	NN-14	NN-31	Quebrada San Antonio	Quebrada La Palma	Quebrada Ulagá (Quebrada Torres)
Resultado	Sólidos Suspendidos totales	21	11	48	12	31	48	32	5
	DQO	9,99	9,99	9,99	14	22	10	19	20
	Oxígeno%	76,8	94,8	100,8	95,3	84,6	101,7	102,4	104,8
	Cond.	408	477	202	142	172	141	281	118
	pH	8,22	8,38	8,11	8,09	7,76	7,29	8,1	7,93
	Nitrógeno Total / Fósforo	25,7	29,7	27,9	27,1	23,8	32,8	36,5	15,8
Subíndice	SST	0,96	0,99	0,88	0,98	0,93	0,88	0,92	1,01
	DQO	0,91	0,91	0,91	0,91	0,71	0,91	0,91	0,91
	%SAT. O2	1,77	1,8	0,99	1,95	1,85	0,98	0,98	0,95
	C.E	-0,73	-1,13	0,33	0,58	0,46	0,58	-0,05	0,67
	pH	0,74	0,87	0,66	0,65	1	1	0,66	1
	N/P	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,8
ICA		0,6	0,6	0,7	0,9	0,8	0,7	0,6	0,9
Clasificación		Regular	Regular	Regular	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Regular	Aceptable

Fuente: Aecom-ConCol, 2018

Tabla 10 Resultados índice de calidad ambiental - ICA puntos de monitoreo 10 a 20

ID del punto monitoreado		10	11	13	14	15	17	18	19	20
Nombre del punto de monitoreo		P10_Qu ebrada NN_3	P11_Río Pamplonita	P13_NN_ 5	P14_NN_6	P15_Queb rada Hojancha	P17_NN_ 8	P18_NN_9	P19_NN_10	P20_NN_11
Nombre de la corriente		NN-37	Rio Pamplonita	NN-23	NN-38	Quebrada Hojancha	NN-21	NN-42	NN-7	NN-4
Resultado	Sólidos Suspendidos totales	13	13	34	10	10	4,99	10	176	10
	DQO	52	112	50	36	33	39	11	57	55
	Oxígeno%	103,8	105,4	99,9	89,4	104,9	101	88,4	93,9	83,8
	Cond.	216	264	93	264	273	622	129	171	364
	pH	7,88	7,87	8,13	7,89	7,88	8,25	8,07	8,37	8,14
	Nitrógeno Total / Fósforo	21,1	5,8	21,1	11,9	31,7	7,3	17,3	7,9	12,7
Subíndice	SST	0,98	0,98	0,92	0,99	0,99	1,01	0,99	0,49	0,99
	DQO	0,26	0,125	0,26	0,51	0,51	0,51	0,91	0,26	0,26
	%SAT. O2	0,96	0,95	2	1,89	0,95	0,99	1,88	1,94	1,84
	C.E	0,26	0,03	0,76	0,03	-0,01	-2,05	0,63	0,46	-0,49
	pH	1	1	0,68	1	1	0,76	0,64	0,86	0,68
	N/P	0,15	0,35	0,15	0,6	0,15	0,35	0,8	0,35	0,6
ICA		0,6	0,6	0,8	0,8	0,6	0,3	1	0,7	0,6
Clasificación		Regular	Regular	Aceptable	Aceptable	Regular	Mala	Buena	Aceptable	Regular

Fuente: Aecom-ConCol, 2018

En la Tabla 11 se muestran los resultados de diversos índices de contaminación de las corrientes monitoreadas, en cuanto al índice por mineralización que tiene en cuenta la conductividad, dureza y alcalinidad, las fuentes NN-43, Quebrada los Cerezos y Quebrada la Palma presentaron una alta contaminación por mineralización mientras que las quebradas NN-14, NN-31, Quebrada Ulagá, NN-23, NN-42 y NN-7 registraron condiciones de muy Baja contaminación por minerales .

De acuerdo con las concentraciones de sólidos suspendidos registrados en los 17 puntos de monitoreo a lo largo del tramo de estudio, se obtuvo que tan sólo la corriente NN-7 presentó un índice de contaminación medio, el resto de las corrientes analizadas se ubicó en la clasificación Muy Baja.

Teniendo en cuenta el índice de contaminación por materia orgánica que involucra parámetros como DBO, coliformes totales y % de oxígeno disuelto, solo las fuentes NN-4 y Río Pamplonita presentaron una clasificación alta, influenciada por la cantidad de coliformes totales obtenidos en el análisis microbiológico pues estas fuentes fueron las que mayores niveles de coliformes presentaron. En el caso del río Pamplonita el resultado también se relaciona con el valor de DBO, es importante añadir que esta corriente recibe las descargas de aguas residuales domésticas sin tratamiento producidas por una gran parte de la población ubicada en el área de influencia.

En relación a lo anterior referente al Río Pamplonita como cuerpo receptor de contaminación por aguas residuales domésticas, se puede explicar porque este es el único cuerpo que presenta un índice de contaminación trófico de hipertrofia, el cual se relaciona con la concentración de fósforo total. Los demás cuerpos monitoreados presentan un nivel de eutrofia en este índice.

Tabla 11 Resultados índices de contaminación

Corriente hídrica	Índice de contaminación trófico		Índice de contaminación por sólidos suspendidos		Índice de contaminación por Materia orgánica		Índice de contaminación trófico		Índice de contaminación por pH	
	ICOMI	Clasificación	ICOSUS	Clasificación	ICOMO	Clasificación	ICOTRO	Clasificación	ICOp H	Clasificación
NN-43	1,00	Muy alto	0,043	Muy Bajo	0,54	Medio	0,07	Eutrofia	0,06	Muy Bajo
Quebrada Los Cerezos	1,00	Muy alto	0,013	Muy Bajo	0,46	Medio	0,06	Eutrofia	0,10	Muy Bajo
Quebrada Zipacha	0,31	Bajo	0,124	Muy Bajo	0,45	Medio	0,07	Eutrofia	0,04	Muy Bajo
NN-14	0,14	Muy Bajo	0,016	Muy Bajo	0,37	Bajo	0,07	Eutrofia	0,04	Muy Bajo
NN-31	0,19	Muy Bajo	0,073	Muy Bajo	0,43	Medio	0,08	Eutrofia	0,01	Muy Bajo
Quebrada San Antonio	0,24	Bajo	0,124	Muy Bajo	0,50	Medio	0,06	Eutrofia	0,00	Muy Bajo
Quebrada La Palma	0,87	Muy Alto	0,076	Muy Bajo	0,47	Medio	0,05	Eutrofia	0,04	Muy Bajo
Quebrada Ulagá	0,12	Muy Bajo	0	Muy Bajo	0,22	Bajo	0,12	Eutrofia	0,02	Muy Bajo
NN-37	0,26	Bajo	0,019	Muy Bajo	0,26	Bajo	0,09	Eutrofia	0,02	Muy Bajo
Rio Pamplonita	0,34	Bajo	0,019	Muy Bajo	0,67	Alto	1,04	Hipereutrofia	0,02	Muy Bajo
NN-23	0,08	Muy Bajo	0,082	Muy Bajo	0,50	Medio	0,09	Eutrofia	0,05	Muy Bajo
NN-38	0,50	Medio	0,01	Muy Bajo	0,59	Medio	0,16	Eutrofia	0,02	Muy Bajo
Quebrada Hojancha	0,67	Alto	0,01	Muy Bajo	0,43	Medio	0,06	Eutrofia	0,02	Muy Bajo
NN-21	0,62	Alto	0	Muy Bajo	0,55	Medio	0,26	Eutrofia	0,07	Muy Bajo
NN-42	0,14	Muy Bajo	0,01	Muy Bajo	0,52	Medio	0,11	Eutrofia	0,04	Muy Bajo
NN-7	0,19	Muy Bajo	0,508	Medio	0,53	Medio	0,24	Eutrofia	0,10	Muy Bajo
NN-4	0,69	Alto	0,01	Muy Bajo	0,60	Alto	0,15	Eutrofia	0,05	Muy Bajo

Fuente: Aecom-ConCol, 2018

5.1.7 Hidrogeología

Para conocer el comportamiento hidrológico de un área determinada es necesario determinar las características hidrometeorológicas de la zona de estudio, así como las características topográficas para determinar las hoyas hidrográficas, las cuales son la base para establecer las condiciones de drenaje que puedan afectar las obras a efectuar en los diferentes proyectos destinados a mejorar las condiciones de vida de las poblaciones y de las personas que habitan en las zonas de influencia.

Las mediciones de los parámetros de precipitación, fueron tomadas de las estaciones asociadas al proyecto haciendo énfasis en la estación Iser Pamplona cuya área aferente abarca la totalidad de la unidad funcional 2; a partir de los datos de precipitación se realizaron las curvas Intensidad – duración – Frecuencia asociadas a la unidad funcional 2, el análisis de curvas IDF permite determinar la intensidad de la lluvia presente en la zona para un tiempo y periodo de retorno dado, es así como teniendo en cuenta parámetros como el área de drenaje de las cuencas y el coeficiente de escorrentía de las mismas, se pueden obtener aproximaciones de caudales máximos para todas las cuencas menores asociadas a la unidad funcional 2, siempre y cuando la metodología utilizada lo permita, ya que el uso del método racional y el método USSCS están ligados al área de las cuencas a evaluar; cuando las áreas exceden el máximo permitido (2.5 km² para método racional) es necesario utilizar el método USSCS (United States Soil Conservation Service), el cual permite la estimación de caudales mediante el método de hidrográma unitario; esto asociado a otros parámetros morfométricos de las cuencas permite la estimación de caudales en hoyas que cumplan con las condiciones anteriormente dadas.

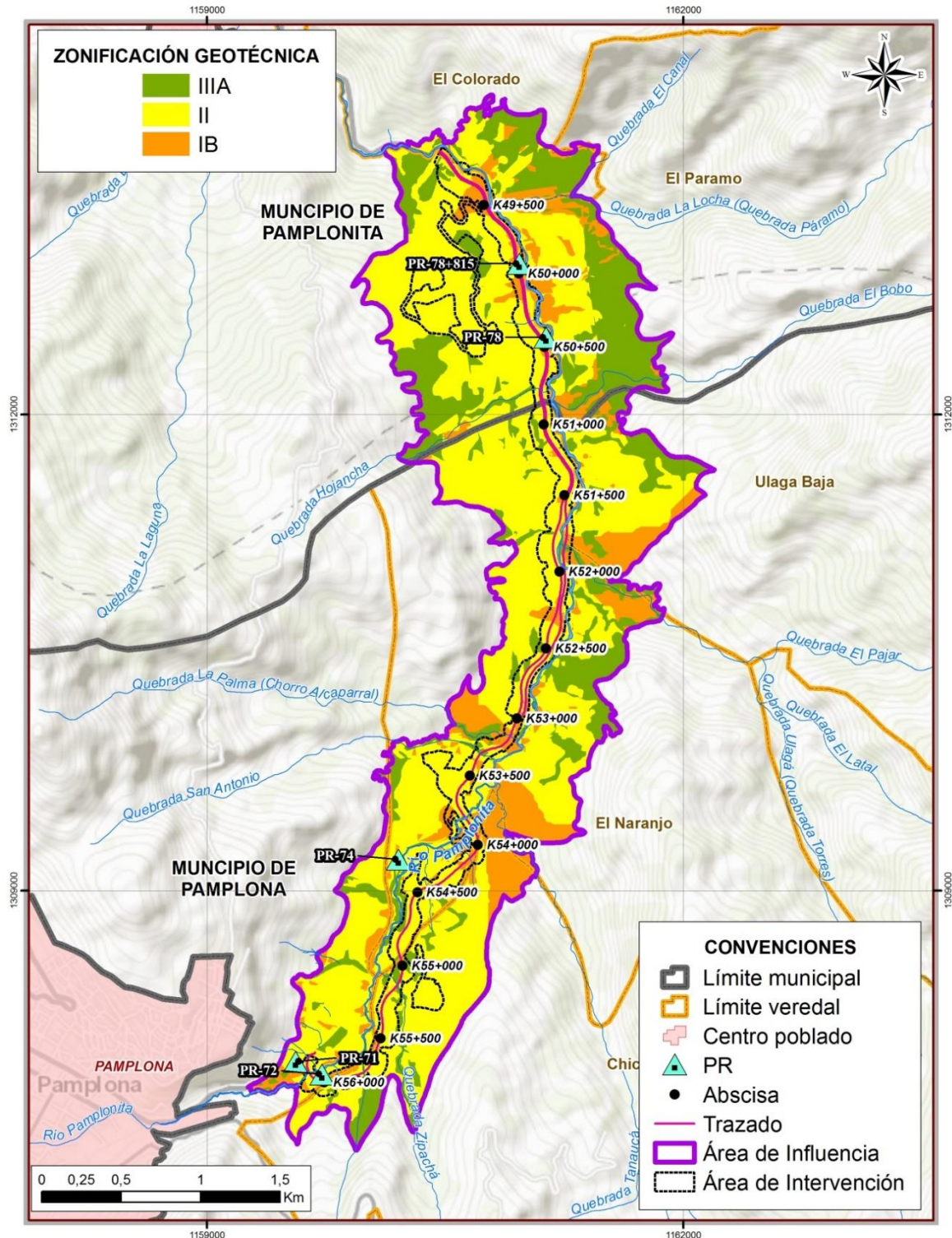
Para determinar los caudales mínimos, se tuvo en cuenta los datos de caudales recopilados por la estación La Donjuana, la cual recolecta la información de caudales de la parte media de la cuenca del río Pamplonita. A los datos de caudal se les realizó el respectivo análisis de frecuencia para diferentes periodos de retorno, con el fin de realizar traslado de caudales por medio de curvas adimensionales de caudales con base en el caudal medio mensual multianual de la estación pivote.

El balance hídrico fue realizado de acuerdo con la metodología propuesta por Thornthwaite teniendo en cuenta los datos de precipitación y temperatura en la zona de estudio, con el fin de determinar los rendimientos hídricos para la estimación de caudales medios en cada cuenca menor de la unidad funcional 2 y el déficit hídrico al que hubiera lugar de acuerdo con parámetros climatológicos a lo largo de los meses del año.

5.1.8 Geotecnia

La zonificación geotécnica para el área de influencia de la UF 2 consistió en la división del terreno en zonas geotécnicamente homogéneas, con características similares en cuanto a litología (geología), geomorfología, cobertura de la tierra, densidad de drenajes, densidad de fallas, pendientes e intensidad de erosión. Esta metodología incorpora dos factores detonantes, precipitación y amenaza sísmica. En la Figura 2 se muestra el resultado de esta zonificación geotécnica y la Tabla 12 las características de las unidades geotécnicas resultantes.

Figura 2 Mapa de zonificación geotécnica



Fuente: AECOM - ConCol., 2018

Tabla 12 Leyenda del mapa de zonificación geotécnica

Símbolo	Amenaza Relativa	Estabilidad geotécnica	Descripción	Área (ha)
IIIB	Muy Baja	Muy Alta	Áreas no sujetas a movimientos en masa, relieves planos no expuestos a socavación fluvial. En el área de Influencia de la Unidad Funcional 2 no se determinó ninguna área con zonificación geotécnica IIIB.	0
IIIA	Baja	Alta	Zonas con escasos y menores procesos de remoción en masa o de erosión acentuada, en donde la combinación de parámetros geológicos, geomorfológicos y de cobertura vegetal favorece la estabilidad geotécnica. Los parámetros que pueden favorecer la estabilidad son litologías resistentes sin presencia de alta humedad, distancia a fallas geológicas, geoformas de pendientes suaves, densidad de drenaje baja y cobertura del terreno arbórea.	180.3
II	Moderada	Moderada	Zonas con procesos de remoción en masa menores, inactivos o esporádicos, y zonas no indicadas de inestabilidad al presente, pero potencialmente inestables y susceptibles a movimientos del terreno por registros geomorfológicos y desfavorables factores geológicos y de cobertura vegetal. Por lo general incluye macizos rocosos y suelos residuales de las formaciones La Luna (K2l), Aguardiente (Kia), Capacho (Kic), Tablazo (Kit) y Colón y Mito Juan (Kscm); en áreas donde los procesos morfodinámicos no son muy acentuados gracias a la combinación de factores geológicos, geomorfológicos y de cobertura de la tierra. La presencia de depósitos coluviales o aluviales es menor y sin afectación por procesos de remoción o erosión acentuada.	459.7
IB	Alta	Baja	Zonas afectadas por numerosos procesos de remoción en masa y/o con suelos no consolidados de origen coluvial susceptibles a remoción; donde la combinación de factores geológicos, geomorfológicos y de cobertura del suelo no es favorable a la estabilidad geotécnica. Por lo general incluye suelos de depósito coluvial, zonas de suelos residuales arcillosos húmedos o rocas blandas muy meteorizadas en donde han tenido lugar procesos de remoción en masa.	105.5
IA	Muy Alta	Muy Baja	Zonas con erosión muy severa o con deslizamientos activos de grandes proporciones. En el área de Influencia de la Unidad Funcional 2 no se determinó ninguna área con zonificación geotécnica IA.	0

Fuente: AECOM - ConCol., 2018

Las amenazas naturales que se tuvieron en cuenta para el estudio son las siguientes:

1. Amenaza sísmica, en su evaluación se tuvieron en cuenta aspectos técnicos considerados en el Mapa Nacional de Amenaza Sísmica.
2. Amenaza por licuación, se analizó la información primaria y secundaria del proyecto y se definieron las unidades geológicas susceptibles (unidades cuaternarias recientes) a este tipo de amenaza, teniendo en cuenta los factores siguientes: Características litológicas, Características geomorfológicas, y la Amenaza sísmica como el factor detonante.

3. Amenaza por procesos de remoción en masa, se realizó un estudio semi cuantitativo para la elaboración del mapa de amenaza por dicho proceso, el cual tuvo en cuenta los factores siguientes:

- Características litológicas
- Características hidrogeológicas
- Características geomorfológicas
- Uso del suelo actual
- Densidad de drenajes
- Densidad de fallas geológicas (control estructural)
- Pendiente topográfica del terreno
- Variación de la precipitación (factor detonante)
- Amenaza sísmica (factor detonante)

Los resultados de amenaza por procesos de remoción en masa corresponden a la zonificación geotécnica.

4. Amenaza por avenidas torrenciales, se analizó a partir del cálculo del índice de torrencialidad, indicativo de la forma como se concentra la escorrentía, y el índice de variabilidad, que representa la irregularidad del escurrimiento en la cuenca.

5.1.9 Atmósfera

Los parámetros atmosféricos representan una parte importante de la concepción de las variables climatológicas presentes en la zona de estudio. Por eso es importante conocer el comportamiento de dichas variables como lo son el viento, la precipitación, humedad relativa, temperatura entre otras que constituyen la base para determinar el comportamiento climatológico a lo largo de la zona de estudio.

Los datos de temperatura, precipitación, humedad relativa, viento brillo solar y evaporación son tomados de la estación Iser Pamplona, ya que esta cuenta con información hidroclimatológica suficiente para determinar el comportamiento atmosférico del área de influencia que conforma la unidad funcional 2.

La temperatura que se encuentra en la unidad funcional 2 oscila entre los 3°C y 22.5°C, ya que dicha unidad funcional se encuentra ubicada geográficamente cerca al municipio de Pamplona, por lo que no representa cambios considerables en la temperatura en la zona de influencia.

La precipitación de la zona de influencia de la unidad funcional 2, está regida por la estación Iser Pamplona, la cual suministra los datos pluviométricos asociados a dicha unidad funcional, la precipitación media multianual es de 923.4 mm. El régimen de lluvias identificado a lo largo del corredor vial general de todo el proyecto es de tipo bimodal con precipitaciones considerables en los meses marzo – mayo y septiembre – noviembre.

La humedad relativa es considerable si se toma en cuenta que para el área de influencia se presentan valores oscilantes entre el 91.4% y el 61.9% de humedad. Dicha humedad está asociada a los periodos lluviosos de acuerdo con el régimen de lluvias presente en la zona.

La velocidad del viento a lo largo del corredor en la unidad funcional 2 oscila entre 1.3 m/s y 0.2 m/s, presentándose los mayores registros en el mes de diciembre y los mínimos en el mes de julio – agosto.

Así mismo la evaporación registrada en la estación Iser Pamplona oscila entre los 133.5 mm en el mes de mayo y un mínimo de 47.2 mm en el mes de marzo, justo cuando hay picos de humedad relativa producto del brillo solar y la precipitación acumulada en el suelo producto de los excesos en la escorrentía.

5.1.9.2 Calidad del aire

Se realizó una campaña de monitoreo de calidad del aire entre los días 12 y 16 de Noviembre de 2017 por el laboratorio Corporación Integral del Medio Ambiente C.I.M.A acreditado por el IDEAM mediante Resolución 2085 del 01 de Octubre de 2015, extendida en la Resolución 0918 del 17 de mayo de 2016, bajo la norma NTC ISO/IEC 17025:2005. Se ubicaron dos (2) estaciones de calidad de aire en el área de estudio de la unidad funcional 2 (estación 1 y estación 2), además se ubicó una estación blanco en una zona veredal aledaña (estación 3). En estas estaciones se determinaron las concentraciones de los siguientes compuestos: Material Particulado menor a 10 micras (PM-10), Dióxido de Nitrógeno (NO₂) y Dióxido de Azufre (SO₂) mediante muestreos de 24 horas durante dieciocho (18) días, día de por medio. Las mediciones de Monóxido de Carbono (CO) se efectuaron de manera puntual, cada uno de los días de muestreo.

Tabla 13 Resultados obtenidos vs niveles máximos permisibles por (Resolución 610 de 2010).

Punto muestreo	Contaminante	Nivel Máximo Permissible (µg/m ³)	Tiempo de exposición	Resultado promedio del monitoreo (µg/m ³)
Estación 1 El Colegio	PM-10	100	24 horas	25,2
	SO ₂	250	24 horas	48,6
	NO ₂	150	24 horas	40,1
	CO	40000	1 hora	525
Estación 2 Los adioses	PM-10	100	24 horas	18,8
	SO ₂	250	24 horas	49,5
	NO ₂	150	24 horas	20,8
	CO	40000	1 hora	592,26
Estación 3 Simón Bolívar	PM-10	100	24 horas	13,1
	SO ₂	250	24 horas	50,3
	NO ₂	150	24 horas	15,2
	CO	40000	1 hora	203,41

Fuente: Aecom-ConCol, 2018

De acuerdo con la Tabla 13, se puede decir que ninguno de los resultados obtenidos para todos los parámetros evaluados sobrepasa los niveles máximos permisibles establecidos por la resolución 610 de 2010. Además, la estación que presentó lo mayores valores de PM-10 fue la número 1 ubicada en un área con alto tráfico vehicular. Para el parámetro SO₂

la estación con el mayor resultado fue la número 3, ubicada en un área rural donde es común el uso de estufas de leña. En cuanto a NO₂ la estación 1 fue la que reportó los mayores valores mientras que para CO fue la estación 2 la que obtuvo el valor más alto de este parámetro, esta estación se ubicó en la curva de los adioses que es un sector con alto flujo vehicular y presencia de establecimientos comerciales como asaderos que usan estufas de leña.

5.1.9.3 Ruido

La evaluación de ruido ambiental para el área de influencia de la unidad funcional 2 se realizó entre los días 17 y 18 de diciembre de 2017, esta se ejecutó bajo los lineamientos del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. En la unidad funcional objeto de este estudio se ubicaron 5 puntos de monitoreo en horario diurno y nocturno y en jornadas de día hábil y no hábil, lo anterior fue desarrollado por el laboratorio Corporación Integral del Medio Ambiente –CIMA el cual se encuentra acreditado por el IDEAM mediante Resolución 2085 de 01 de octubre de 2015 bajo la norma NTC/IEC 17025:2005.

Tabla 14 Resultados monitoreo ruido vs niveles máximos permisibles por la Fuente especificada no válida.

Horario	Punto de monitoreo	LRAeq, dBA (Resultado Corregido)	Sector	Estándar máximo permisible dBA
Diurno - Día hábil	P01	75,1	C ¹	80
	P02	74,4	C	80
	P03	64,5	D ²	55
	P04	71	C	80
	P05	65,7	D	55
Nocturno - Día hábil	P01	64,3	C	70
	P02	63,4	C	70
	P03	60	D	45
	P04	66,8	C	70
	P05	59,5	D	45
Diurno - Día no hábil	P01	71,8	C	80
	P02	71,6	C	80
	P03	61,4	D	55
	P04	70,3	C	80
	P05	65	D	55
Nocturno - Día no hábil	P01	69,6	C	70
	P02	68,7	C	70
	P03	60,4	D	45
	P04	66,4	C	70
	P05	62,8	D	45

Fuente: Aecom-ConCol, 2018

¹ Sector C: Ruido Intermedio restringido, corresponde al subsector de vías troncales, autopistas, vías arterias y vías principales.

² Sector D: Zona Suburbana o rural de tranquilidad y ruido moderado, corresponder al subsector de área rural habitada o destinada a explotación agropecuaria.

De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla 14, es posible concluir en los resultados obtenidos por los puntos de monitoreo P03 y P05 superaron el límite normativo en todos los horarios en los cuales se realizó la medición. Estos puntos se compararon con el límite definido para el sector D que corresponde a una zona suburbana o rural de tranquilidad, sin embargo, estos se ubicaron a una distancia de alrededor de 100 metros de una vía con alto flujo vehicular que además se encuentra en cercanías del río Pamplonita.

Los niveles obtenidos en los P01, P02 y P04 no superaron el límite normativo en ninguno de los horarios en los cuales se desarrolló la medición. Estos puntos se compararon con el límite definido para el sector C que corresponde a vías arterias, vías troncales, autopistas, vías arterias y vías principales, esto debido a que los puntos se ubicaron en inmediaciones de la vía principal Pamplona-Cúcuta, la cual cuenta con un alto flujo vehicular constante.

5.2 MEDIO BIÓTICO

5.2.1 Flora

Dentro del área de influencia de la Unidad Funcional 2, se encuentran dos biomas los cuales corresponden al Orobioma bajo de los Andes y al Orobioma medio de los Andes. En estos biomas se identificaron 31 ecosistemas terrestres, de los cuales cinco (5) corresponden a ecosistemas naturales (arbustal denso alto, bosque de galería y bosque fragmentado con vegetación secundaria del orobioma bajo de los andes; arbustal denso alto y bosque de galería y/o ripario del orobioma medio de los andes), los cuales fueron analizados desde el punto de vista florístico y estructural, donde se establecieron un total de 25 parcelas.

Como resultado de la caracterización florística, se encontró que las áreas naturales del AI, presentan un alto estado de intervención, albergando especies foráneas, que en algunos ecosistemas se consolidan con alta importancia ecológica, es así, como especies como *Fraxinus chinensis* (Urapán) y *Eucaliptus globulus* (Eucalipto), tienen una amplia representación en los bosques estudiados, demostrando el grado de intervención de las áreas naturales.

Cabe resaltar que dentro de la caracterización florística realizada, se encontraron especies amenazadas y/o en vedadas, para la Resolución 1912 de 2017 se encuentra En Peligro (EN) la especie *Cedrela odorata* y en veda nacional se encuentra la especie *Juglans neotropica* por la Resolución 0316 de 1974.

Como resultado de la caracterización de especies vasculares y no vasculares de hábito epífita, terrestre y rupícola, se tiene que para el área de intervención se registraron 16 especies de bromelias, 5 especies de orquídeas, 26 especies de musgos, 91 especies de líquenes, 17 especies de hepáticas; las cuales a su vez están en veda nacional por la Resolución 0213 de 1977 emitida por elINDERENA, y se está realizando el respectivo trámite de solicitud de levantamiento parcial ante la dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Se revisaron mínimo 8 unidades de muestreo (árboles hospederos o forófitos), por un área mínima de 0,1 ha. También se implementó una modificación de la metodología empleada

por Henano-Díaz *et al.* (2012) para bosques de tierras bajas y subandinos, estableciendo en este caso, parcelas rectangulares de 100 x 10 m (0,1 ha).

El análisis de fragmentación se realizó sobre escenarios: sin proyecto y con proyecto. El escenario sin proyecto total de parches es de 105 con un área de 172,50 ha y un MPS (12,65). El escenario con proyecto presenta 94 parches con una extensión de 162,65 ha y un MPS (12,69). El tamaño promedio de los parches (MPS) indica que el ecosistema más fragmentado, en los dos escenarios, corresponde al Bosque de galería y ripario del Orobioma bajo de los andes.

Con respecto a la conectividad, los valores de contexto paisajístico no cambian significativamente, ya que la construcción de la vía se desarrollará de forma paralela a la vía existente, por lo tanto los ecosistemas a intervenir son en su mayor parte antrópicos y los naturales se encuentran altamente intervenidos, lo que provoca que estos vayan quedando aislados de los demás parches, perdiendo su capacidad de regenerarse.

5.2.2 Fauna

La caracterización de la fauna para el área de influencia de la Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF2 sector Pamplona-Pamplonita, se realizó desde el 7 al 13 de noviembre del 2017, según las metodologías definidas para la caracterización de fauna (ver Capítulo 2 Generalidades, Anexo cartográfico PAPM_028_EIA_MB_MF_001_SIG y gdb), amparadas en el permiso para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales otorgado por Resolución 00168 del 13 de febrero de 2017.

El área de influencia de la Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF2 sector Pamplona-Pamplonita, se caracteriza por estar altamente antropizada, siendo las coberturas vegetales predominantes las asociadas a las actividades agrícolas y ganaderas, tales como: Pastos limpios, Pastos arbolados, Pastos enmalezados, Mosaico de cultivos, Mosaico de pastos y cultivos, Mosaico de pastos con espacios naturales, entre otras; ocupando el 74% del área del proyecto. Ahora bien, las coberturas vegetales naturales se caracterizan por ser pequeños fragmentos de Bosque fragmentado con vegetación secundaria, Bosque de galería y ripario y Arbustal denso alto que ocupan solo un 22% del área influencia, sufriendo una gran presión por la ampliación de la frontera agropecuaria que se presenta en la zona.

Siendo así las cosas, para realizar los muestreos de fauna se seleccionaron las siguientes coberturas: Zonas Industriales o Comerciales y redes de comunicación (Territorios Artificializados) con formados por: Red vial, Tejido urbano discontinuo, Construcciones Rurales y Zonas comerciales; Pastos y Áreas agrícolas heterogéneas (Territorios agrícolas) conformados por: Pastos limpios, Pastos arbolados, Pastos enmalezados, Mosaico de cultivos, Mosaico de pastos y cultivos y Mosaico de pastos con espacios naturales, respectivamente; Bosques y Áreas con vegetación herbácea y arbustiva (Bosques y áreas seminaturales), conformados por: Bosque fragmentado con vegetación secundaria, Bosque de galería y ripario, Arbustal denso alto y Vegetación secundaria baja.

Teniendo en cuenta lo anterior, los esfuerzos de muestreos empleados por grupo biológico durante para la caracterización de la fauna silvestre para el área de influencia fueron:

En la Tabla 15 Esfuerzos de muestreos empleados por grupo biológico

Grupo Biológico	Método de muestreo	Fórmula	Esfuerzo de muestreo
Anfibios	Método VES	3 profesionales x 7 horas/día x 7 días	147 horas/hombre
Reptiles	Método VES	3 profesionales x 7 horas/día x 7 días	147 horas/hombre
Aves	Recorridos de observación	Kilómetros*hora= $\sum [(L)*(t)]$	648 km - hora
	Redes de niebla	EC = No. T x TM	72 horas - red
Mamíferos	Trampas Sherman	No. Trampas x No. de días	450 TN-día
	Redes de niebla	No. redes x No. de días	252 horas-día
	Cámaras trampa	No. Cámaras x No. de días	60 C-día
	Recorridos	No. Horas x No. de Días	100 horas-día

Fuente: Aecom-ConCol, 2018

Así mismo, la efectividad del muestreo por grupo biológico se puede observar en la Tabla 16:

Tabla 16 Efectividad de muestreos empleados por grupo biológico

Grupo Biológico	Estimadores de riqueza esperada	Chao1	Bootstrap
Aves	Especies esperadas	87,19	97,21
	Especies observadas	83	83
	Porcentaje	0,95	0,85
Mamíferos	Especies esperadas	15,47	15,63
	Especies observadas	13	13
	Porcentaje	84,03%	83,17%

Fuente: Aecom-ConCol, 2018

Con respecto a los herpetos, debido a que los estimadores de riqueza no paramétricos exigen un número mínimo de datos para que puedan cumplir sus supuestos (Moreno C. , Métodos para Medir la Biodiversidad, 2001), y tanto el número de especies como sus abundancias fueron bajas (cinco especies y 22 individuos, para anfibios; siete especies y 14 individuos, para reptiles) no fue posible calcular ninguno de los estimadores sugeridos. No obstante, según las especies potenciales de anfibios para la región (20 especies), las cinco (5) especies registradas corresponden al 23,8% de las reportadas. Para las especies esperadas de reptiles para esta región era de 33 especies, se podría considerar que los siete reptiles registrados corresponden apenas al 21,21% de lo que podría existir en el área. Dentro del área de estudio se evidenciaron varias actividades que podrían estar ejerciendo una presión sobre la fauna silvestre, entre estas se destacan la ganadería, la agricultura de grandes cultivos de durazno, minería de carbón, tala, quema y actividades asociadas a el transporte terrestre. Las actividades en mención generan desechos contaminantes, acumulación de residuos, deforestación, atropellamiento, pérdida de hábitats para las especies y cambios en las variables ecológicas y ambientales de los ecosistemas.

Durante la caracterización de la fauna silvestre para el área de influencia, se registraron cinco (5) especies de anfibios, siete (7) especies de reptiles, 83 especies de aves y 24 especies de mamíferos mediante las metodologías enlistadas en la En la Tabla 15

Ahora bien, de las especies de anfibios registradas *Tachiramantis aff. Douglasi*, y *Dendropsophus molitor* son endémicas para el país. Así mismo, *Tachiramantis aff. Douglasi* se le considera como Vulnerable (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2018). En el caso de las especies de reptiles registradas, ninguna posee una distribución restringida o se encuentra bajo alguna categoría de amenaza a nivel nacional o internacional.

Por otra parte, de las especies registras de aves, ninguna se enlista bajo categoría de amenaza a nivel nacional o internacional; sin embargo, se debe resaltar que desde 1973 toda la avifauna del país presenta veda para su caza, la cual fue establecida mediante la Resolución 849 del Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables y del Ambiente (INDERENA). Para este grupo biológico, no se reportaron especies endémicas.

Con respecto a los mamíferos registrados, solo dos especies (*Lontra longicaudis* y *Mazama rufina*) se encuentran bajo categoría de amenaza, tanto a nivel nacional como internacional. Para este grupo biológico, no se reportaron especies endémicas.

Mediante la consulta a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres – CITES vigente desde el 4 de octubre del 2017, el 14% (12 spp) de las especies de aves registradas y el mamífero *Cerdocyon thous* están catalogadas en los Apéndices II; que contiene las especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio.

Así mismo, la caracterización de la fauna silvestre permitió el registro de 13 especies de aves migratorias, las cuales se asociaron a las bosques y áreas semi naturales presentes en el área de influencia, por ende estas coberturas vegetales cumplen la función de corredores de movimiento para estas especies. No se debe descartar que las Áreas agrícolas heterogéneas por presentar arboles dispersos o con algún tipo de cobertura arbórea, también juegan un papel importante como zonas de paso, para las aves que fueron registradas. En el caso de los mamíferos, se registró un murciélago, individuo perteneciente a la especie *Lascurus cf ega*, el cual presenta migración de tipo latitudinal, en las que se recorren grandes distancias.

5.2.3 Ecosistemas acuáticos

Para la caracterización del componente biótico de los ecosistemas acuáticos del Área de Influencia de la UF 2, en el sector Pamplona-Pamplonita, fueron realizados muestreos de fitoplancton, zooplancton, perifiton, macroinvertebrados acuáticos y peces, en un total de 19 puntos de muestreo. Estos se establecieron en las corrientes más representativas presentes dentro del área de influencia, así como en aquellos cuerpos donde se propone la realización de captaciones y vertimientos (P11 Río Pamplonita).

El periodo hidrológico de la caracterización correspondió a la temporada de transición de sequía a lluvias, bajo el permiso de investigación otorgado a Concol Consultores S.A.S, resolución 00168 del 13 de febrero del 2017. Los muestreos correspondientes a la época de lluvias serán realizados inmediatamente antes de iniciar la etapa de construcción.

Como resultados generales, se obtuvo una baja riqueza y abundancia para las comunidades de Perifiton y plancton, siendo el ensamblaje mejor representado el de macroinvertebrados acuáticos. Tanto la composición, como el número de especies, para todos los grupos identificados, bioindicaron una baja calidad biológica del recurso hídrico, encontrando que las especies dominantes son de tipo generalista, con bajos requerimientos y que, por ende, soportan procesos de contaminación.

Dentro del ensamblaje del Perifiton, la clase con mayor abundancia correspondió a Bacillariophyceae (58,30%), siendo las familias con mayor abundancia de especies Naviculaceae (36,72%) y Oscillatoriaceae (35,20%); al nivel específico de especie, hubo una dominancia por parte de los géneros Navicula sp, Phormidium sp, Nitzschia sp y Lyngbya sp, siendo para varias estaciones más del 50% de la abundancia y riqueza estimadas.

En el grupo del fitoplancton, presentó una riqueza de 13 especies, cuatro clases, 10 órdenes y 12 familias. A nivel de clase, la de mayor representación fue el conjunto de las diatomeas, Bacillariophyceae, con el 77% de la abundancia total; con relación a los órdenes y familias, Cymbellales (Cymbellaceae) y Naviculales (Naviculaceae), reunieron (en conjunto), el 48,42%. A nivel de especies, Cymbella sp, Navicula sp y Melosira sp, fueron las de mayor abundancia y frecuencia de ocurrencia, siendo especies bioindicadoras de aguas eutróficas.

El ensamblaje de zooplancton presentó valores bajos de abundancia y riqueza, siendo esta una tendencia general para los ecosistemas lóticos tropicales. En total, fueron identificadas 11 morfoespecies, distribuidas en cuatro phylum, cinco clases, siete órdenes y 10 familias. La clase con mayor porcentaje de abundancia fue Ciliata (42%); a nivel de órdenes, Ploima reunió el 50,93%; con relación a las familias, Brachionidae y Vorticelidae, representaron en conjunto el 63,04 %. Se reconoció que, dentro de la riqueza identificada, pocas especies dominaron en la mayoría de estaciones, especies como Trinema sp, Anuraeopsis sp, Ciliata Mf y Harpacticoida Mf, fueron algunas de ellas.

Los macroinvertebrados acuáticos, estuvieron representados por una riqueza específica de 45 especies, haciendo parte de cuatro phylum, seis clases, 16 órdenes y 36 familias, constituyendo el grupo hidrobiológico más representativo. La clase Insecta fue la de mayor abundancia y riqueza, siendo el 44% del total de especies identificadas. Por su parte, los órdenes Haplotoxida y Diptera reunieron el 48%; siendo, dentro de estos, Naididae y Chironomidae las familias con mayor número de individuos. Finalmente, las especies con mayor predominancia frente a las demás fueron Naididae Mf 1, Gammaridae Mf 1 y Chironomidae Mf 1, fueron los de mayor abundancia y frecuencia de ocurrencia.

De acuerdo con las familias de macroinvertebrados identificadas, el índice biológico BMWP/Col, tuvo como resultado una calidad del agua entre muy crítica (aguas fuertemente contaminadas), en siete puntos de muestreo; crítica (aguas muy contaminadas), en seis

estaciones de muestreo y, dudosa (aguas moderadamente contaminadas) para los dos puntos restantes. La estación denominada como P14 NN 6 fue aquella con el menor valor del índice (1) y la quebrada Ulagá, aquella con el puntaje más alto (80).

El grupo de peces, mediante la caracterización primaria, no presentó individuos capturados; no obstante, basándose en información secundaria, se encuentran reportadas como especies potenciales una riqueza total de 59. Los órdenes con mayor representación son Siluriformes y Characiformes agrupando el 89,44% del número total de posibles especies presenten en el área de influencia de la UF2.

5.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

5.3.1 Participación y socialización con las comunidades

Este acápite presenta el procedimiento de socialización del presente Estudio de Impacto Ambiental-EIA, detallando los mecanismos de participación dispuestos para integrar a las comunidades y autoridades del área de influencia del proyecto “Doble Calzada Pamplona-Cúcuta, UF 2 variante Pamplona-Pamplonita”.

El proceso de socialización y participación se divide en dos momentos, el primero de estos denominado: Reunión de inicio y el segundo la Presentación de resultados, los cuales se desarrollan con las autoridades departamentales (Gobernación y CORPONOR) y municipales (Alcaldías municipales) que corresponden a las Unidades Territoriales Mayores y con las comunidades de la Unidades Territoriales Menores Juntas de Acción Comunal-JAC).

Para la realización de estas reuniones se detalla los métodos utilizados para realizar la convocatoria, incluyendo las comunicaciones telefónicas, las comunicaciones escritas y para el caso de las comunidades: la entrega de volantes y la ubicación de carteleros con la información sobre el lugar, hora y fecha de la reunión.

El primer momento, desarrollado en las unidades territoriales mayores consiste en la presentación del Proyecto: detallando el área de influencia (municipios y veredas), los alcances técnicos, los beneficios proyectados, el cronograma, las empresas que intervienen y las actividades a realizar. Además de la explicación del estudio ambiental, definiendo las normatividades vigentes los componentes a estudiar, las actividades a realizar y las empresas intervinientes.

Para las unidades territoriales menores se precisa el mismo procedimiento, incluyendo y detallando los instrumentos de participación tales como el taller de identificación de impactos y medidas de manejo y la realización de la cartografía social.

En este mismo capítulo se compilan las preguntas, comentarios y solicitudes realizadas por los asistentes a las reuniones y las respuestas entregadas por los integrantes de la Unión Vial Río Pamplonita y el Consorcio Aecom-Concol.

Por último, en este primer momento se entregan las conclusiones y se enumeran y explican los otros elementos de caracterización utilizados para las unidades territoriales menores.

En el segundo momento (Presentación de resultados) se describe el proceso de convocatoria, el desarrollo de las reuniones y las preguntas e inquietudes, de la misma manera como se presenta para el primer momento.

5.3.2 Componente demográfico

El componente demográfico permite identificar algunos aspectos de interés con relación al estado actual de las zonas urbanas del municipio y unidades territoriales menores de interés.

En primera instancia, cabe mencionar que la dinámica de poblamiento de los municipios de Pamplona y Pamplonita ha estado influida por distintos aspectos históricos y actuales. Entre ellos, la industrialización de la economía, la migración de ciudadanos venezolanos, la importancia de la Universidad de Pamplona en el contexto nacional, la actividad turística de Pamplonita y el retorno de población al campo asociado a los procesos de restitución de tierras y a la búsqueda de mejores condiciones de vida.

De otra parte, se encuentra que la distribución por áreas en los dos municipios tiene un comportamiento distinto, en tanto, Pamplona está más poblado en su área urbana y Pamplonita en la rural tendencia que seguirá manteniéndose hasta 2020 según las proyecciones del DANE.

Con respecto a la distribución de población por sexo, los municipios presentan los mismos porcentajes, a saber, 48% y 52%, sólo que en Pamplona, hay más mujeres y en Pamplonita más hombres.

Por otro lado, Pamplona y Pamplonita presentan una densidad poblacional urbana equivalente a 9.299 y 3.941 habitantes por kilómetro cuadrado respectivamente mientras que en el área rural, Pamplona alcanza los 10 y Pamplonita los 2.421 habitantes por kilómetro cuadrado.

Con relación a la natalidad se observa un decrecimiento de las cifras registradas para los años 2007 a 2017, mientras que las muertes por cada mil habitantes muestran un comportamiento más homogéneo durante el periodo estudiado.

De acuerdo con las cifras de NBI, los municipios de Pamplona y Pamplonita tienen un índice más bajo en sus cabeceras (11,09 y 20,57 respectivamente) que en sus áreas rurales (57,77 y 49,79 respectivamente).

En lo correspondiente a las unidades territoriales menores del área de influencia, se presenta la dinámica poblacional, referenciando los hitos de fundación de cada vereda, la estructura poblacional que incluye la población total que alcanza las 1.195 personas, la distribución de la población por rangos de edad, así como por género que indica consolidado un 53% de hombres por un 47% de mujeres.

También se relaciona la Población en Edad de Trabajar-PET por veredas y el consolidado total que alcanza las 806 personas incluidas en este rango, además de la tipología familiar predominante que es de carácter nuclear y las tasas de natalidad y mortalidad por veredas.

Por último se informa la situación de la tenencia de tierras en cada unidad territorial, se explica la estabilidad en la situación de conflictos que representa una ausencia de desplazamiento forzado de población y los patrones de asentamiento actuales que son en su mayoría de tipo disperso.

5.3.3 Componente espacial

A través del componente, se presenta la caracterización de los servicios públicos y sociales para los municipios de Pamplona y Pamplonita, objeto del presente estudio.

En el municipio de Pamplona los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo son prestados por Empresas de servicios públicos S.A E.S.P (EMPOPAMPLONA), el acueducto cuenta con dos Plantas de tratamiento: Cariongo y Monteadentro ambas son de tipo convencional y presentan un nivel de complejidad medio-alto con una continuidad de 24 horas al día, estas se abastecen de las Quebradas Cariongo, vereda Monteadentro, El Rosal, vereda Rosal, Ucuques y Morronegro de la vereda García.

En pamplonita; La cobertura actual del servicio de agua para consumo humano en el Municipio, en términos cuantitativos se puede considerar cercana al 100%. Un sector importante de la población se abastece directamente de fuentes de agua ubicadas en la misma finca o en predios vecinos, mientras que la restante se beneficia de puntos de captación comunales, los cuales son denominados por la comunidad como “Acueductos Comunales”, sin embargo, estos no cumplen con la infraestructura física requerida para ser considerados como acueductos.

EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P. es la empresa prestadora del servicio de aseo del municipio de Pamplona. Ofrece los servicios de: recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final de residuos sólidos en el Relleno Sanitario Regional La Cortada, también se realiza actividades complementarias como Corte de Césped, poda de árboles en las vías y áreas públicas, además de lavado de áreas especiales para eventos públicos.

La Unidad de Servicios Públicos de Pamplonita es la empresa prestadora del servicio de aseo en este municipio con una frecuencia de un día a la semana y con sitio de disposición en el relleno sanitario la Cortada, del municipio de Pamplona.

La empresa Centrales Eléctricas de Norte de Santander (CENS), es la encargada de prestar el servicio de Energía en estos municipios con una cobertura del 100% en el área urbana; presentando déficit de cobertura y calidad en la zona rural.

El servicio de telefonía podría tener una cobertura del 100%, puesto que está disponible para el total de las viviendas ubicadas en la cabecera municipal, pero su conexión, depende de la decisión individual de cada propietario o inquilino, además del desplazamiento de la telefonía fija por la móvil.

En Pamplonita El 100% de la población urbana usa gas metano distribuido en pipetas de gas. Mientras que el 95% de la población rural usa como combustible la leña para la cocción de los alimentos. Aún no se usa gas natural, ya que no hay red de gas.

En cuanto al transporte público, este lo suministra Pamplona ya que cuenta con Terminal de transportes, los cascos urbanos de Pamplona y Pamplonita se sirven de un servicio de taxis colectivos para comunicarse entre sí, servicio que igualmente prestan algunos vehículos particulares para cubrir las zonas de difícil acceso. Otros sectores rurales, como el Corregimiento El Diamante, se sirven de transporte público sobre la troncal Cúcuta-Pamplona para el desplazamiento de personas y mercancías.

Con relación a las unidades territoriales menores, se observa que en todas existe el servicio de acueducto a través de los puntos de captación comunales, los cuales son denominados por la comunidad como “Acueductos Comunales”, sin embargo, estos no cumplen con la infraestructura física requerida para ser considerados como acueductos, con porcentajes de cobertura muy bajos de entre el 12 y el 36 %, solo alcanza en El Colorado el 65% de cobertura. Es de resaltar que en las unidades de interés se identificó que la cobertura de otras fuentes de aprovisionamiento del servicio de agua, (quebradas, aljibes, nacimientos). En cuanto al alcantarillado, este es inexistente en todas las unidades territoriales; al respecto se identificó que en la mayoría de viviendas existen solamente conexiones sanitarias de los inodoros a pozos sépticos y en algunos casos a letrinas. La única fuente receptora de aguas servidas es el río Pamplonita.

En cuanto a la recolección y disposición de residuos sólidos este solo existe en siete unidades territoriales pero con un grado de cobertura muy bajo de entre el 7 y el 11%. La principal alternativa al manejo de residuos en la zona es la quema.

El servicio de energía eléctrica es el que alcanza los más altos niveles de cobertura y calidad ya que se encontró que en tres de las siete veredas en el área de influencia tienen una cobertura del 100%, mientras que en las demás unidades territoriales esta entre el 90% y 95%. El servicio lo presta en ambos municipios la empresa Centrales Eléctricas de Norte de Santander (CENS).

En cuanto al servicio de telecomunicaciones se identificó la ausencia de telefonía fija; la telefonía móvil existe en todas las unidades territoriales aunque los habitantes identificaron problemas en la señal y la baja cobertura. El servicio es prestado en la mayoría de las unidades por Claro y Movistar y solo en Alcaparral existe Avantel y Movistar como principales proveedores del servicio. Tienen Internet en solo tres de las unidades territoriales pero con coberturas muy mínimas (tres viviendas en cada unidad territorial). El acceso al internet por medio de los Kioskos Vive Digital como la principal opción de acceso a las telecomunicaciones en regiones apartadas solo se encuentra en una de las unidades (El Naranjo).

En cuanto a los medios para la cocción de alimentos, el gas propano es el más utilizado en todas las unidades territoriales; aunque en la Hojancha y el Páramo es utilizado igual que la leña. En El Colorado solo se cocina con gas propano y en el resto de las unidades hay presencia de los dos combustibles. No hay presencia de gas natural o en red.

En lo que se refiere al transporte público, las unidades territoriales Ulaga Baja, Alcaparral y El Páramo no cuentan con este servicio. En Chichira, El Naranjo, La Hojancha y El Colorado el servicio tiene un costo de entre \$2.000 y \$3.000 por persona en recorrido sencillo a la cabecera municipal. El vehículo particular es el medio más utilizado por sus habitantes y luego le siguen en orden de frecuencia en su utilización: la motocicleta, el medio animal y a pie.

De otra parte con relación a los servicios sociales, se observa que en Pamplona el 68% de las instituciones educativas mientras que el 100% de las de Pamplonita son públicas. En los planteles de los dos municipios, existe una amplia oferta con relación a los niveles educativos ofrecidos pues de las 27 instituciones educativas del área de influencia indirecta, el 63% ofrecen tres niveles o más, aspecto que permite inferir que la población estudiantil tiene más posibilidades de acceder al servicio y de permanecer allí, en comparación con lo ocurrido en otras zonas del país.

Con respecto a las Pruebas Saber, Pamplona y Pamplonita arrojaron resultados que se encuentran dentro de lo esperado según lo establecido por el ICFES, en tanto, las áreas de conocimiento evaluadas superan los 50 puntos. No obstante, los resultados de Pamplona fueron más sobresalientes.

De otra parte, se observa que en Pamplona el 46% de la población hace parte del régimen subsidiado, mientras que en Pamplonita la cifra asciende al 92%, dando cuenta de su alta dependencia del servicio provisto por el Estado. Por otro lado, la cantidad de instituciones para la prestación de servicios de salud, es muy superior en Pamplona, dado que no recibe sólo a la población del municipio sino también a la de Pamplonita. Este municipio sólo cuenta con un centro de salud que está adscrito al Hospital San Juan de Dios de Pamplona.

Cabe mencionar que si bien los municipios cuentan con infraestructura deportiva y recreativa, en buena medida, las actividades de esparcimiento de los dos municipios se realizan en los espacios existentes en las instituciones educativas. En Pamplona por su parte, se identifica una amplia oferta de clubes deportivos para el fortalecimiento de habilidades en diferentes disciplinas deportivas.

En cuanto a las viviendas de los dos municipios, los materiales de construcción que predominan en la construcción de las paredes son bloque, ladrillo, piedra, madera pulida, tapia pisada, adobe y bahareque; mientras que en los pisos, los materiales más usados son baldosa, vinilo, tableta, ladrillo, cemento y gravilla.

De otra parte, Pamplona registra una malla vial con una longitud equivalente a 288,75 km y la de Pamplonita alcanza los 53,96 km. De acuerdo con la información oficial de los dos municipios, se identifica de manera general que hace falta intervención para el mejoramiento de sus condiciones que se encuentran en regular y mal estado.

Cabe mencionar que dentro del área de influencia, se identifican tres centros nucleados para la comercialización y acceso a servicios sociales, a saber, Curva de Los Adioses, Guayabales y El Diamante, el primero localizado en Pamplona y los demás en Pamplonita.

En Pamplona y Pamplonita hay acceso a medios de comunicación como televisión, radio y prensa. A nivel comunitario, se encuentra una emisora en Pamplonita.

En Pamplona, existen dos cementerios, uno de administración municipal y el otro de carácter privado mientras que en Pamplonita se identifica la existencia de uno de carácter público.

Finalmente, se observa que en los dos municipios hay plantas de beneficio animal, en Pamplona existen dos plazas de mercado y en Pamplonita pareciera no existir infraestructura asociada a la prestación del servicio, pero se han implementado las ventas de productos agrícolas en el Parque Principal.

A nivel de unidades territoriales menores, existen centros educativos en todas, pero solo funcionan en cuatro de ellas (Ulaga Baja, Chichira, El Naranjo y El Páramo). Todos de carácter público-rural y modalidad Académica. En dos de ellas (El Alcaparral y El Colorado) no hay población que haga uso del servicio.

Según lo informado por las comunidades, las malas condiciones de la planta física son en el 50% de los casos la mayor problemática educativa; seguida de la falta de apoyo municipal y por último, computadores dañados.

En cuanto a la salud, en Ulaga Baja y Chichira el 100% de sus habitantes están afiliados al régimen subsidiado de salud; en el Colorado tienen la afiliación más baja en un 88% y 12% al régimen contributivo. En Alcaparral, El Naranjo y El Páramo oscilan las afiliaciones al régimen subsidiado entre un 91 y 93% y el restante son afiliados al régimen contributivo.

Como principal problemática en el sector salud se identificó la baja calidad en la atención en primer lugar y la falta de centros de atención en las veredas en segundo.

En cuanto a las viviendas en la zona de interés, en la mayoría de ellas las paredes están construidas en bloque, solamente en el Páramo las paredes se encuentran construidas en Bahareque en un 66% y en un 34% en Bloque. Los techos están construidos en un 100% en Zinc y los pisos en la mayoría de los casos (entre un 80% y un 97%) están construidos en baldosa, solo en El Naranjo alcanzan el porcentaje más bajo de 86% en baldosa y 14% en tierra.

En cuanto a la infraestructura de transporte en el área de interés, solo se movilizan por vía terrestre; el principal eje estructurante vial es la vía Cúcuta-Pamplona, Adicional a este, en Chichira cuentan con una vía secundaria en regular estado, en pavimento-concreto que los comunica con la ciudad de Pamplona. En Alcaparral, La Hojancha, el Páramo, y el Colorado cuentan con vías terciarias en regular estado y solo en el Alcaparral se encuentra en huella-concreto; las demás vías están en afirmado.

Respecto a los medios de comunicación, existe señal de radio en AM y FM, señal de televisión prestada por DIRECTV en tres de las siete unidades territoriales, solo en una de ellas se presta el servicio por medio de Claro televisión, (Alcaparral). Se identificó la existencia de televisión comunitaria en La Hojancha y El Colorado; y en Alcaparral y El Páramo utilizan la señal nacional como fuente. No se reportó la existencia de prensa como medio de comunicación en ninguna de las unidades territoriales.

En las unidades territoriales no se identificaron por parte de los entrevistados, camposantos o cementerios, ni plazas de mercado o plantas de beneficio animal.

5.3.4 Componente económico

De acuerdo a lo observado en la consulta de información levantada en campo y la recolectada por medio de fuentes oficiales, las veredas y/o corregimientos que hacen parte del área de influencia directa presentan una dedicación productiva homogénea, y a su vez con similares condiciones de desarrollo económico (en cuanto al uso de tecnologías, actividades y elaboración de productos).

La actividad agrícola se lleva a cabo de manera tradicional y con poca tecnificación, lo cual genera un bajo rendimiento, aunque igualmente una gran dependencia para la comunidad que la desarrolla. Esta actividad tiene gran incidencia en las unidades territoriales menores (veredas y/o corregimientos) de los municipios de Pamplona y Pamplonita, dado que representan la principal actividad económica, generando empleo e ingresos a las comunidades dependientes.

Es de esta manera, que la economía de las veredas y/o corregimientos gira en gran medida, en torno al sector primario con actividades agropecuarias, por medio de una agricultura tradicional, con cultivos como el maíz, la papa, la zanahoria, la alverja, la cebolla cabezona, el frijol, las fresas, el café, el durazno, la ciruela, entre otros. Dichos cultivos se desarrollan en extensiones de tierra entre las 0,5ha y 20ha, con niveles de producción variables, dado que dependiendo del cultivo y la unidad territorial estos presentan una unidad de rendimiento, ejemplo de ello se evidencia entre la Vereda Ulaga Bajo, Vereda Chichira, Vereda Alcaparral y la Vereda El Naranjo, dado que el cultivo de papa, generan producciones cercanas a 10 (t), 200 (t), 60(t) y 10(t) respectivamente. Es de resaltar que la producción agrícola se destina con fines de autoconsumo y comercialización, los cuales se intercambian ya sea en la misma vereda o en la cabecera municipal.

Por otra parte, igualmente en dichas unidades territoriales se desarrolla las actividades pecuarias con la ganadería bovina, las cuales se llevan a cabo de manera extensiva y con un doble propósito (carne y leche), hasta el punto de comercializarse en pequeña, mediana escala.

Las unidades territoriales menores desarrollan la cría de especies avícolas y piscícolas, aunque esta última solo explotada en la Vereda Ulaga Bajo, Vereda Alcaparral, Vereda El Naranjo y la Vereda El Páramo. La cría avícola se destina

Por otra parte, la actividad forestal en las unidades territoriales menores solo se manifiesta en la Vereda Chichira, en la cual se visualiza que dentro de la vereda se encuentran plantaciones de eucalipto, las cuales en un principio se implementan para fines domésticos y de cercamiento de fincas.

Cabe anotar que las actividades comerciales y empresariales representan un polo de crecimiento para las veredas del área de influencia, sobresaliendo así la Vereda Ulaga Bajo, con su crecimiento micro-empresarial en actividades orientadas a la venta de alimentos y a

la prestación de servicios de transporte, al igual que las veredas Alcaparral, El Naranjo y con establecimientos de hospedaje.

La estructura de la propiedad de las veredas y/o corregimientos del área de influencia se orienta, principalmente, hacia los microfundios, minifundios y la pequeña propiedad, dado que representan en promedio más del 68% de los predios de unidades territoriales. Aunque igualmente, con representativas participaciones en predios con tamaños superiores a 20 hectáreas.

5.3.5 Componente cultural

5.3.5.1 Comunidades no étnicas

La caracterización del componente cultural se presenta en tres secciones, en primer lugar la descripción de unidades territoriales mayores, en donde se proporciona información desde fuentes secundarias de los municipios de Pamplona y Pamplonita, dando cuenta de una estructura social donde algunos elementos de los sistemas establecidos durante la época colonial aún persisten en la actualidad. Sin embargo, en la historia reciente de la región pueden percibirse ciertos cambios en la economía, la demografía y la sociedad que están reconfigurando la identidad de la población, principalmente en el casco urbano de los municipios. El apartado inicia con un panorama general del sector cultural y de manera especial se presentan datos relacionados con la estructura económica y sociocultural y sus cambios a través del tiempo, en aspectos como el poblamiento, la organización y estructura social, la economía, la religiosidad, las artes y la academia. Dichos aspectos son retomados para presentar la información sobre símbolos culturales relevantes de una manera contextual con el proceso histórico de la región, y finalmente datos asociados a la relación con el entorno, tomando como referente geográfico para el análisis el río Pamplonita.

Para la descripción de unidades territoriales menores se recurrió al levantamiento en campo de información primaria, para caracterizar las comunidades que habitan las veredas del área de influencia directa del proyecto respecto a su base sociocultural, sus tradiciones y costumbres, sus sitios de interés y su relación con el entorno, así como un análisis en cuanto a su adaptabilidad al cambio. De esta forma se percibió una comunidad con vocación rural, principalmente agrícola, arraigada a su territorio y que reacciona de manera diferencial a ciertos cambios e introducciones tecnológicas en cuanto a tipo de viviendas, prácticas agrícolas, entre otros.

Finalmente se presenta una descripción general y breve sobre la presencia de comunidades étnicas en la zona, dando cuenta que para el AID del proyecto no se identificó la presencia de esta población, y para el caso de los municipios de Pamplona y Pamplonita, se presentan los datos reportados por fuentes oficiales dando cuenta de un pequeño porcentaje que representa grupos étnicos foráneos asentados en los municipios por procesos de migración reciente. En cuanto a presencia de resguardos en la región, se identificó la presencia de dos comunidades étnicas (Motilón Barí y U'wa) con resguardos adjudicados en el departamento, sin embargo no se relacionan de manera directa con la región de estudio, por tal motivo tan solo se describió de manera breve la etnia U'wa a razón de su relativa proximidad y presumiendo algún tipo de interrelación con los municipios de Pamplona y Pamplonita.

5.3.5.2 Comunidades étnicas

Teniendo en cuenta el pronunciamiento del Ministerio del Interior frente a la no existencia de comunidades étnicas en el área de influencia, este numeral no se desarrolla en la caracterización del medio socioeconómico y cultural.

5.3.6 Componente arqueológico

Ante la exigencia de la normativa jurídica vigente³ relacionada con el Patrimonio Arqueológico de la Nación, de implementar Programas de Arqueología Preventiva en el contexto del diseño, construcción y puesta en marcha de proyectos de construcción de redes de transporte de hidrocarburos, minería, embalses, infraestructura vial, así como en los demás proyectos, obras o actividades que requieran licencia ambiental registros o autorizaciones equivalentes ante la autoridad ambiental, o que ocupando áreas mayores a una hectárea requieran licencia de urbanización, parcelación o construcción, se llevó a cabo la elaboración de la propuesta: "Prospección y formulación del Plan de Manejo Arqueológico de la "Doble Calzada Pamplona-Cúcuta, UF2 sector Pamplona-Pamplonita, para su aprobación frente al ICANH y responder así a la primera fase del Programa de arqueología Preventiva.

5.3.7 Componente político – organizativo

5.3.7.1 Aspectos político – administrativos

En el componente político-organizativo se abordan los aspectos de carácter político administrativo y socio organizacionales de carácter nodal para cada una de las unidades territoriales del área de estudio, haciendo hincapié en la estructura de poder existente y las pugnas o puntos en disputa por los otros actores de carácter no hegemónico en cada territorio.

En el intertítulo Aspectos políticos: se expone en primera medida, las más recientes contiendas electorales para la gobernación, que en Norte de Santander fue disputada por la alianza entre el partido Liberal y la U en apoyo al, finalmente electo, William Villamizar Laguado y Juan Carlos García herreros del partido Conservador Colombiano.

Seguido a lo anterior, se brinda el panorama de las elecciones para asamblea en el ámbito departamental, que mantuvieron en Norte de Santander al partido de la U como principal fuerza, seguida por el partido Conservador Colombiano. Por su parte en el ámbito local se hace un repaso por los municipios informando sobre los alcaldes electos y el partido que representan y para los concejos municipales, se resumen las curules obtenidas por las diferentes representaciones políticas.

Todo lo anterior con el fin de determinar la estructura del poder político – administrativo presente en cada uno de las jurisdicciones, además de dilucidar las tendencias y los grupos políticos que pugnan por espacios dentro del gobiernos departamental y municipal, así como sus principales características políticas.

³ Constitución Nacional, artículo 72. Ley 397 de 1997, modificada por la Ley 1185 de 2008. Decreto 833 de 2002. Decreto 763 de 2009. Decreto 1530 de 2016.

Así mismo se presenta las Corporaciones Autónomas Regionales con jurisdicción en el área de estudio, siendo de principal importancia por ser las entidades reguladoras y encargadas de la protección del medio ambiente, referenciando la persona encargada de la dirección de cada una de estas y su trayectoria política.

Por último, para las unidades territoriales menores, se referencia las estructuras de organización que representan los liderazgos locales y por ende, se constituyen como espacios de micro poder en los territorios veredales de cada uno de los territorios a través de la Juntas de Acción Comunal y las representaciones municipales aglomeradas en Asocomunal.

Además se presentan los programas y/o proyectos que han sido ejecutados, que están en ejecución o que están proyectados, tanto por parte de la JAC, como de instituciones de nivel municipal, departamental y nacional, para determinar la presencia institucional en cada uno de los territorios y el nivel de organización comunal para la ejecución de acciones de beneficio comunitario.

5.3.7.2 Presencia institucional y organización comunitaria

En la caracterización de la presencia institucional y organización comunitaria, se presenta un panorama general sobre la presencia institucional a través de entidades y/o dependencias con presencia a nivel departamental y local, siendo de carácter público o privado, tanto de orden centralizado como descentralizado.

Anunciando en primera medida las instituciones de carácter nacional con presencia en todos los departamentos del país y posteriormente particularizando en las de carácter departamental o regional que tienen una jurisdicción menor. Más adelante se presentan las instituciones, entidades o empresas con presencia en cada uno de los municipios del área de estudio.

Además de lo anterior, se hace referencia a la “evaluación de desempeño integral de los municipios” en el año 2015, realizada por el Departamento Nacional de Planeación DNP, que evalúa cuatro componentes: Eficacia, Eficiencia, Cumplimiento de requisitos legales, Gestión Administrativa y Fiscal y Capacidad administrativa. A parte de esto se observa como ha sido la presencia institucional a nivel municipal y se determinan los resultados más sobresalientes como el caso de Pamplona con un indicador de desempeño general de 85.61 sobre 100 y para el caso de Pamplonita con 65.79.

5.3.8 Tendencias del Desarrollo

Para abordar las tendencias del desarrollo se identifican las potencialidades y necesidades del entorno territorial a través de una mirada multidisciplinaria del desarrollo desde los niveles nacional, departamental y municipal.

Desde el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, se propone un enfoque territorial que enfatiza el reconocimiento de las características de cada región, a fin de establecer referentes para la definición de esfuerzos diferenciados en cada zona del país y así focalizar

y particularizar las actuaciones públicas nacionales y hacerlas consecuentes con la diversidad regional.

A nivel departamental, Norte de Santander enfoca sus esfuerzos en la infraestructura, educación, servicios sociales, productividad y competitividad, convivencia y reconciliación, innovación, emprendimiento y talento humano, como ejes estratégicos para conducir el desarrollo regional durante el trienio actual. Cabe mencionar que Norte de Santander hace parte de la Subregión Centro Oriente, una de las priorizadas por el Gobierno Nacional redoblar esfuerzos que conduzcan hacia el desarrollo sostenible.

A nivel municipal y con base en los aspectos tenidos en cuenta para la caracterización del medio socioeconómico y cultural, se identifican la educación y la infraestructura vial como los dos sectores que pueden influir en la tendencia del desarrollo de los municipios son la educación y la infraestructura vial. Por las características actuales del territorio, lo establecido en los planes de desarrollo consultados y los proyectos que se están adelantando se considera que la educación y la infraestructura vial pueden contribuir en el fortalecimiento de actividades económicas del sector primario como la agricultura y del terciario como los servicios de manera que así allí se perfile el desarrollo de Pamplona y Pamplonita.

5.3.9 Información sobre población a reasentar

Durante el desarrollo del estudio se adelantó la identificación de unidades sociales residentes y/o productivas que por efectos del proyecto deben trasladarse, es importante aclarar que el Apéndice Técnico 8 del contrato de concesión establece el Plan de Compensaciones Socioeconómicas, el cual se encuentra definido a través de la resolución 545 de 2008 del Instituto Nacional de Concesiones INCO hoy Agencia Nacional de Infraestructura ANI y la resolución 1776 de 2015, el cual consiste en el catálogo de reconocimientos que se otorga a unidades sociales para mitigar los impactos socioeconómicos específicos causados por la ejecución del proyecto.

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante aclarar que en el levantamiento de información predial preliminar y sin tener aún el estudio jurídico definitivo de cada predio, en la unidad Funcional 2 se identificaron 45 predios con 36 unidades sociales y durante la inspección realizada al área de influencia del proyecto, no se identificó población a reasentar, teniendo en cuenta los requisitos exigidos por la Resolución 077 de 2012 de la Agencia Nacional de Infraestructura, por la cual se establecen los lineamientos de gestión Social para la elaboración y ejecución de planes de reasentamiento poblacional involuntario a unidades sociales ocupantes irregulares de terrenos requeridos para proyectos de infraestructura concesionada a cargo de la Agencia Nacional de Infraestructura.

No obstante, a medida que avance el proyecto el concesionario con base en la información jurídica predial y a lo identificado en el área de intervención durante la etapa de construcción, es posible que se registren unidades sociales ocupantes irregulares, a las cuales se les aplicaría el procedimiento establecido en la Resolución 077 de 2012.

6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Con el fin de integrar la caracterización ambiental del territorio, se plantea el proceso de zonificación ambiental, en esta se plasman los elementos que se consideran más relevantes y representativos de cada uno de los medios (abiótico, biótico, socioeconómico) y del marco legal, a través del análisis de criterios fundamentales de sensibilidad e importancia.

Al valorar la sensibilidad de cada elemento se evalúa su capacidad de retorno a las condiciones originales luego de estar sujeto a procesos de intervención, el grado en el que se pueden ver comprometidas sus funciones, la posibilidad de afectación por su interacción con otro u otros elementos y en forma general, el equilibrio resultante de este con su entorno.

El grado de importancia hace referencia al potencial que el elemento puede llegar a representar en el área, como fuente generadora de servicios o bienes ambientales y/o sociales, y que se pueda ver comprometida por procesos de intervención antrópica.

6.1.1.1 Resultados de la Sensibilidad y la Importancia para el área de estudio

La síntesis ambiental del área analiza la sensibilidad e importancia de los medios abiótico, biótico y socioeconómico y cultural, y los aspectos normativos y reglamentarios existentes en el área de influencia. Una vez son valorados de forma independiente, se integran a través de la relación sensibilidad/importancia para definir la zonificación ambiental del territorio.

La Tabla 17 consolida la sensibilidad ambiental del territorio, definida a través de la integración de la sensibilidad de los medios.

Tabla 17 Representatividad de la sensibilidad ambiental

Sensibilidad Ambiental	Área de influencia		Área de intervención	
	Ha	%	Ha	%
Muy Alta	268,33	35,99%	25,98	23,47%
Alta	450,67	60,45%	73,63	66,52%
Media	26,48	3,55%	11,09	10,01%
Total general	745,47	100%	110,7	100%

Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

Para determinar la importancia ambiental total del área de influencia se partió de la importancia de cada uno de los medios y la importancia de los aspectos normativos y reglamentarios, la Tabla 18 muestra el resultado de la superposición temática.

Tabla 18 Representatividad de la importancia ambiental

Importancia Ambiental	Área de influencia		Área de intervención	
	Ha	%	Ha	%
Alta	745,47	100%	110,7	100%
Total general	745,47	100%	110,7	100%

Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2017.

6.1.1.2 Resultados de la relación Sensibilidad/Importancia para el área de estudio

La zonificación ambiental para el área de influencia corresponde al resultado de la relación de la sensibilidad total con la importancia total, y se presentan de forma consolidada en la Tabla 19 Zonificación ambiental del área del proyecto, donde se indican los diferentes grados de S/I.

En general, el área de influencia presenta un grado de relación S/I alto, con un 60,45% y un 66,52% en el área de intervención, en tanto las zonas de muy alta relación S/I representan el 35,99% del área de influencia y el 23,47% del área de intervención. Así mismo, las áreas con una relación S/I media corresponden al 3,55% del área de influencia y al 10,01% del área de intervención.

Tabla 19 Representatividad de la zonificación ambiental

Zonificación Ambiental	Área de influencia		Área de intervención	
	Ha	%	Ha	%
Muy Alta	268,33	35,99%	25,98	23,47%
Alta	450,67	60,45%	73,63	66,52%
Media	26,48	3,55%	11,09	10,01%
Total general	745,47	100%	110,7	100%

Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

7. DEMANDA, USOS, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

A continuación, se muestra a manera de resumen, el uso, aprovechamiento y afectación de recursos naturales para las actividades que contempla el desarrollo del proyecto.

Tabla 20 Resumen de solicitud de permisos de uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales

Recurso Natural	Tipo de solicitud	Descripción																								
Hídrico	Captación de agua en 2 franjas sobre el río Pamplonita:	<p>Para la construcción de la Doble Calzada Pamplona - Cúcuta, UF2 Sector Pamplona – Pamplonita se considera el consumo de agua para las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none">Consumo: Riego de vías, Compactación de terraplenes, uso industrial (obras civiles), Lavado de maquinaria de obra civil. <p>Demanda de agua para uso industrial, UF2</p> <table><tr><th>Unidad Funcional</th><th>Uso</th><th>m³/s</th><th>l/s</th></tr><tr><td>UF2 36 meses de etapa constructiva</td><td>Riego de vías Compactación de terraplenes Uso industrial (obras civiles) Lavado de maquinaria de obra civil.</td><td>2500</td><td>2,5</td></tr></table> <p>Las captaciones de agua se solicitan para la etapa constructiva que tendrá una duración de 3 años aproximadamente, por lo tanto el consumo de agua será de 2,5 l/s, teniendo en cuenta que se prevé captar durante 10 horas del día que corresponden a la jornada laboral y por 25 días al mes.</p> <p>Se solicita captación del río pamplonita para uso industrial, en dos franjas de 12 metros de largo por 8 metros de ancho (cada una), tal como se indica en la siguiente tabla:</p> <p>Sitios Propuestos para Captación y caudal a Solicitar</p> <table><tr><th rowspan="2">Id</th><th rowspan="2">Nombre de la fuente</th><th rowspan="2">Este</th><th rowspan="2">Norte</th><th rowspan="2">Municipio</th><th>Uso</th><th>Caudal a Solicitar (l/s)</th></tr><tr><th>Industrial</th><th>Industrial</th></tr><tr><td>C10</td><td>Río Pamplonita</td><td>1159655,75 1159657,72 1159662,32</td><td>1307853,49 1307854,72 1307857,13</td><td>Pamplona</td><td>X</td><td>1,25</td></tr></table>	Unidad Funcional	Uso	m³/s	l/s	UF2 36 meses de etapa constructiva	Riego de vías Compactación de terraplenes Uso industrial (obras civiles) Lavado de maquinaria de obra civil.	2500	2,5	Id	Nombre de la fuente	Este	Norte	Municipio	Uso	Caudal a Solicitar (l/s)	Industrial	Industrial	C10	Río Pamplonita	1159655,75 1159657,72 1159662,32	1307853,49 1307854,72 1307857,13	Pamplona	X	1,25
	Unidad Funcional	Uso	m³/s	l/s																						
	UF2 36 meses de etapa constructiva	Riego de vías Compactación de terraplenes Uso industrial (obras civiles) Lavado de maquinaria de obra civil.	2500	2,5																						
	Id	Nombre de la fuente	Este	Norte	Municipio	Uso	Caudal a Solicitar (l/s)																			
						Industrial	Industrial																			
C10	Río Pamplonita	1159655,75 1159657,72 1159662,32	1307853,49 1307854,72 1307857,13	Pamplona	X	1,25																				

Recurso Natural	Tipo solicitud	de	Descripción					
				1159665,39	1307857,13			
				1159668,45	1307854,51			
				1159670,81	1307850,80			
				1159666,38	1307848,71			
				1159664,02	1307848,24			
				1159662,29	1307847,75			
				1159662,11	1307847,70			
				1159661,91	1307847,63			
				1159660,07	1307846,92			
				1159659,36	1307846,64			
				1159659,04	1307846,51			
				1159655,75	1307853,49			
		C10a		1159992,09	1308034,72			
				1159992,53	1308038,00			
				1159994,75	1308038,52			
				1159998,38	1308039,36			
				1159999,93	1308036,11			
				1160000,33	1308033,63			
				1159993,41	1308031,74			
				1159992,09	1308034,72			
			La captación de agua se realizará a través de carrotanque y/o vehículo cisterna, el cual tendrá una motobomba instalada y una manguera o tubería de hasta 6 pulgadas de diámetro, la cual irá directamente a la corriente de agua. Dicha tubería o manguera contará con un accesorio en el extremo de succión que impedirá la entrada de material de arrastre.					
	Agua subterránea		No se requieren permisos					
	Vertimiento		Se solicita la disposición de aguas residuales industriales sobre el río Pamplonita, previamente tratadas y dando cumplimiento a la normatividad vigente (Resolución 0631 de 2015 y Decreto 1076 de 2015), generadas durante las etapas de construcción del proyecto vial – <i>Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF2 Sector Pamplona-Pamplonita</i> ,					
			En la siguiente tabla se muestra la ubicación georeferenciada del punto de vertimiento.					
			Sitios Propuestos para Vertimiento					
			Id	Nombre	Este	Norte	Municipio	
			1	Río Pamplonita	1159722.85	1307873.27	Pamplona	

Recurso Natural	Tipo solicitud de	Descripción						
		La generación de vertimientos durante la construcción del proyecto vial – Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF2 Sector Pamplona-Pamplonita, está relacionada con la generación de aguas residuales industriales producto de la Limpieza de Mixers (Concreto / Mortero), maquinaria de obra civil y procesos constructivos.						
	Ocupación de cauce	Se solicita el permiso de ocupación de cauces para las siguientes obras menores:						
		Nombre de la obra	ID de la ocupación	Fuente hídrica	Tipo de obra	Dimensiones (HxL o Ø)	Coordenadas Magna Colombia origen Bogotá	
							Este	Norte
		UF-2-OH-K55+755	OC15-UF2	Quebrada Los Cerezos	Box culvert	2,5m x 2,5m	1159997,22	1307832,28
							1159996,94	1307832,42
							1159986,78	1307832,03
							1159986,52	1307832,17
							1159988,40	1307835,60
							1159983,31	1307900,90
							1159990,29	1307901,45
							1159995,58	1307836,14
							1159997,22	1307832,28
		UF-2-OH-K55+135	OC14-UF2	Quebrada Zipachá	Box culvert	1,5m x 1,5m	1160209,84	1308388,72
							1160209,74	1308388,43
							1160204,82	1308384,50
							1160204,53	1308384,47

Recurso Natural	Tipo solicitud	de Descripción						
							1160204,26	1308387,37
							1160180,85	1308416,65
							1160180,38	1308417,23
							1160178,15	1308419,19
							1160178,35	1308419,42
							1160176,70	1308427,12
							1160176,94	1308427,31
							1160183,43	1308419,19
							1160190,73	1308410,06
							1160207,07	1308389,62
							1160209,84	1308388,72
		UF-2-OH-KNorte de santander+425	OC13-UF2	NN-14	Box culvert	1,5m x 1,5m	1160405,18	1309014,30
							1160401,33	1309012,63
							1160401,03	1309012,68
							1160401,39	1309014,74
							1160389,29	1309042,67
							1160392,18	1309042,04
							1160403,59	1309015,70
							1160405,35	1309014,77

Recurso Natural	Tipo solicitud	Descripción						
							1160405,1 8	1309014,3 0
		UF-2-OH-KNorte de santander+100	OC12-UF2	NN-31	Box culvert	1m x 1,m	1160668,1 3	1309206,3 6
							1160666,2 2	1309204,5 9
							1160664,8 6	1309206,0 6
							1160665,1 3	1309206,3 0
							1160648,7 0	1309224,4 9
							1160648,8 5	1309224,6 2
							1160648,0 6	1309225,5 0
							1160649,1 8	1309226,5 1
							1160649,9 7	1309225,6 4
							1160650,1 2	1309225,7 7
							1160666,5 2	1309207,5 9
							1160666,7 7	1309207,8 3
							1160668,1 3	1309206,3 6
		UF-2-OH- K53+365	OC11-UF2	Quebrada San Antonio	Box culvert	3m x 3,m	1160762,8 3	1309844,4 0
							1160762,7 7	1309844,2 0
							1160744,5 1	1309849,6 2
							1160744,4 5	1309849,4 9
							1160700,3 9	1309870,1 1

Recurso Natural	Tipo solicitud	de	Descripción						
								1160700,0 2	1309870,2 8
								1160700,0 6	1309870,3 6
								1160696,7 0	1309870,9 6
								1160696,7 5	1309871,2 5
								1160700,8 4	1309875,9 7
								1160701,1 0	1309876,1 2
								1160702,0 4	1309874,5 9
								1160746,4 8	1309853,8 3
								1160746,4 0	1309853,6 6
								1160759,7 2	1309849,7 0
								1160759,6 7	1309849,5 1
								1160762,8 3	1309844,4 0
								UF-2-OH-K51+750	OC9-UF2
			1161208,7 7	1311259,3 6					
			1161185,5 8	1311260,6 0					
			1161185,4 7	1311260,3 1					
			1161183,0 2	1311261,1 8					
			1161184,4 4	1311265,1 7					
			1161186,8 9	1311264,2 9					

Recurso Natural	Tipo solicitud	de	Descripción						
								1161186,84	1311264,14
								1161207,63	1311263,03
								1161212,99	1311268,40
								1161213,13	1311268,26
								1161216,52	1311267,13
			UF-2-OH-K51+430	OC8-UF2	NN-23	Box culvert	1m x 1m	1161289,78	1311556,08
								1161285,00	1311558,24
								1161285,13	1311558,65
								1161273,43	1311560,74
								1161273,32	1311560,30
								1161271,38	1311560,80
								1161271,95	1311563,04
								1161273,89	1311562,66
								1161273,79	1311562,14
								1161285,37	1311560,07
								1161285,44	1311560,45
								1161285,65	1311560,41
								1161290,08	1311559,62
								1161289,86	1311556,26

Recurso Natural	Tipo solicitud	de Descripción						
							1161289,7 8	1311556,0 8
		UF-2-OH-K51+115	OC7-UF2	NN-38	Alcantarilla	Ø: 0,9m	11611,48	1311838,2 1
							1161149,4 6	1311834,9 2
							1161149,4 0	1311835,0 1
							1161138,9 8	1311828,2 4
							1161139,1 4	1311827,9 1
							1161137,3 4	1311827,0 4
							1161136,2 1	1311829,3 8
							1161138,0 1	1311830,2 5
							1161138,1 5	1311829,9 6
							1161148,3 7	1311836,6 0
							1161148,3 1	1311836,6 8
							1161151,6 5	1311838,8 7
							1161151,8 2	1311838,6 2
							11611,31	1311838,4 7
							11611,48	1311838,2 1
		UF-2-OH-K50+780	OC6-UF2	Quebrada Hojancha	Box culvert	3m x 3m	1161136,0 5	1312141,2 5
							1161112,0 4	1312144,9 7
							1161085,9 9	1312158,9 4

Recurso Natural	Tipo solicitud	de Descripción						
							1161084,1 7	1312159,3 7
							1161084,2 8	1312159,8 3
							1161087,1 6	1312166,4 2
							1161087,4 2	1312166,5 7
							1161088,8 2	1312164,2 3
							1161089,1 8	1312164,0 4
							1161114,8 7	1312150,2 6
							1161132,3 6	1312147,5 9
							1161132,2 9	1312147,0 9
							1161136,1 3	1312141,7 5
							1161136,0 5	1312141,2 5
		UF-2-OH- K50+530	OC5-UF2	Canal1-4	Alcantarilla	Ø 0,9 m	1161149,3 5	1312405,2 9
							1161149,5 6	1312404,2 0
							1161141,6 3	1312402,1 6
							1161141,8 5	1312401,3 5
							1161139,9 2	1312400,8 2
							1161139,8 3	1312401,1 7
							1161127,9 2	1312397,9 4
							1161128,0 0	1312397,5 9

Recurso Natural	Tipo solicitud	de Descripción						
							1161126,0 5	1312397,1 4
							1161125,4 7	1312399,6 8
							1161127,4 2	1312400,1 3
							1161127,4 9	1312399,8 0
							1161139,3 3	1312403,0 0
							1161139,2 4	1312403,3 4
							1161141,1 7	1312403,8 6
							1161141,3 5	1312403,1 9
							1161149,3 5	1312405,2 9
		UF-2-OH- K49+925	OC2-UF2	NN-7	Box culvert	1,5m x 1,5	1160961,1 4	1312976,0 1
							1160961,9 6	1312975,2 3
							1160951,3 5	1312968,4 0
							1160951,5 7	1312967,3 3
							1160949,6 1	1312966,9 3
							1160949,5 6	1312967,1 8
							1160938,1 3	1312960,5 2
							1160938,2 2	1312960,1 1
							1160936,2 6	1312959,6 7
							1160935,6 8	1312962,2 8

Recurso Natural	Tipo solicitud	de Descripción						
							1160937,6 3	1312962,7 2
							1160937,6 9	1312962,4 6
							1160949,1 6	1312969,1 4
							1160949,0 7	1312969,5 6
							1160951,0 3	1312969,9 6
							1160951,1 2	1312969,6 6
							1160961,1 4	1312976,0 1
		UF-2-OH- K50+315	OC4-UF2	NN-21	Box culvert	1m x 1m	1161050,0 9	1312598,7 4
							1161050,3 5	1312598,5 9
							1161051,7 3	1312595,7 1
							1161051,6 9	1312595,4 1
							1161049,7 1	1312595,6 8
							1161049,7 2	1312595,7 4
							1161036,0 3	1312589,3 1
							1161036,1 3	1312588,5 4
							1161034,1 4	1312588,2 8
							1161034,1 2	1312588,4 9
							1161019,7 5	1312581,1 2
							1161019,9 7	1312580,7 0

Recurso Natural	Tipo solicitud	de Descripción						
							1161018,1 9	1312579,7 7
							1161016,9 9	1312582,0 8
							1161018,7 6	1312583,0 0
							1161019,1 0	1312582,3 6
							1161033,9 2	1312589,9 6
							1161033,8 1	1312590,8 6
							1161035,7 9	1312591,1 2
							1161035,8 8	1312590,4 9
							1161045,3 1	1312595,0 1
							1161045,2 9	1312595,1 6
							1161049,1 1	1312597,0 0
							1161050,0 9	1312598,7 4
		UF-2-OH-K52+265	OC10-UF2	NN-36	Box culvert	2m x 2m	1161234,4 3	13107,97
							1161234,5 9	13107,81
							1161232,8 4	1310753,5 9
							1161232,9 0	1310751,7 4
							1161234,3 6	1310750,9 0
							1161234,2 6	1310750,7 2
							1161232,7 1	1310751,6 3

Recurso Natural	Tipo solicitud	de	Descripción					
							1161232,7 0	1310751,8 6
							1161220,2 3	1310750,3 2
							1161220,2 7	1310748,7 2
							1161218,9 1	1310748,6 9
							1161209,5 4	1310747,9 2
							1161209,3 7	1310747,6 7
							1161207,6 1	1310748,8 2
							1161193,1 4	1310748,8 1
							1161193,0 2	1310748,4 1
							1161191,1 0	1310748,9 9
							1161192,0 3	1310752,0 5
							1161193,9 4	1310751,4 7
							1161193,8 6	1310751,2 1
							1161207,6 2	1310751,2 1
							1161210,2 1	1310752,9 2
							1161210,3 7	1310752,6 7
							1161218,6 9	1310752,2 1
							1161220,1 9	1310752,3 1
							1161220,2 1	1310751,4 4

Recurso Natural	Tipo solicitud	de Descripción						
							1161232,66	1310752,98
							1161232,64	1310753,66
							1161234,43	13107,97
		UF-2-OH-K49+085	OC1-UF2	NN-4	Box culvert	1,5m x 1,5m	1160497,76	1313644,10
							1160499,06	1313642,72
							1160499,24	1313642,49
							1160496,42	1313640,28
							1160496,36	1313640,36
							1160486,77	1313632,67
							1160486,98	1313632,51
							1160485,75	1313630,93
							1160485,24	1313631,32
							1160478,80	1313626,16
							1160477,99	1313627,18
							1160484,19	1313632,14
							1160483,69	1313632,52
							1160484,92	1313634,10
							1160485,22	1313633,87
							1160495,17	1313641,84

Recurso Natural	Tipo solicitud	de Descripción						
							1160495,1 0	1313641,9 2
							1160497,7 6	1313644,1 0
		UF-2-OH- K50+160	OC16B- UF2	NN-42	Box culvert	1,5m x 1,5,	1161020,0 1	1312739,3 5
							1161014,6 4	1312737,7 3
							1161011,7 7	1312736,8 6
							1161011,0 8	1312739,1 6
							1161017,3 9	1312741,0 7
							1161019,3 2	1312741,6 5
							1161020,0 1	1312739,3 5
							1160962,7 3	1312724,5 7
							1160963,4 3	1312722,2 7
							1160962,0 5	1312721,8 6
							1160962,1 0	1312721,4 7
							1160960,1 1	1312721,2 4
							1160959,7 0	1312724,3 5
							1160961,7 4	1312724,5 8
							1160961,7 8	1312724,2 8
							1160962,7 3	1312724,5 7
		UF-2-OH- K55+945A	OC16A- UF2	NN-43	Alcantarilla	Ø: 0,91m	1159836,0 3	1307800,0 3

Recurso Natural	Tipo solicitud	de Descripción																																																						
							1159834,90	1307797,25																																																
							1159832,12	1307798,38																																																
							1159833,25	1307801,16																																																
							1159836,03	1307800,03																																																
							1159832,18	1307820,64																																																
							1159835,15	1307820,22																																																
							1159834,73	1307817,25																																																
							1159831,76	1307817,67																																																
							1159832,18	1307820,64																																																
		También se solicita ocupación permanente para las cimentaciones de obras mayores (puentes a construir) que se encuentran a una distancia menor o igual a 30 metros del cauce:																																																						
		<table><tr><th rowspan="2">Vereda</th><th rowspan="2">Tipo de obra</th><th rowspan="2">ID de la ocupación</th><th rowspan="2">Fuente hídrica</th><th rowspan="2">Estructura</th><th colspan="2">Coordenadas Magna Colombia origen Bogotá</th></tr><tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr><tr><td rowspan="5">El Naranjo</td><td rowspan="5">Puente 1</td><td rowspan="5">P1-AP-1</td><td rowspan="5">Quebrada La Palma</td><td rowspan="5">Apoyo 1</td><td>1160902,25</td><td>1309971,39</td></tr><tr><td>1160910,76</td><td>1309966,96</td></tr><tr><td>1160907,99</td><td>1309961,64</td></tr><tr><td>1160899,48</td><td>1309966,07</td></tr><tr><td>1160902,25</td><td>1309971,39</td></tr><tr><td rowspan="8">El Naranjo</td><td rowspan="8">Puente 2</td><td rowspan="5">P2-AP-2</td><td rowspan="5">Río Pamplonita</td><td rowspan="5">Apoyo 2</td><td>1160612,42</td><td>1309470,86</td></tr><tr><td>1160623,14</td><td>1309478,22</td></tr><tr><td>1160628,80</td><td>1309469,98</td></tr><tr><td>1160618,09</td><td>1309462,62</td></tr><tr><td>1160612,42</td><td>1309470,86</td></tr><tr><td rowspan="3">P2-AP-3</td><td rowspan="3">Río Pamplonita</td><td rowspan="3">Apoyo3</td><td>1160635,65</td><td>1309437,07</td></tr><tr><td>1160646,36</td><td>1309444,43</td></tr><tr><td>1160652,03</td><td>1309436,19</td></tr></table>							Vereda	Tipo de obra	ID de la ocupación	Fuente hídrica	Estructura	Coordenadas Magna Colombia origen Bogotá		Este	Norte	El Naranjo	Puente 1	P1-AP-1	Quebrada La Palma	Apoyo 1	1160902,25	1309971,39	1160910,76	1309966,96	1160907,99	1309961,64	1160899,48	1309966,07	1160902,25	1309971,39	El Naranjo	Puente 2	P2-AP-2	Río Pamplonita	Apoyo 2	1160612,42	1309470,86	1160623,14	1309478,22	1160628,80	1309469,98	1160618,09	1309462,62	1160612,42	1309470,86	P2-AP-3	Río Pamplonita	Apoyo3	1160635,65	1309437,07	1160646,36	1309444,43	1160652,03	1309436,19
		Vereda	Tipo de obra	ID de la ocupación	Fuente hídrica	Estructura	Coordenadas Magna Colombia origen Bogotá																																																	
							Este	Norte																																																
El Naranjo	Puente 1	P1-AP-1	Quebrada La Palma	Apoyo 1	1160902,25	1309971,39																																																		
					1160910,76	1309966,96																																																		
					1160907,99	1309961,64																																																		
					1160899,48	1309966,07																																																		
					1160902,25	1309971,39																																																		
El Naranjo	Puente 2	P2-AP-2	Río Pamplonita	Apoyo 2	1160612,42	1309470,86																																																		
					1160623,14	1309478,22																																																		
					1160628,80	1309469,98																																																		
					1160618,09	1309462,62																																																		
					1160612,42	1309470,86																																																		
		P2-AP-3	Río Pamplonita	Apoyo3	1160635,65	1309437,07																																																		
					1160646,36	1309444,43																																																		
					1160652,03	1309436,19																																																		

Recurso Natural	Tipo solicitud	de	Descripción																																																					
								1160641,31	1309428,83																																															
								1160635,65	1309437,07																																															
			Alcaparral	Puente 3	P3-AP-1	Río Pamplonita	Apoyo 1	1159648,52	1307840,54																																															
								1159660,73	1307845,01																																															
								1159665,20	1307832,80																																															
								1159652,99	1307828,34																																															
								1159648,52	1307840,54																																															
			Adicionalmente se solicita permiso de ocupación de cauce para la adecuación del puente existente en la vía de acceso a la estructura E21.																																																					
			<table><tr><th rowspan="2">Id</th><th rowspan="2">Nombre</th><th rowspan="2">Nomenclatura</th><th colspan="2">Coordenadas Magna Colombia origen Bogotá</th></tr><tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr><tr><td>1</td><td>Puente Acceso Ampliación</td><td>PA-A1</td><td>1160544,34</td><td>1309337,04</td></tr><tr><td>2</td><td>Puente Acceso Ampliación</td><td>PA-A1</td><td>1160547,59</td><td>1309329,3</td></tr><tr><td>3</td><td>Puente Acceso Ampliación</td><td>PA-A1</td><td>1160545,34</td><td>1309328,15</td></tr><tr><td>4</td><td>Puente Acceso Ampliación</td><td>PA-A1</td><td>1160542,09</td><td>1309335,9</td></tr><tr><td>1</td><td>Puente Acceso Existente</td><td>PA-E1</td><td>1160547,04</td><td>1309338,42</td></tr><tr><td>2</td><td>Puente Acceso Existente</td><td>PA-E1</td><td>1160550,29</td><td>1309330,68</td></tr><tr><td>3</td><td>Puente Acceso Existente</td><td>PA-E1</td><td>1160547,59</td><td>1309329,3</td></tr><tr><td>4</td><td>Puente Acceso Existente</td><td>PA-E1</td><td>1160544,34</td><td>1309337,04</td></tr></table>							Id	Nombre	Nomenclatura	Coordenadas Magna Colombia origen Bogotá		Este	Norte	1	Puente Acceso Ampliación	PA-A1	1160544,34	1309337,04	2	Puente Acceso Ampliación	PA-A1	1160547,59	1309329,3	3	Puente Acceso Ampliación	PA-A1	1160545,34	1309328,15	4	Puente Acceso Ampliación	PA-A1	1160542,09	1309335,9	1	Puente Acceso Existente	PA-E1	1160547,04	1309338,42	2	Puente Acceso Existente	PA-E1	1160550,29	1309330,68	3	Puente Acceso Existente	PA-E1	1160547,59	1309329,3	4	Puente Acceso Existente	PA-E1	1160544,34	1309337,04
			Id	Nombre	Nomenclatura	Coordenadas Magna Colombia origen Bogotá																																																		
						Este	Norte																																																	
			1	Puente Acceso Ampliación	PA-A1	1160544,34	1309337,04																																																	
2	Puente Acceso Ampliación	PA-A1	1160547,59	1309329,3																																																				
3	Puente Acceso Ampliación	PA-A1	1160545,34	1309328,15																																																				
4	Puente Acceso Ampliación	PA-A1	1160542,09	1309335,9																																																				
1	Puente Acceso Existente	PA-E1	1160547,04	1309338,42																																																				
2	Puente Acceso Existente	PA-E1	1160550,29	1309330,68																																																				
3	Puente Acceso Existente	PA-E1	1160547,59	1309329,3																																																				
4	Puente Acceso Existente	PA-E1	1160544,34	1309337,04																																																				
Finalmente se solicita permiso de ocupación de cauce temporal para el establecimiento de las áreas destinadas para el almacenamiento temporal de agua captada, lavado de mixer y tratamiento a través de sedimentación. Esto, debido a que las dos áreas propuestas están ubicadas dentro de la ronda hídrica.																																																								
			Área de lavado de maquinaria, tratamiento y almacenamiento temporal de agua		Coordenada ESTE	Coordenada NORTE	AREA_Ha																																																	
			Área de lavada opción 2		1160638,17	1309504,45	0,035																																																	
					1160646,28	1309491,99																																																		
					1160628,07	1309478,02																																																		
					1160619,37	1309491,41																																																		

Recurso Natural	Tipo solicitud	de	Descripción			
			Área de lavada opción 1	1160599,70	1309483,69	0,029
				1160603,89	1309471,02	
				1160585,01	1309463,22	
				1160577,37	1309474,59	
Suelo	Materiales de construcción	de	No se requieren permisos			
	Zonas de disposición de materiales sobrantes de excavación	de	No se requieren permisos			
Flora	Aprovechamiento forestal		Una vez obtenidos los valores de áreas a intervenir por las actividades constructivas en cada tipo de ecosistema, conociendo el volumen en m ³ / hectárea de cada cobertura natural y teniendo el volumen total de las áreas de carácter antrópico; en la siguiente tabla, se observa el volumen total de aprovechamiento forestal para la unidad funcional 2.			
			Volumen de aprovechamiento forestal solicitado para la construcción de la UF2			
			Tipo de Área	Volumen comercial (m ³)	Volumen Solicitado (m ³)	
			Naturales (Muestreo)	160,55	793,31	
			Antrópicas (Censo)	910,67	2278,9	
			Total General	1071,2	3072,21	
			Fuente: Aecom-Concol, 2018			
Atmósfera	Permiso emisiones atmosféricas	de	No se requieren permisos			

En el Capítulo 7 Demanda, uso y/o aprovechamiento de recursos naturales, se atienden los siguientes requerimientos de información adicional al EIA en el marco del proceso de evolución que inicio mediante Auto No. 3379 del 26 de junio de 2018:

Requerimiento 6

En relación al capítulo de vertimientos:

- a) *Unificar la información presentada en el EIA y el Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo del Vertimiento - PGRMV, respecto a los sistemas de tratamiento propuestos para las aguas residuales industriales resultantes de las actividades de limpieza de Mixer (concreto/mortero), maquinaria de obra civil y procesos constructivos.*
- b) *Aclarar la información de localización del punto de vertimiento y/o área de lavado, en el sentido de justificar por qué esta última se encuentra aproximadamente a 2 Km de distancia aguas abajo del punto de vertimiento.*

Requerimiento 7

Ajustar el capítulo correspondiente a Aprovechamiento Forestal y sus anexos, en el sentido de:

- a) *Discriminar la información por cada obra y/o actividad relacionada con el proyecto (diseño de vía, ZODME, accesos, vías industriales, peaje, retornos, puentes, intersecciones y demás obras que demanden aprovechamiento del recurso forestal).*
- b) *Complementar la base de datos presentada en el ANEXO D.*

8. EVALUACIÓN AMBIENTAL

La evaluación ambiental se desarrolló teniendo en cuentas dos escenarios: sin y con proyecto, el proceso de identificación de impactos se realizó a través de matrices de relación causa-efecto, mientras que para la valoración se tuvieron en cuenta los parámetros establecidos en la metodología de Conesa (2010); por medio de la cual se determinaron índices de importancia, que a su vez permitieron jerarquizar los impactos de los dos escenarios.

En el escenario sin proyecto se identificaron y evaluaron en total 12 actividades antrópicas y una condición natural; Se presenta un total de 305 correlaciones entre las actividades-impactos-ámbitos de manifestación, de las cuales 275 son de naturaleza negativa y 30 de naturaleza positiva.

En términos de las correlaciones, el mayor porcentaje de interacciones se presenta en el medio abiótico (48%), seguido del medio biótico (29%) y finalmente el medio socioeconómico (23%). Las actividades de mayor incidencia en el área corresponden al Poblamiento y asentamientos humanos seguida de la agricultura tradicional y Minería.

En cuanto los impactos significativos (Severos y Críticos), en el medio abiótico obedecen a efectos críticos, los vertimientos que afectan las condiciones fisicoquímicas y bacteriológicas del río Pamplonita así como en el medio biótico por la incidencia en el hábitat y biota acuática; en el medio social no se identifican efectos críticos. En cuanto los impactos categorizados como severos corresponden a la variación del nivel freático, cambios en la disponibilidad del recurso hídrico, generación y /o activación de procesos denudativos, modificación de la calidad del aire y cambio en los niveles de presión sonora en el medio abiótico; cambios en la cobertura vegetal, modificación de la conectividad de ecosistemas, alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural, intervención áreas de manejo especial alteración de hábitat; cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre en el medio biótico y finalmente, alteración del patrimonio arqueológico en el medio socioeconómico.

En el escenario con proyecto, se evaluaron en total 21 actividades derivadas de dos etapas: pre construcción y construcción, y se identificaron 283 interacciones, 208 de carácter negativo y 75 de carácter positivo, en un total de 31 impactos. Las actividades con mayor número de interacciones negativas pertenecen a la etapa constructiva actividades de apertura de derecho de vía (Desmonte y limpieza; Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos, construcción de estructuras de concreto y pavimento), construcción y adecuación de vías de acceso, Obras de estabilidad geotécnica, vertimientos las cuales sin duda alguna son las actividades críticas del proyecto. Por otra parte, las actividades de Recuperación de áreas intervenidas representan el mayor número de interacciones positivas.

Con relación a los impactos positivos y negativos identificados para el escenario con proyecto para los medios analizados, el medio abiótico presenta el mayor porcentaje (48%), seguido por el medio socioeconómico (29%) y con una menor proporción el medio biótico (23%). En general, se presentan 15 impactos con 35 interacciones de tipo significativo, específicamente de categoría o importancia severa.

Una vez identificados los impactos significativos se realizó la espacialización de los mismos para generar las zonificaciones por medio y la zonificación de impacto total; de la cual se concluye que, la distribución espacial de los impactos en el área de influencia - AI obedece principalmente a efectos moderados en un porcentaje del 64% considerando una extensión de 475,47 ha; mientras que en el área de intervención comprende impactos de tipo severo en un 98% correspondientes a una superficie de 107,48 ha; no hay manifestación de impactos críticos, ni irrelevantes.

En cuanto al análisis de acumulación y sinergias, en total se identifican 11 impactos como potencialmente acumulativos significativos; de los cuales el mayor porcentaje se presenta en el medio abiótico. Se resalta la confluencia espacial con el título minero ELV-081 -Mina Los Naranjos, concesionado para extracción subterránea de carbón, la cual cuenta con licencia ambiental otorgada por CORPONOR a través de Resolución 0622 de 01/07/11 y actualmente se encuentra en condiciones de exploración, lo que puede incrementar la posibilidad de generar efectos sinérgicos y/o acumulativos, principalmente sobre componentes del medio abiótico.

9. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

La zonificación de manejo ambiental establece los niveles de gestión socio-ambiental que deberá asumir el proyecto, los cuales se determinan a partir de la integración de los resultados de la zonificación ambiental en la que se analiza el área de influencia a través de la sensibilidad y la importancia de los elementos característicos, con los resultados que arroja la evaluación de impactos significativos.

Realizado el análisis de las zonificaciones intermedias de los medios abiótico, biótico y socioeconómico y las restricciones legales, a continuación se muestran los resultados de la zonificación de manejo para el área de influencia del proyecto. De acuerdo con la Tabla 21 se concluye que el área de estudio se ubica en tres zonas de manejo ambiental: áreas de exclusión, que corresponden al 44,74% (333,52 ha), áreas de intervención con restricciones mayores con el 17,36% (129,42 ha) y áreas de intervención con restricciones menores con el 37,90% (282,53 ha).

Tabla 21 Cobertura de las categorías de manejo en el área de influencia

Zonificación de Manejo Ambiental	Categoría	Área de estudio	
		Área (ha)	%
Áreas de exclusión		333,52	44,74%
Áreas de Intervención Con restricciones Mayores		129,42	17,36%
Áreas de Intervención Con restricciones Menores		282,53	37,90%
Total (ha)		745,47	745,47

Fuente: Aecom - ConCol. 2018

Específicamente el área de intervención definida como aquella donde se ejecutarán las obras de construcción de la doble calzada de la UF2 e infraestructura de apoyo como ZODMEs y sus accesos, las áreas con restricciones mayores representan el 85,68% (94,85 ha) y las áreas de intervención con restricciones menores son el 14,32% (15,85 ha).

Tabla 22 Cobertura de las categorías de manejo en el área de intervención

Zonificación de Manejo Ambiental	Categoría	Área de estudio	
		Área (ha)	%
Áreas de Intervención Con restricciones Mayores		94,85	85,68%
Áreas de Intervención Con restricciones Menores		15,85	14,32%
Total (ha)		110,04	110,70

Fuente: Aecom - ConCol. 2018

10. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

Con base en la matriz de valoración de impactos del presente estudio, se identificaron un total de 283 relaciones entre actividades, impactos y ámbitos de manifestación. De estos, 36 fueron catalogados como severos dada su incidencia sobre el medio y estar asociados o ser determinantes en la materialización de 15 impactos.

Una vez desarrollado el análisis del tiempo de Recuperación y Eficacia de la Medida de Manejo, se evidencia que 7 (14%) de las 36 interacciones mantienen la calificación en el rango de severo, lo cual indica que a pesar de la aplicación de las medidas de manejo, su intensidad sigue siendo alta, generando efectos residuales sobre el medio o elemento

ambiental analizado, es decir, estos impactos no se pueden internalizarse mediante la aplicación de las medidas de manejo. Dichos impactos son:

- Cambios en las características de los suelos
- Modificación a la cobertura vegetal
- Alteración de hábitat
- Intervención áreas de manejo especial
- Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre

Los 9 impactos restantes, relacionadas con el 86% de las interacciones analizadas (29 interacciones), fueron valorados o evaluados como internalizables, es decir a juicio de los especialistas con la implementación de las medidas de manejo se logra atenuar el grado de afectación a niveles socialmente aceptables.

La evaluación económica para los impactos residuales se realiza a partir de metodologías de precios de mercado (cambio en la productividad), gastos actuales y potenciales (costos de reemplazo y precios sombra) y preferencias declaradas; las cuales permiten establecer los costos sobre los bienes ambientales y sus servicios ecosistémicos asociados, a través de valores de uso directo e indirecto, y valores de no uso.

Una vez valorados los impactos ambientales, el paso a seguir, de acuerdo con la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales, consiste en descontar los beneficios y costos, teniendo en cuenta el VPN como el criterio de aceptación, rechazo o indiferencia en la viabilidad del proyecto y realizar un análisis de sensibilidad. La Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales, habla de un Análisis Costo Beneficio (ACB) económico ambiental que propone estimar los beneficios en función de los efectos fiscales, efectos sobre el empleo y el valor de las medidas de prevención, corrección y mitigación ambiental.

El consolidado del valor presente neto de los costos y beneficios totales, arrojan un flujo de caja descontado positivo que asciende a \$ 347.841.710.291 pesos, lo que significa que el proyecto renta muy por encima de la tasa social de descuento seleccionada en el 12%. La relación B/C es de 11,94 e indica que los daños ambientales podrían compensarse fácilmente por los beneficios generados, y por tanto el proyecto es viable desde el punto de vista socioambiental.

En el Capítulo 10 Valoración Económica, se atienden los siguientes requerimientos de información adicional al EIA en el marco del proceso de evolución que inicio mediante Auto No. 3379 del 26 de junio de 2018:

Requerimiento 8

Aclarar el cálculo matemático realizado para obtener el valor económico del servicio de aprovechamiento forestal, así como argumentar por qué el valor de madera comercial y de leña es el mismo para todas las coberturas.

Requerimiento 9

Ajustar la valoración del impacto “Efecto del proyecto en la dinámica económica local”, abordándolo desde el aporte del proyecto a la economía local (del área de influencia), de manera que muestre los sectores involucrados dentro del cálculo del multiplicador e identificando los supuestos y fuentes de información oficial (DANE) para su estimación.

Requerimiento 10

Actualizar el flujo anual de costos y beneficios, los criterios de decisión y el análisis de sensibilidad, a partir de las modificaciones requeridas en las etapas anteriores de la Evaluación Económica Ambiental y demás requerimientos de la Autoridad.

11. PLANES Y PROGRAMAS

11.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de manejo ambiental está dividido en Programas de Manejo Ambiental y Plan de Seguimiento y Monitoreo.

Los programas de manejo ambiental son el conjunto detallado de medidas y actividades que, producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales debidamente identificados, causados por el desarrollo del proyecto Doble Calzada Pamplona-Cúcuta, UF2, Pamplona-Pamplonita. En este estudio se estructuraron siete (7) programas de manejo ambiental que contienen veintisiete (27) subprogramas (fichas), de acuerdo con lo mostrado en la Tabla 23

Tabla 23 Listado de programas y fichas de manejo

Medio Abiótico	
Programas Manejo del Suelo	
Código	Subprogramas
PMF-01	Conservación y restauración de la estabilidad geotécnica
PMF-02	Manejo de materiales sobrantes y de excavación y sitios destinados para la disposición de sobrantes de excavación. ZODMES
PMF-03	Manejo de materiales y equipos de construcción
PMF-04	Manejo paisajístico
PMF-05	Manejo de residuos sólidos, domésticos, industriales y especiales
Programa de manejo del recurso hídrico	
Código	Subprogramas
PMF-06	Manejo de residuos líquidos
PMF-07	Manejo de fuentes hídricas
PMF-08	Manejo de aguas subterráneas y superficiales
Programa de manejo del recurso atmosfera	
Código	Subprogramas
PMF-10	Manejo y control de fuentes de emisiones y ruido
Programa de manejo y adecuación de vías de acceso	
Código	Subprogramas
PMF-11	Prevención de la accidentalidad vial durante la etapa constructiva

Medio Abiótico	
Programas Manejo del Suelo	
PMF-12	Manejo ambiental para la adecuación de vías de acceso
Medio Biótico	
Programas de manejo del suelo	
Código	Nombre de la ficha
PMB-01	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote
PMB-02	Manejo de flora
PMB-03	Manejo de aprovechamiento forestal
PMB-04	Revegetalización de áreas intervenidas
Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas y a la protección y conservación de hábitats	
Código	Nombre de la ficha
PMB-05	Manejo de fauna silvestre
PMB-06	Manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats
PMB-07	Compensación por pérdida de biodiversidad
Medio Socioeconómico	
PGS-01	Atención al Usuario. SGS - 01
PGS-02	Educación y Capacitación del Personal Vinculado al Proyecto. SGS-02
PGS-03	Información y Participación Comunitaria. SGS - 03
PGS-04	Apoyo a la Capacidad de Gestión Institucional. SGS - 04
PGS-05	Capacitación, Educación y Concientización de la Comunidad Aledaña al Proyecto. SGS-05
PGS-06	Cultura Vial. SGS - 06
PGS-07	Afectación a terceros SGS - 07
PGS-08	Manejo de Infraestructura de Predios y de Servicios Públicos. SGS - 08

Fuente: Aecom - ConCol, 2018

El seguimiento y monitoreo a los planes y programas (PSM) busca revisar la validez y confiabilidad de estos. En tal sentido, este plan debe vigilar y verificar el comportamiento y efectividad de dichos planes y programas, e identificar potenciales oportunidades de mejora en las acciones planteadas en los mismos, que permitan la aplicación de los ajustes a los que haya lugar. El PSM del proyecto Doble Calzada Pamplona-Cúcuta, UF2, Pamplona-Pamplonita, está estructurado por Medio, con ocho (8) fichas para el Abiótico, dos (2) para el Biótico y ocho (8) para el Socio-económico y Cultural, para un total de dieciocho (18).

Tabla 24 Listado de programas y fichas de seguimiento y Monitoreo

Código	Nombre de la ficha
Seguimiento y Monitoreo Medio Abiótico	
SMF-01	Monitoreo y control a la restauración de la estabilidad geotécnica de taludes y cortes de relleno
SMF-02	Seguimiento y control a materiales sobrantes de excavación y su disposición en ZODME
SMF-03	Seguimiento y control a materiales y equipos de construcción
SMF-04	Seguimiento y monitoreo a medidas establecidas para conservación del paisaje
SMF-05	Control a los sistemas de manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos

Código	Nombre de la ficha
SMF-06	Seguimiento al recurso hídrico.
SMF-07	Control de emisiones atmosféricas, calidad de aire y ruido
SMF-08	Seguimiento a la adecuación, uso y entrega final de las vías de acceso al proyecto
Seguimiento y Monitoreo Medio Biótico	
Programas de seguimiento y monitoreo al manejo del suelo	
SMB-01	Seguimiento y monitoreo a los programas de manejo del suelo
Programa de seguimiento y monitoreo a la compensación del medio biótico	
SMB-02	Seguimiento y monitoreo a los programas de conservación de especies faunísticas, y protección y conservación de hábitats
Seguimiento y Monitoreo Medio Socioeconómico	
SGS-01	Seguimiento al subprograma de Atención al Usuario
SGS-02	Seguimiento al subprograma de Educación y Capacitación del Personal Vinculado al Proyecto
SGS-03	Seguimiento al subprograma de Información y Participación Comunitaria
SGS-04	Seguimiento al subprograma de Apoyo a la Capacidad de Gestión Institucional
SGS-05	Seguimiento al subprograma de Capacitación, Educación y Concientización de la Comunidad Aledaña al Proyecto
SGS-06	Seguimiento al subprograma de Cultura Vial
SGS-07	Seguimiento al subprograma de Afectación a Terceros
SGS-08	Seguimiento al subprograma de Manejo de Infraestructura de Predios y de Servicios Públicos

Fuente: Aecom - ConCol, 2018

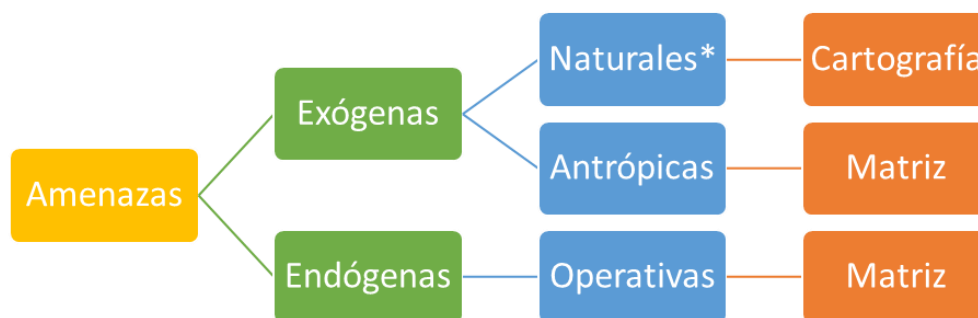
11.1.3 Plan de Gestión del riesgo

El Plan de Gestión del Riesgo se realizó con el fin de identificar, valorar y priorizar los riesgos potenciales para el Estudio de Impacto Ambiental para la Doble Calzada Pamplona - Cúcuta, UF2 Sector Pamplona - Pamplonita., y definir lineamientos básicos para las fases del proyecto. Adicionalmente, el plan describe criterios generales que permitirán prevenir, atender y controlar adecuada y eficazmente una emergencia con el fin de minimizar los impactos negativos sobre personas, el medio ambiente y los bienes materiales.

Se realizó la caracterización general de las actividades del proyecto y de los elementos ambientales y sociales en el área de estudio, el análisis de las amenazas del proyecto hacia el medio y del medio hacia el proyecto; además de la evaluación semicuantitativa de las consecuencias sobre los elementos identificados como susceptibles o vulnerables calculados a partir de la fragilidad y la exposición en el área, dada la manifestación de una amenaza y la definición de estrategias para la respuesta.

El análisis desarrollado para el proyecto se realizó para el área de influencia identificando los principales riesgos presentes la UF2. El análisis se realiza teniendo en consideración las amenazas endógenas y exógenas (antrópicas y naturales) en el área de estudio definiendo la metodología a implementar, matricial o cartografía (Figura 3).

Figura 3 Metodología análisis y evaluación de amenazas, vulnerabilidad, exposición y riesgo



Fuente: (Aecom - ConCol , 2017)

**Para el caso de amenaza natural por Riesgo Biológico y Vendavales, se desarrollará igual por matriz ya que no se puede espacializar de manera específica.*

Para el tramo de líneas de transmisión se evidencia el 6% de los escenarios se calificaron bajo un nivel de riesgo alto. Corresponden a lesiones personales que puedan generarse por la amenaza de terrorismo en cualquier etapa del proyecto y accidentes laborales que se lleguen a dar en la etapa de construcción y desmantelamiento y abandono. Dentro de este porcentaje se incluyen adicionalmente el escenario en el cual debido a accidentes de tránsito y acciones de protesta social se pueden generar afectación a la imagen de la compañía, por producir afectación en cuanto a la vida y salud daño a terceros y posibles daños en bienes y servicios de la comunidad.

Se observa la distribución porcentual de los escenarios y niveles de riesgo analizados para las amenazas endógenas, antrópicas y naturales (vendavales y riesgo biológico). Se evidencia que el 78% de los escenarios se localizaron con un nivel de riesgo muy bajo o bajo. El 17% de los escenarios localizados en un nivel de riesgo medio corresponde a riesgo por incendios / explosiones que afecten al personal del proyecto y el ambiente, la amenaza por derrames también presenta un riesgo en categoría media frente al elemento vulnerable ambiente y los accidentes laborales pueden generar este riesgo en el ámbito social y socioeconómico.

El riesgo en categoría Alto se presenta exclusivamente para la amenaza de accidentes laborales y de tránsito que se pueda dar y afecte al personal que labora en el proyecto o terceros que se encuentren en el área de influencia.

Para los riesgos asociados a los accidentes vehiculares y laborales, se deben establecer medidas de trabajo seguro, capacitaciones y seguimiento al desarrollo de actividades laborales y de tránsito, incluyendo señalización y demarcación adecuada de las áreas intervenidas, con el fin de evitar daños principalmente sobre el personal y terceros.

El análisis de los resultados que se presenta para las amenazas naturales evaluadas (geotécnica, sísmica, avenida torrencial, tormentas eléctricas e incendios forestales) corresponde para el Proyecto: Corredor 4G Pamplona-Cúcuta Unidad Funcional 2.

El área de influencia del proyecto tiene 745,47 hectáreas; al calcular la distribución porcentual de riesgo se determina que el 74,64% corresponde a la categoría baja y el 23,75% a categoría de riesgo moderado, asociado al riesgo que se pueda generar principalmente por tormentas eléctricas, amenaza geotécnica e incendio forestal (demarcada en los polígonos con probabilidad baja a moderada de ocurrencia de los eventos amenazantes). Para esta categoría de riesgo se debe tener en cuenta la importancia que cumple la vulnerabilidad, en la medida que refleja solo unos pequeños polígonos con categorías alta y muy alta que corresponde principalmente a las áreas ambientalmente sensibles. Siendo así, al cruzar la amenaza por las categorías más críticas o las más representativas con la vulnerabilidad se obtiene niveles bajos y moderados de riesgo.

La amenaza de avenidas torrenciales, por la susceptibilidad que presenta por las pendientes en la zona, se cataloga en categoría alta en los drenajes principales. Sin embargo, como riesgo se reduce la categoría a moderada y baja. Para el caso de sismicidad se evaluó dentro de la amenaza geotécnica como factor detonante, esto se debe a que la amenaza como tal tiene una categoría alta para toda el área de influencia y puede enmascarar el riesgo de las otras amenazas. La geomorfología de la zona cumple un papel importante en la medida que no permite que la amenaza de inundación presente un nivel de riesgo alto.

En conclusión, las características propias de la vulnerabilidad en el área de estudio determinan las áreas de riesgo de nivel alto que corresponden al 1,60% y que se define por zonas ambientalmente sensibles por sus características propias de la zona que al estar en exposición a la amenaza de incendios forestales refleja unas áreas sensibles de atención en el área de influencia y en una proporción muy reducida dentro del área de intervención

A pesar de que los riesgos relacionados con el daño ambiental en su mayoría no se hayan ubicado en niveles de riesgo considerables, se debe tener muy presente las medidas de seguridad al ejecutar cualquier actividad, principalmente en la fase de construcción, con el fin de no afectar áreas, evitando así incendios o derrames con el potencial de afectar significativamente el ambiente, la infraestructura o la vida y la salud humana.

11.1.4 Plan de desmantelamiento y Abandono

El Plan de Abandono establece las actividades adecuadas para un abandono completo, planificado y efectivo de las áreas que serán afectadas temporalmente por el proyecto, para lo que se aplicarán actividades de recuperación, con el fin de llegar a obtener condiciones armónicas con el medio circundante luego de la intervención. Las actividades a desarrollar en este plan son las siguientes.

Actividades

- **Abandono:** El abandono de las áreas implica el retiro y/o desmantelamiento de la infraestructura y equipos empleados y estructuras en general, conservando aquella que previene y controla procesos erosivos o aquella que puede ser de beneficio para la comunidad, con previo acuerdo.

- **Manejo y disposición de residuos generados durante el desmantelamiento:** Se debe realizar limpieza e inspección general que consiste en retirar todos los materiales y residuos que aún quedan después del desmantelamiento, los cuales serán entregados a un tercero autorizado o de acuerdo a su clasificación y origen podrán ser reutilizados en otras actividades. Se llevará a cabo la inspección final por parte del contratista y del interventor ambiental para constatar el cumplimiento de esta obligación.
- **Plan de revegetalización:** Estas acciones están encaminadas al restablecimiento de la cobertura vegetal de las áreas impactadas, mediante la implementación de especies de rápido crecimiento, para evitar que el suelo quede desprotegido.
- **Lineamientos de la gestión social para la fase de abandono de la construcción:** La gestión social desarrollará un proceso informativo, educativo y participativo que integre a las comunidades por medio del Plan de Gestión Social.

11.2 OTROS PLANES Y PROGRAMAS

11.2.1 PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%

El proyecto de infraestructura vial: Concesión Unión Vial río Pamplonita, enmarcado dentro del tramo Pamplona-Cúcuta, en su Unidad Funcional 2 (UF2), localizada en los Municipios de Pamplona y Pamplonita, requiere del suministro de agua durante la etapa de construcción para el desarrollo de obras civiles, específicamente las asociadas al uso industrial. Para tal fin se plantea como una de las opciones de abastecimiento de agua, la captación de agua superficial sobre la cuenca hidrográfica del río Pamplonita. Bajo este escenario de acceso y uso del recurso hídrico a partir de fuentes naturales, y en cumplimiento de lo establecido en el Parágrafo del Artículo 43 de la Ley 99 de 1993 y del Decreto 2099 de 2016, se deberá destinar el 1% de la inversión en las acciones definidas por dicho marco normativo. Por tanto, el Concesionario deberá destinar el 1% de valor del proyecto, en programas de manejo y conservación de las cuencas hídricas que favorecerán la gestión del recurso hídrico en el área de ejecución del proyecto. Dichos programas se enmarcaran en un proceso de concertación con la Autoridad Regional.

A partir de lo anterior, se presenta el valor total de la inversión del proyecto para la UF2, el cual se estableció en \$289.130.973.000. De acuerdo a este presupuesto, el valor de la inversión del 1% por uso del recurso hídrico asciende a \$2.891.309.730. Para determinar la viabilidad de desarrollar inversiones en las estrategias establecidas por el POMCA del río Pamplonita (CORPONOR, 2014), se elaboró una matriz que relacionó por un lado las alternativas de inversión indicadas por la normativa (2099 de 2016), con las metas a alcanzar por dicho Plan, en correlación con las apuestas de desarrollo establecidas por las Autoridades Regionales y Entes territoriales en materia de gestión del recurso hídrico, para las que se asume existe un proceso intrínseco de articulación.

Como resultado del ejercicio realizado para la selección de alternativas, se formularon de manera preliminar dos programas, teniendo en cuenta lo establecido en el POMCA de la cuenca abastecedora del proyecto y su interacción con las líneas estratégicas incluidas en los instrumentos de gestión local y regional. A partir de esto se proponen los siguientes programas y proyectos para la inversión del 1%:

Programa 1: Conservación de áreas estratégicas:

- *Proyecto: Adquisición de predios para la conservación de áreas*

Este proyecto es un instrumento a través del cual, se asegura una porción de tierra a través de mecanismos jurídicos, para la conservación del suelo y sus coberturas naturales. El logro de éste propósito se basa en la selección de áreas de interés para la conservación del recurso hídrico en las cuencas hídricas abastecedoras e identificación de terrenos con posible oferta en las áreas seleccionadas. Dentro de los resultados del método de correlación de las opciones de inversión del 1% con las apuestas regionales y locales en materia de compra de predios para la conservación, se identificó la existencia de metas precisas relacionadas con la compra de predios, las cuales apuntan a la adquisición de 15.000 hectáreas como meta del cuatrienio según lo establecido en el Planes de Acción de CORPONOR (CORPONOR, 2016), y de 187 ha según el PDM de Pamplona (PDM de Pamplona 2016 – 2019, 2016).

Programa 2 Monitoreo hidrológico y/o climatológico de la cuenca del río Pamplonita

- *Proyecto: Fortalecimiento de la red de monitoreo hidrológico y meteorológico.*

La implementación de redes meteorológicas e hidrológicas son de gran utilidad en la generación de información necesaria para comprender y predecir los fenómenos climáticos y eventos hidrológicos extremos que pueden generar emergencias y desastres (IDEAM, 2007). Como resultado del método de correlación de las opciones de inversión del 1% con las apuestas regionales y locales, se encontró que desde el ámbito regional, el PLANEAR 2016-2035 (CORPONOR , 2016), tiene previsto acciones asociadas directamente con el monitoreo hidrológico, como son la implementación de una red de monitoreo de caudales y/o calidad de agua en las subzonas hidrográficas del río Pamplonita. Así mismo desde el POMCA (CORPONOR, 2014) se proyecta el establecimiento de estaciones de medición hidrométrica y climatológica, dentro del programa Infraestructura y recurso humano científico para la investigación.

11.2.2 PLAN DE COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD

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 para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad (MADS, 2012), 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 por parte del titular de una licencia. 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 intervención, teniendo como resultado el área de impacto sobre los ecosistemas naturales terrestres y la 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 10.02 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 50,08 Ha. bajo el escenario de análisis actual, en el que pueden ser afectados ecosistemas como los bosques de galería o riparios, los arbustales densos altos y la vegetación secundaria baja, por la ejecución del proyecto en la unidad Funcional 2.

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 (PLANEAR Y PAI) y local (POT y PDM), de donde se seleccionaron las principales líneas de inversión, por lo que el desarrollo de las diferentes estrategias por parte del concesionario 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 o por su designación como suelos de protección, deben ser mantenidas y gestionadas para el cumplimiento de estos propósitos.