

---

ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS, FINANCIACIÓN, GESTIÓN AMBIENTAL, PREDIAL  
Y SOCIAL, CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, REHABILITACIÓN, OPERACIÓN,  
MANTENIMIENTO Y REVERSIÓN DEL CORREDOR VIAL PAMPLONA-CÚCUTA

---

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA  
PAMPLONA-CÚCUTA, UF 3 - 4 - 5 SECTOR PAMPLONITA - LOS ACACIOS

RESUMEN EJECUTIVO



**CORREDOR 4G PAMPLONA – CÚCUTA**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA DOBLE CALZADA PAMPLONA-CÚCUTA, UF 3 - 4 - 5 SECTOR PAMPLONITA - LOS ACACIOS**

**CAPÍTULO 0 RESUMEN EJECUTIVO**

**TABLA DE CONTENIDO**

	<b>pag</b>
1. OBJETIVO.....	4
2. GENERALIDADES .....	4
2.1 ANTECEDENTES.....	4
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	5
3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO.....	5
3.2 SUPERPOSICIÓN DE PROYECTOS.....	9
3.3 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y TÉCNICAS .....	12
3.4 PUENTES PARA CONSTRUIR .....	15
3.5 ZODMES.....	23
4. ÁREAS DE INFLUENCIA .....	26
5. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL .....	33
5.1 MEDIO ABIÓTICO.....	33
5.2 MEDIO BIÓTICO .....	60
5.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	87
5.4 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS .....	96
6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.....	98
6.1 Sensibilidad ambiental del proyecto .....	99
6.2 Importancia ambiental del proyecto.....	99
6.3 Síntesis ambiental global del área del proyecto .....	100
7. DEMANDA DE RECURSOS NATURALES .....	101
8. EVALUACIÓN AMBIENTAL .....	105
9. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO.....	106
10. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL .....	109
11. PLANES Y PROGRAMAS .....	110

11.1	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	110
11.2	OTROS PLANES Y PROGRAMAS .....	114

## 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 Pamplona – Cúcuta Unidad Funcional 3-4-5 Sector Pamplonita Los Acacios.

## 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 Bucaramanga – Pamplona – Cúcuta, se priorizó dentro de la Fase I de la Tercera Ola de la Cuarta Generación de Concesiones viales - 4G.<sup>1</sup>

Mediante memorando No. 2015-200-011915-3 del 16 de octubre de 2015, la Vicepresidencia de Estructuración de ANI luego de un proceso técnico de verificación determinó que el proyecto Pamplona – Cúcuta, el cual se encuentra georreferenciado y cumpliendo con los presupuestos establecidos en las normas constitucionales y legales vigentes para ser declarado de utilidad pública e interés social, se declara por el Ministerio de Transporte y la ANI, mediante Resolución No. 1934 del 13 de noviembre de 2015 (Anexo 4 REGLAMENTACIÓN\_F- Res Utilidad Pública\_1934-2015), como proyecto de utilidad pública e interés social, estableciendo de esta manera la obligación para las diferentes instituciones públicas involucradas en el desarrollo del proyecto, tanto ambientales como gubernamentales, de adoptar las medidas pertinentes para salvaguardar el interés público.

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

<sup>1</sup> Documento CONPES 3844 de 2015

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.

Teniendo en cuenta este importante desarrollo vial y la obligación de obtener licencia ambiental para su ejecución, el presente documento pretende sintetizar, mediante el análisis de los componentes ambientales más relevantes identificados en el área del proyecto, las características que inciden para la materialización de la Segunda Calzada de la actual Ruta Nacional 55 Tramo 05 (Pamplona - Cúcuta) en el departamento de Norte de Santander, a través de capítulos estructurados según los Términos de Referencia pertinentes; realizando la respectiva descripción, caracterización y análisis necesarios para entender la naturaleza del proyecto, sus connotaciones ambientales dentro del área de influencia, y las soluciones planteadas para otorgar la viabilidad requerida.

### **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, Unidades Funcionales 3, 4 y 5.

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

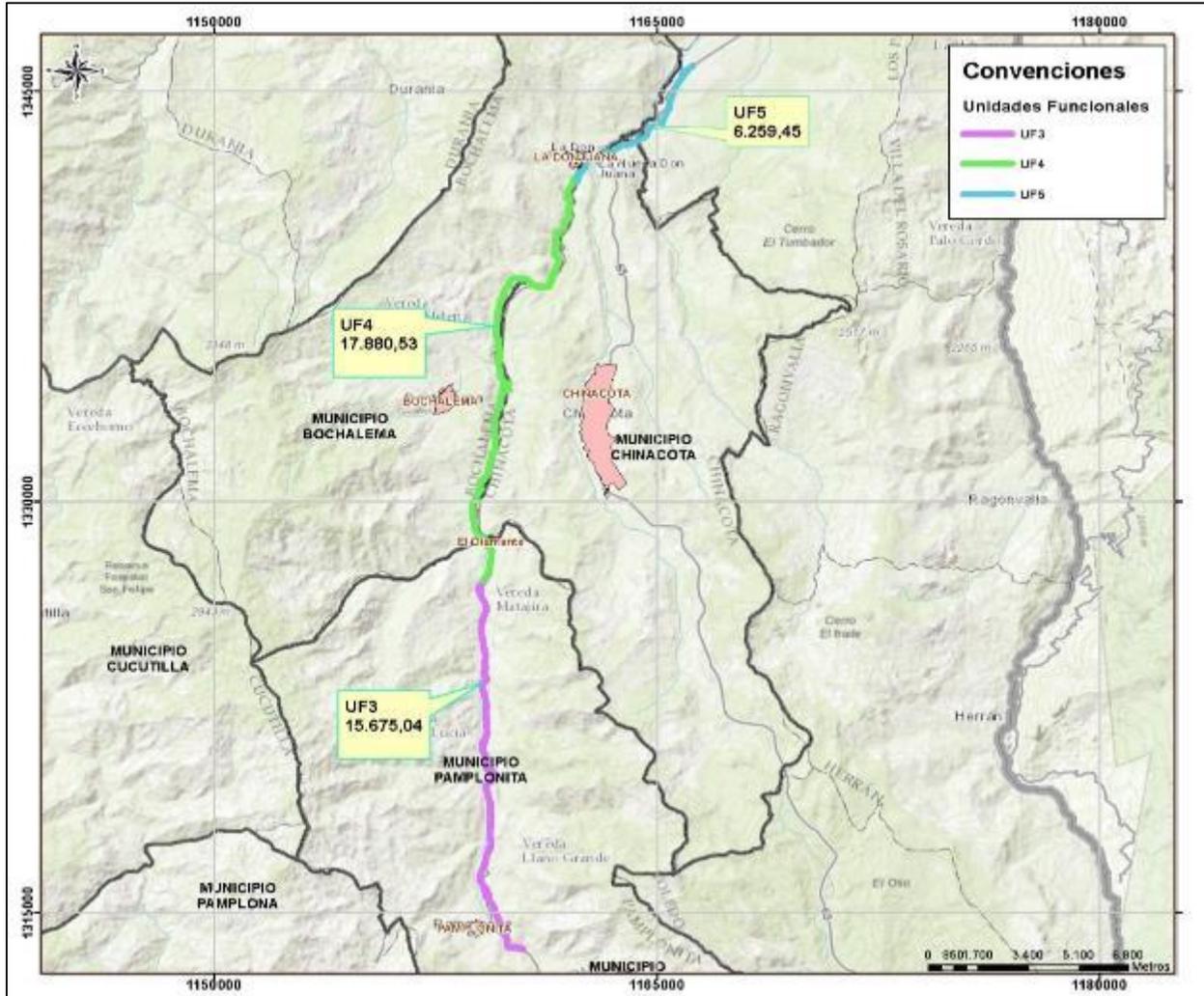
#### **3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO**

El proyecto Doble Calzada Pamplona – Cúcuta, 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, consiste entre otros en la construcción de la segunda calzada entre Pamplona y Cúcuta y la rehabilitación y mantenimiento de la vía existente (Figura 0- 1).

El corredor Pamplona - Cúcuta discurre en medio de la cordillera oriental, principalmente en el valle del río Pamplonita. La vía proyectada comunica los municipios de Pamplona, Pamplonita, Chinácota, Bochalema y Los Patios.

De acuerdo con esto, el corredor se ubica dentro de la carretera central del norte y comprende la ruta nacional 55-05, correspondiente al departamento del Norte de Santander. Esta vía se clasifica como vía primaria, según su funcionalidad (Cap. 1 Manual de diseño geométrico de carreteras – INVIAS 2008).

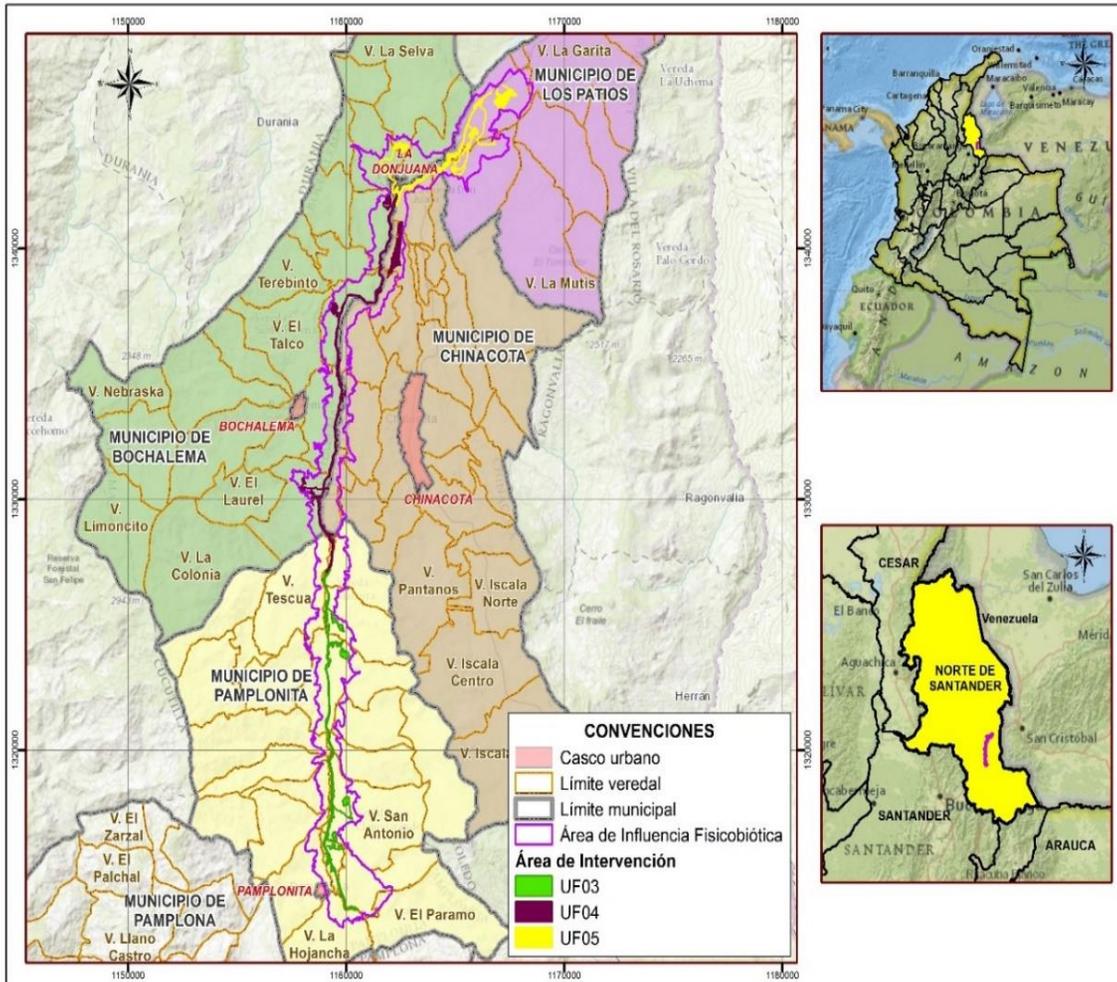
**Figura 0- 1 Localización general de Unidades Funcionales del proyecto doble calzada Pamplona – Cúcuta**



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

Las UF a la que se refiere el presente documento, se encuentran localizadas en los municipios de Pamplonita, Bochalema, Chinácota y Los Patios en su recorrido, y están ubicadas dentro del departamento de Norte de Santander. Este departamento está situado en la parte noreste del país, limita al norte y al este con la República de Venezuela, al sur con el departamento de Boyacá, al suroeste con el departamento de Santander y al oeste con el departamento del Cesar, como se presenta en la Figura 0-2

**Figura 0- 2 Localización General del Proyecto**



Fuente: Aecom - Concol, 2017

Las características del proyecto vial doble calzada Pamplona - Cúcuta contrato de concesión bajo el esquema de APP número 002 del 2 de junio de 2017 se desarrollan de acuerdo a lo aspectos contemplados en el artículo 7 de la Ley 1682 de 22 de noviembre de 2013 y/o normas que la modifiquen, sustituyan o adicionen, por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura y transporte y se conceden facultades extraordinarias.

Las intervenciones propuestas a nivel de diseño para las UF3, UF4 y UF5 objeto de estudio contempla, entre otros, los siguientes aspectos:

- Construcción de calzada nueva en las UF con longitudes variables.
- Excavaciones para la conformación de taludes de corte y terraplenes.

Voladuras en túnel y a cielo abierto haciendo uso de ANFO, Emulid, Exel, Detonador electrónico, Conectadet, Handidet, precorte, cordón detonante 3 g/m y 38g/m, mecha de seguridad y detonador común.

Construcción de estructuras de pavimento.

Construcción de un túnel unidireccional, con una longitud del orden de 1.06 k, localizado entre la coordenada de inicio 1315207,07 N 1159467,94 E y coordenada fin 1314205,56 N y 1159803,89 E

Construcción galería de emergencia entre las coordenadas inicio 1.159.612,46 E 1.314.770,36 N fin 1.159.839,74 E 1.314.195,75 N con una longitud de 0.63 km.

Construcción de puentes y viaductos.

Construcción de retornos, empalmes y accesos

Construcción de áreas de servicios.

Construcción de obras de drenaje menores (alcantarillas, box coulverts, cunetas, zanjas de coronación, entre otras).

La construcción del proyecto se estima realizar en un periodo de 44 meses cuyo cronograma, organización y costos del proyecto se presentan en los numerales 3.2.7, 3.2.8 y 3.2.9 del presente capítulo.

En el área de intervención se localizan los siguientes equipamientos comunitarios que cumple funciones a la comunidad destinados a actividades de formación y academia. Se enlistan en la Tabla 0- 1:

**Tabla 0- 1 Equipamiento comunitario en el área del proyecto**

UF	Equipamiento comunitario	COORDENADAS MAGNA SIRGAS, ORIGEN BOGOTA	
		ESTE	NORTE
4	Salón Comunal Tescua	1159174,45	1328571,268
4	Cancha de Fútbol Tescua	1159122,02	1328628,95
4	Centro Educativo Rural La Colonia - sede Peña Viva	1159731,516	1337433,076
4	Centro Educativo Rural La Colonia - sede Calaluna	1159794,448	1334060,651

Fuente: (UVRP/Sacyr, 2019)

### 3.2 SUPERPOSICIÓN DE PROYECTOS

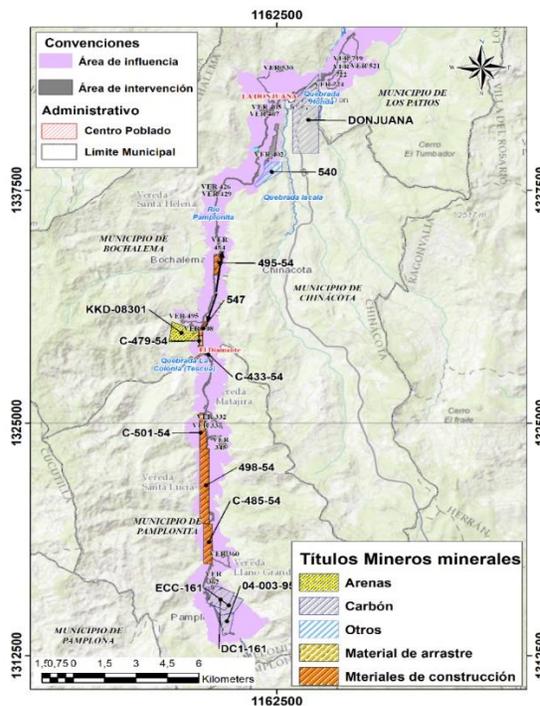
#### 3.2.1 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

En el sector de la minería, en la Figura 0- 3, se indican todos los 13 títulos mineros que de acuerdo a la consulta en el Catastro Minero Colombiano – CMC, están presentes en el corredor del proyecto vial PAMPLONA – CUCUTA, como insumo principal para realizar el análisis de superposición ya sea con área de influencia o intervención, para las unidades funcionales 3, 4 y 5.

En la figura a continuación se presenta la información de 13 títulos mineros próximos y/o con superposición al área de intervención de las unidades funcionales 3, 4 y 5 que cuentan con CONTRATO DE CONCESION y LICENCIA AMBIENTAL, elementos requeridos para que sean considerados como necesarios para la aplicación del artículo 2.2.2.3.6.4., del decreto 1076 del 2015.

Es importante mencionar que el área de intervención es la delimitación del área o espacio donde se desarrollarán las actividades propias del proyecto vial y los impactos se manifestarán directamente sobre esta área, y a través de este análisis se determinara si dichos impactos se generaran sobre áreas de explotación o de infraestructura para el desarrollo de la actividad minera; áreas donde se debe establecer el manejo de los impactos individuales.

**Figura 0- 3 Superposición de proyectos mineros con la UF 3, 4 y 5**



Fuente: AECOM – ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 20

**Tabla 0- 2 Traslape de títulos mineros con las unidades funcionales 3, 4 y 5**

U F	Código Expediente	Código RMN	Minerales	Titular	Área Título Minero (Ha)	Área Intervención (ha)	Área Influencia (ha)	Documentos Consultados	Fuente
3	C-485-54	C-485-54	Material de arrastre	Elcida Mogollón	85,6004	11,1039	85,4156	Resolución No. 0628 del 12 SEP 2008 EIA Contrato 485 Actas	CAD SACYR
3	DC1-161	DC1-161	Carbón	Eduard Neil Salazar Castro	103,5927	5,6420	101,3855	Resolución No. 0440 del 11 JUL 2008 PTO – EIA - Plan de Cierre y Abandono Acta de reunión	CAD SACYR
3	ECC-161	ECC-161	Carbón		58,4063	0,2134	55,4805		
3	04-003-95	HBWK-02	Carbón	Edilberto García Mendoza	54,6611	2,1209	54,6611	Resolución No. 0824 del 8 NOV 2008 Actas de reunión ANI Plan de Trabajos e Inversiones PTI	CAD SACYR
3	C-501-54	C-501-54	Materiales de Construcción	Juan Carlos Villamizar Calderón/ David Esteban Leal Chacon/ Gerson Geovany Omaña Carrillo	56,57	0,2508	53,4702	Resolución No. 632 del 12 de SEP 2008. Expediente ANM	CAD SACYR.
3	498-54	HJSM-02	Materiales de construcción	Mario Gamboa \ Freddy Contreras \ Gilberto Contreras \ Luis Gómez \ Cesar Silva \ Elías Jaimes \ Francisco Gamboa	171,9985	12,9943	167,9181	Resolución No. 0630 del 12 SEP 2008	CAD SACYR
4	C-433-54	C-433-54	Material de arrastre	Alberto Rafael Romero Ordoñez	20,5698	3,0419	12,8404	Resolución No. 0016 del 19 ENE 2009 Acta Oficio de Solicitud de PTO	CAD SACYR

U F	Código Expediente	Código RMN	Minerales	Titular	Área Título Minero (Ha)	Área Intervención (ha)	Área Influencia (ha)	Documentos Consultados	Fuente
								PTO Contrato 433	
4	C-479-54	C-479-54	Material de arrastre	Henry Julián Chacón Martínez	9,3499	0,4415	9,3499	Resolución No. 0629 del 12 SEP 2008 Acta Oficio Solicitud de PTO	CAD SACYR
4	495-54	HJSM-03	Materiales de construcción	Benedicto Vera Acevedo\ Ramon Meaury	36,2498	5,1092	36,2498	Resolución No. 0629 del 12 SEP 2008 Acta Oficio Solicitud de PTO EIA Contrato C-495	CAD SACYR
4	KKD-08301	KKD-08301	Arenas y gravas naturales y silíceas\ demás _concesibles	Gender Duran Angarita	112,2874	1,3373	27,5428	Resolución No. 0922 del 07 NOV 2012 Acta de reunión ANI EIA Contrato KKD-08301	CAD SACYR
4	547	HHUA-01	Materiales de Construcción	Dimas Martin Mora Zambrano	12,8687	0,1546	12,8685	Resolución 0934 del 19 de OCT 2009. Revisión expediente ANM.	CAD SACYR
4	540	HGNB-05	Caliza, Demas Concesibles	Manel Jose Villa Olarte	88,1445	0,2604	46,2068	Resolución 0945 del 10 de NOV 2009. Información preliminar	CAD SACYR
5	LA NUEVA DONJUANA	HHRI-04	Carbón	Consortio Minero La Nueva Donjuana	437,4990	6,4224	49,3771	Resolución No. 0320 del 22 ABR 2009 Acta de reunión ANI EIA Consorcio Minero La Nueva DonJuana	CAD SACYR

Fuente: AECOM – ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 2019

### 3.2.2 ANÁLISIS DE SUPERPOSICIÓN

El análisis de superposición con relación a proyectos viales, oleoductos y redes de energía eléctrica, según se analizó para cada sector no tienen las condiciones de impactos que pueden llegar a trascender desde el área de intervención proyectada por el proyecto vial a cada uno de los sectores definidos con superposición. Por esta razón en este capítulo solo se tratará de forma específica la superposición relacionada a los proyectos mineros licenciados.

Es importante mencionar que la superposición se considera solo entre aquellos títulos mineros que tienen contrato de concesión vigente y además cuentan con licencia ambiental para desarrollar la explotación. En ese orden tenemos 13 títulos mineros licenciados con superposición al proyecto vial ya sea con el área de intervención o de influencia, como se detallará más adelante. Para la UF3 se tienen 6 títulos mineros, para las UF4 se tienen 6 títulos mineros y para la UF 5 se tiene un solo título minero

#### Coexistencia de proyectos

Del análisis de superposición de proyectos se establece que el proyecto vial puede coexistir con las actividades que se desarrollan actualmente en otros proyectos.

Aun cuando algunas de las áreas de los títulos mineros, se superponen con las zonas de corte y rellenos producto de la construcción de la vía, las minas pueden ejerciendo su labor en el 100% del área licenciada para estos proyectos, sin ningún tipo de riesgo ante el proyecto vial y sin afectar las labores de los titulares mineros, toda vez que según los Programas de Trabajos y Obras, y las licencias ambientales existentes, que si bien son muy generales en sus alcances, polígonos y labores; se evidenció que pueden coexistir los proyectos quedando clara la responsabilidad de la UVRP.

Se resalta de la superposición de la superposición de proyectos respecto de los polígonos de estos títulos, que dichas áreas relacionadas en el área de intervención del proyecto por las obras y actividades no están generando una afectación directa y, pueden coexistir con el proyecto vial.

La localización de los Título mineros presentes en el área de influencia se encuentra en el Plano PMAC\_004\_EIA\_CP\_IE\_001\_SIG, correspondiente al plano en escala 1:25.000 de infraestructura y servicios interceptados, incluido en el Anexo 1 CARTOGRAFIA.

### 3.3 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y TÉCNICAS

En la Tabla 0- 3 se presentan las condiciones técnicas de operación definidas desde el diseño geométrico de la vía para estas UFs. Ver Anexo 3. DISEÑO.

**Tabla 0- 3 Requisitos técnicos UF 3, 4 y 5**

Requisitos Técnicos	Unidad	UF 3			UF 4	UF 5
		Subsector 1	Subsector 2	Subsector 3		
Longitud de Referencia	Km	3.00 <sup>2</sup>	1,94	10.74	17,88	6,26
Número de Calzadas Mínimo	Un	1	1	1	1	1
Número de Carriles por Calzada Mínimo	Un	2	2	2	2	2
Sentido de Carriles	Unidireccional o Bidireccional	Unidireccional	Unidireccional	Unidireccional	Unidireccional	Unidireccional
Ancho de Carril Mínimo	m	3,65	3,65	3,65	3,65	3,65
Ancho de Calzada Mínimo	m	7,30	7,30	7,30	7,30	7,30
Ancho de Berma Mínimo	m	0,50 interna - 1,80 externa			0.50 interna 1,80 externa	0.50 interna 1,80 externa
Tipo de Berma		Independiente			Independiente	Independiente
Cumplimiento de especificaciones de Ley 105 de 1993	Si/No	Si	Si	Si	Si	Si
Funcionalidad	Primaria – Secundaria	Primaria	Primaria	Primaria	Primaria	Primaria
Acabado de la rodadura	Flexible - Rígido	Flexible	Flexible	Flexible	Flexible	Flexible
Velocidad de diseño mínimo	Km/h	60	60	60	60	60
Radio mínimo	m	120	120	120	120	120
Pendiente máxima	%	7	7	7	7	7
Ancho mínimo de separador central	m	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Iluminación		En intersecciones	En intersecciones	En intersecciones	En intersecciones	En intersecciones

Fuente: Sacyr, 2018

De manera análoga a la presentación de los requerimientos técnicos para la UF 3, 4 y 5, se presentan los requerimientos técnicos para el túnel proyectado en la UF 3, Tabla 0- 4 y Tabla 0- 5.

<sup>2</sup> Incluye el Sector 3a.

**Tabla 0- 4 Requisitos técnicos del túnel proyectado en la UF 3**

Requisitos Técnicos	Túnel Pamplonita
Coordenada de inicio y fin	Inicio: 1159467,94 E 1315207,07 N Fin 1159803,89 E 1314205,56 N Longitud: 1060 m
Galería de emergencia	Inicio 1.159.612,46 E 1.314.770,36 N Fin: 1.159.839,74 E 1.314.195,75 N Longitud: 0,63 km
Número de calzadas mínimo (un)	Una (1)
Número de carriles por calzada mínimo (un)	Dos (2)
Sentido de calzada (Uni o bidireccional)	Unidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3,65
Ancho de Calzada mínimo (m)	7,30
Sobre ancho (berma) mínimo (m)	0,50
Andenes laterales mínimo (m)	1,00
Acabado de la rodadura (Rígido-flexible)	Rígido
Velocidad de diseño mínimo (Km/h)	60
Radio mínimo (m)	198
Pendiente máxima (% sentido)	4.400
Tipo de Ventilación	Longitudinal
Gálibo mínimo de operación vehicular (m)	5,0
Revestimiento en hastiales y bóveda (m)	0,30-0,90
Impermeabilización (%)	100%

Fuente: Sacyr, 2018

**Tabla 0- 5 Ubicación de retornos en el proyecto**

LONGITUDES EJE VIAL DE RETORNOS, ENLACES Y EMPALMES CON VÍAS EXISTENTES				
UF	Tipo	Inicio/Fin	Coordenada Magna Sirgas - Origen Bogotá	
			Coordenada Este	Coordenada Norte
UF-3	Retorno 1_UF3	Inicio	1.159.002,80	1.326.919,04
		Fin	1.159.010,15	1.326.843,25
		Inicio	1.159.000,65	1.326.761,27
		Fin	1.158.981,56	1.326.654,81
	Retorno 2_UF3	Inicio	1.159.216,89	1.321.545,61
		Fin	1.159.065,76	1.320.935,50
		Inicio	1.159.100,62	1.321.221,18
		Fin	1.159.142,98	1.321.206,92
	Retorno 3_UF3	Inicio	1.159.119,43	1.321.129,57
		Fin	1.159.076,30	1.321.141,34
		Inicio	1.159.185,26	1.315.630,06
		Fin	1.159.238,30	1.315.727,32
	Retorno 3_UF3	Inicio	1.159.204,68	1.315.864,64
		Fin	1.159.146,62	1.315.823,00
UF-4	Retorno 1_UF4	Inicio	1.162.315,67	1.341.902,19

LONGITUDES EJE VIAL DE RETORNOS, ENLACES Y EMPALMES CON VÍAS EXISTENTES				
UF	Tipo	Inicio/Fin	Coordenada Magna Sirgas - Origen Bogotá	
			Coordenada Este	Coordenada Norte
	Retorno 2_UF4	Fin	1.162.341,57	1.341.877,23
		Inicio	1.159.635,85	1.335.449,42
		Fin	1.159.707,82	1.335.494,61
		Inicio	1.159.669,63	1.335.250,00
		Fin	1.159.617,98	1.335.307,71
		Inicio	1.165.999,98	1.345.777,91
UF-5	Retorno 1_UF5	Fin	1.165.994,49	1.345.712,51
		Inicio	1.165.936,68	1.345.631,96
		Fin	1.165.852,97	1.345.620,67
		Inicio	1.163.031,99	1.342.379,82
	Intersección acceso Municipal a construir Conexión Carretera Actual a Chinácota	Fin	1.163.306,26	1.342.698,67
		Inicio	1.163.186,19	1.342.625,40
	Retorno 2_UF5	Fin	1.163.205,51	1.342.697,37
		Inicio		

Fuente: Sacyr, 2018

### 3.4 PUENTES PARA CONSTRUIR

#### Puentes UF3

En esta Unidad Funcional, se presenta el diseño de ocho (8) Puentes vehiculares, los cuales se relacionan en la Tabla 0- 6.

Tabla 0- 6 Estructuras UF 3

PUENTES UF 3									
UF	Codificación de estructuras	Coordenadas Magna Sirgas, Origen Bogotá		Coordenadas Magna Sirgas, Origen Bogotá		N° luces (vanos)	Longitud (m)	Ancho tablero (m)	Tipología estructural
		Este	Norte	Este	Norte				
3	VIA 301	1.160.412,14	1.313.664,94	1.160.439,85	1.313.660,90	1	28,00	10,30	Vigas en concreto postensadas y losa
3	VIA 304	1.159.120,81	1.315.929,94	1.159.127,69	1.315.895,62	1	35,00	10,30	Vigas en concreto postensadas y losa
3	VIA 305	1.159.108,99	1.316.666,86	1.159.086,33	1.316.600,11	2	70,50	10,30	Vigas en concreto postensadas y losa
3	VIA 310	1.159.335,82	1.317.784,87	1.159.349,44	1.317.679,75	3	106,00	10,30	Vigas en concreto postensadas y losa
3	VIA 315	1159458,2	1319955,14	1159453,61	1319989,54	1	34,80	10,30	Vigas en concreto postensadas y losa

PUENTES UF 3									
U F	Codificación de estructuras	Coordenadas Magna Sirgas, Origen Bogotá Inicio		Coordenadas Magna Sirgas, Origen Bogotá Fin		N° luces (vanos)	Longitud (m)	Ancho tablero (m)	Tipología estructural
		Este	Norte	Este	Norte				
3	VIA 320	1.159.062,57	1.323.246,85	1.159.063,48	1.323.217,86	1	29,04	10,30	Vigas en concreto postensadas y losa
3	VIA 325	1.159.195,58	1.323.431,78	1.159.179,20	1.323.412,89	1	25,04	10,30	Vigas en concreto postensadas y losa
3	VIA 327	1.159.184,78	1.323.440,67	1.159.168,81	1.323.422,76	1	24,04	8,70	Vigas en concreto postensadas y losa

Fuente: Sacyr, 2018.

#### Puentes UF4

En esta Unidad Funcional, se presenta el diseño de diez (10) Puentes vehiculares, los cuales se relacionan en la Tabla 0- 7:

**Tabla 0- 7 Estructuras vehiculares UF4.**

PUENTES UF4									
U F	Codificación de estructuras	Coordenadas Magna Sirgas, Origen Bogotá Inicio		Coordenadas Magna Sirgas, Origen Bogotá Fin		N° luces (vanos)	Longitud (m)	Ancho tablero (m)	Tipología estructural
		Este	Norte	Este	Norte				
4	VIA 401	1.159.257,99	1.328.398,43	1.159.290,51	1.328.343,48	2	64,20	11,60	Vigas en concreto postensadas y losa
4	VIA 405	1.158.968,68	1.328.774,34	1.158.988,44	1.328.759,02	1	25,00	11,60	Vigas en concreto postensadas y losa
4	VIA 412	1.158.987,11	1.330.443,99	1.158.985,57	1.330.419,04	1	25,01	11,60	Vigas en concreto postensadas y losa
4	VIA 415	1.159.631,96	1.335.021,80	1.159.639,91	1.334.982,60	1	40,00	11,60	Vigas en concreto postensadas y losa
4	VIA 420	1.159.608,76	1.335.286,38	1.159.599,93	1.335.225,86	2	61,25	16,55	Vigas en concreto postensadas y losa
4	VIA 425	1.159.631,60	1.335.514,03	1.159.631,98	1.335.473,37	1	40,69	15,27	Vigas en concreto postensadas y losa
4	VIA 430	1.161.437,78	1.338.200,65	1.161.387,12	1.338.139,96	2	80,02	11,60	Vano 1: Doble cajon de acero y losa en concreto Vano 2: Vigas en concreto postensadas y losa
4	VIA 435	1.161.510,68	1.338.372,09	1.161.499,81	1.338.277,86	3	95,06	11,60	Vigas en concreto postensadas y losa
4	VIA 437	1.161.600,45	1.339.243,47	1.161.590,03	1.339.211,10	1	34,08	11,60	Vigas en concreto postensadas y losa
4	VIA 440	1.162.280,72	1.341.889,55	1.162.230,22	1.341.855,93	2	61,07	12,10	Vigas en concreto postensadas y losa

Fuente: Sacyr, 2018.

## Puentes UF5

En esta Unidad Funcional, se presenta el diseño de cuatro (4) Puentes vehiculares, los cuales se relacionan en la Tabla 0- 8.

**Tabla 0- 8 Estructuras vehiculares UF5.**

PUENTES UF5									
U F	Codificación de estructuras	Coordenada Magna Sirgas origen Bogotá inicio		Coordenada Magna Sirgas origen Bogotá Fin		N° luces (vanos)	Longitud (m)	Anchuro (m)	Tipología estructural
		Este	Norte	Este	Norte				
5	VIA 501	1.163.10 8,23	1.342.54 9,85	1.162.89 6,29	1.342.49 0,63	7	223,8 5	11,6 0	Vigas en concreto postensadas y losa
5	VIA 505	1.164.53 6,94	1.343.27 8,65	1.164.19 4,43	1.343.10 2,85	4	385,0 0	11,6 0	Voladizos sucesivos
5	VIA 510	1.164.73 0,16	1.343.62 0,79	1.164.64 0,86	1.343.36 0,05	3	276,0 0	11,6 0	Voladizos sucesivos
5	VIA 515	1.165.00 3,41	1.343.72 8,32	1.164.82 9,81	1.343.70 6,36	2	175,0 0	11,6 0	Voladizos sucesivos

Fuente: SACYR, 2018.

En las UF 3, 4 y 5 no se consideran áreas para explotación de material directamente por la Unión Vial Río Pamplonita (UVRP). Por lo anterior, el material para la construcción del proyecto requerido se obtendrá a través de fuentes operadas por terceros autorizados de conformidad con los títulos mineros y ambientales existentes dentro del área de influencia del proyecto.

La Tabla 0- 9 presenta la relación de municipios y autoridades ambientales regionales.

**Tabla 0- 9 Jurisdicción Territorial y Ambiental del área de Influencia**

Departamento	Municipio	Jurisdicción Ambiental	Dirección Territorial
Norte de Santander	Pamplonita, Bochalema, Chinácota y Los Patios.	Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental - CORPONOR-	Dirección Territorial Pamplona

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 2019

Las Unidades Territoriales mayores y menores que hacen parte del área de influencia del proyecto, se relacionan en Tabla 0- 10

**Tabla 0- 10 Unidades Territoriales mayores y menores del área de influencia definitiva.**

Unidades Territoriales Mayores (Municipios)	No.	Unidades Territoriales Menores
Pamplonita	1	Vereda La Hojanca
	2	Vereda El Colorado
	3	Vereda San Rafael
	4	Vereda San Antonio
	5	Vereda Buenos Aires
	6	Vereda Tulantá

Unidades Territoriales Mayores (Municipios)	No.	Unidades Territoriales Menores
	7	Vereda Tescuá
	8	Vereda La Palmita
	9	Vereda El Volcán
	10	Centro Poblado El Diamante
	11	Vereda Matagira
	12	Vereda El Páramo
	13	Vereda Batagá
	14	Vereda LLano Grande
	15	Vereda La Libertad
	16	Vereda El Cúcano
	17	Vereda Alto Santa Lucía
	18	Vereda Bajo Santa Lucía
	Bochalema	19
20		Barrio El Centro
21		Barrio La Quinta
22		Vereda Calaluna
23		Vereda Peña Viva
24		Vereda Naranjales
25		Vereda Zarcuta
26		Vereda La Selva
27		Vereda Aguanegra
28		Vereda Batatas
Chinácota	29	Centro Poblado La Donjuana
	30	Vereda El Salto
	31	Vereda El Talco
	32	Vereda Cachirí
	33	Vereda La Nueva Donjuana
	34	Vereda Nuevo Diamante
	35	Vereda Urengue Rujas
	36	Vereda Lobatica
Los Patios	37	Vereda Honda Norte
	38	Vereda Curazao
	39	Vereda Caney
	40	Vereda Urengue Blonay
	41	Vereda Corozal
	42	Vereda California
	43	Corregimiento La Garita
<b>Total</b>		<b>43 unidades territoriales menores</b>

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 2019 – UVRP 2019

En la siguiente Tabla 0- 11, se observa la Descripción eje vial principal Unidad Funcional 3-4-5.

**Tabla 0- 11 Longitudes Eje Principal**

LONGITUDES EJE PRINCIPAL						
UF	Sector	Inicio/Fin	Coordenada Magna Sirgas Origen Bogotá		Longitud Sector (Km)	Longitud eje principal (km)
			Este	Norte		
UF 3	UF-3 a	Inicio	1.160.465,07	1.313.653,33	0.20	15.68
		Fin	1.160.271,64	1.313.697,11		
	UF-3 S1	Inicio	1.160.431,37	1.313.674,74	2.80	
		Fin	1.159.205,80	1.315.873,42		
	UF-3 S2	Inicio	1.159.196,84	1.315.553,58	1.94	
		Fin	1.159.321,98	1.317.393,30		
UF-3 S3	Inicio	1.159.288,73	1.317.212,69	10.74		
	Fin	1.159.309,92	1.327.383,99			
UF 4	UF-4	Inicio	1.159.117,72	1.327.100,08	17.88	17.88
		Fin	1.162.403,17	1.342.029,52		
UF 5	UF-5	Inicio	1.162.297,44	1.341.697,37	6.26	6.26
		Fin	1.166.179,32	1.345.900,33		
<b>TOTAL, EJE PRINCIPAL UF 345</b>						<b>39.82</b>

Fuente: Anexo diseño

En la Tabla 0- 12, se presentan las condiciones técnicas de operación definidas desde el diseño geométrico de la vía para estas UFs. (Ver 3. DISEÑO\1. Diseño Geometrico).

**Tabla 0- 12 Requisitos técnicos UF 3, 4 y 5.**

Requisitos Técnicos	Unidad	UF 3			UF 4	UF 5
		Subsector 1	Subsector 2	Subsector 3		
Número de Calzadas Mínimo	Un	1	1	1	1	1
Número de Carriles por Calzada Mínimo	Un	2	2	2	2	2
Sentido de Carriles	Uni o Bidireccional	Unidireccional	Unidireccional	Unidireccional	Unidireccional	Unidireccional
Ancho de Carril Mínimo	m	3,65	3,65	3,65	3,65	3,65
Ancho de Calzada Mínimo	m	7,30	7,30	7,30	7,30	7,30

Requisitos Técnicos	Unidad	UF 3			UF 4	UF 5
		Subsector 1	Subsector 2	Subsector 3		
Ancho de Berma Mínimo	m	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
Tipo de Berma		Berma	Berma	Berma	Berma	Berma
Cumplimiento de especificaciones de Ley 105 de 1993	Si/No	Si	Si	Si	Si	Si
Funcionalidad	Primaria – Secundaria	Primaria	Primaria	Primaria	Primaria	Primaria
Acabado de la rodadura	Flexible - Rígido	Flexible	Flexible	Flexible	Flexible	Flexible
Velocidad de diseño mínimo	Km/h	60	60	60	60	60
Radio mínimo	m	120	120	120	120	120
Pendiente máxima	%	7	7	7	7	7
Ancho mínimo de separador central	m	No Aplica				
Iluminación		En intersecciones				

Fuente: Sacyr, 2017

**Tabla 0- 13 Descripción de eje vial de retornos, enlaces y empalmes con vías existentes**

LONGITUDES EJE VIAL DE RETORNOS, ENLACES Y EMPALMES CON VÍAS EXISTENTES						
UF	Tipo	Inicio/Fin	Coordenada Magana Sirgas Origen Bogotá		Longitud Acceso (km)	Longitud total (km)
			Coordenada Este	Coordenada Norte		
UF-3	Galería de emergencia	Inicio	1.159.612,46	1.314.770,36	0.63	3.19
		Fin	1.159.839,74	1.314.195,75		
	Acceso Veredal Construcción Vereda Buenos Aires	Inicio	1.159.439,33	1.320.106,82	0.28	
		Fin	1.159.381,18	1.320.104,67		
	Retorno 1_UF3	Inicio	1.159.002,80	1.326.919,04	0.18	
		Fin	1.159.010,15	1.326.843,25		
		Inicio	1.159.000,65	1.326.761,27	0.22	
		Fin	1.158.981,56	1.326.654,81		
	Retorno 2_UF3	Inicio	1.159.216,89	1.321.545,61	0.65	
		Fin	1.159.065,76	1.320.935,50		
		Inicio	1.159.100,62	1.321.221,18	0.10	
		Fin	1.159.142,98	1.321.206,92		

LONGITUDES EJE VIAL DE RETORNOS, ENLACES Y EMPALMES CON VÍAS EXISTENTES						
UF	Tipo	Inicio/Fin	Coordenada Magana Sirgas Origen Bogotá		Longitud Acceso (km)	Longitud total (km)
			Coordenada Este	Coordenada Norte		
		Inicio	1.159.119,43	1.321.129,57	0.10	
		Fin	1.159.076,30	1.321.141,34		
	Retorno 3_UF3	Inicio	1.159.185,26	1.315.630,06	0.20	
		Fin	1.159.238,30	1.315.727,32		
		Inicio	1.159.204,68	1.315.864,64	0.14	
		Fin	1.159.146,62	1.315.823,00		
	Intersección Acceso a Construir	Inicio	1.159.318,76	1.315.636,66	0.06	
		Fin	1.159.264,07	1.315.631,22		
	Conexión diseño vía a vía existente_1	Inicio	1.159.147,36	1.324.003,34	0.26	
		Fin	1.159.119,72	1.323.759,79		
	Conexión diseño vía a vía existente_2	Inicio	1.159.176,84	1.323.591,43	0.29	
		Fin	1.159.078,19	1.323.372,08		
	Acceso Veredal Construcción Vereda Matajira	Inicio	1.159.217,77	1.326.004,44	0.03	
		Fin	1.159.190,99	1.325.989,93		
Acceso Veredal Construcción Vereda Tulanta	Inicio	1.159.206,26	1.320.766,25	0.05		
	Fin	1.159.182,39	1.320.720,35			
UF-4	Reposición camino	Inicio	1.162.158,74	1.341.767,10	0.09	
		Fin	1.162.140,02	1.341.685,12		
	Retorno 1_UF4	Inicio	1.162.315,67	1.341.902,19	0.11	
		Fin	1.162.341,57	1.341.877,23		
	Retorno 2_UF4	Inicio	1.159.635,85	1.335.449,42	0.15	
		Fin	1.159.707,82	1.335.494,61		
		Inicio	1.159.669,63	1.335.250,00	0.15	
		Fin	1.159.617,98	1.335.307,71		
	Intersección acceso Municipal a construir Conexión Carretera Actual a Bochalema Derecho	Inicio	1.159.825,02	1.334.069,10	0.11	
		Fin	1.159.778,48	1.333.997,56		
	Intersección acceso Municipal a construir Conexión Carretera Actual a Bochalema Izquierdo	Inicio	1.159.763,93	1.333.998,82	0.25	
		Fin	1.159.775,20	1.334.227,44		
	Acceso Veredal Construcción Vereda Tescua_1	Inicio	1.159.067,69	1.328.621,67	0.07	
		Fin	1.159.079,24	1.328.687,63		
		Inicio	1.159.193,61	1.328.543,46	0.05	

LONGITUDES EJE VIAL DE RETORNOS, ENLACES Y EMPALMES CON VÍAS EXISTENTES						
UF	Tipo	Inicio/Fin	Coordenada Magana Sirgas Origen Bogotá		Longitud Acceso (km)	Longitud total (km)
			Coordenada Este	Coordenada Norte		
	Acceso Veredal Construcción Vereda Tescua_2	Fin	1.159.240,48	1.328.566,32	0.03	
	Acceso Veredal Construcción Vereda Calaluna	Inicio	1.160.161,86	1.338.175,53		
		Fin	1.160.167,27	1.338.148,68		
	Acceso Veredal Construcción Vereda Zarcuta	Inicio	1.158.928,60	1.330.436,11	0.15	
		Fin	1.159.055,61	1.330.434,83		
	Intersección Acceso a construir	Inicio	1.160.029,71	1.338.070,79	0.03	
		Fin	1.160.010,37	1.338.049,38		
	UF-5	Retorno 1_UF5	Inicio	1.165.999,98	1.345.777,91	
Fin			1.165.994,49	1.345.712,51		
Inicio			1.165.936,68	1.345.631,96	0.19	
Fin			1.165.852,97	1.345.620,67		
Intersección acceso Municipal a construir Conexión Carretera Actual a Chinácota		Inicio	1.163.031,99	1.342.379,82	0.43	
		Fin	1.163.306,26	1.342.698,67		
Retorno 2_UF5		Inicio	1.163.186,19	1.342.625,40	0.35	
		Fin	1.163.205,51	1.342.697,37		

Fuente: (UVRP/Sacyr, 2019)

Si bien la en la tabla anterior, presenta la longitud de ejes secundarios que corresponden a retornos, accesos a veredales e intersecciones, esta longitud se presenta a manera de información, sin embargo, a lo largo del presente estudio se tiene como referencia la longitud del eje principal UF3 15.68 km UF4 17.88 km y UF5 6.26 km para una longitud total del proyecto de 39.82 km.

La localización del proyecto y de cada unidad funcional a construir se encuentra en los municipios de Pamplonita, Bochalema, Chinácota y Los Patios en su recorrido, y están ubicadas dentro del departamento de Norte de Santander. Este departamento está situado en la parte noreste del país, limita al norte y al este con la República de Venezuela, al sur con el departamento de Boyacá, al suroeste con el departamento de Santander y al oeste con el departamento del Cesar.

El corredor de las UF3, UF4 y UF5 está comprendido entre la coordenada inicio 1.160.465,07E - 1.313.653,33N, localizada en la UF3, y la coordenada de fin 1.166.179,32 E, 1.345.900,33 N localizada en la UF5.

De manera análoga a la presentación de los requerimientos técnicos para la UF 3, 4 y 5, se presentan los requerimientos técnicos para el túnel proyectado en la UF3. (Ver Tabla 0- 14)

**Tabla 0- 14 Requisitos técnicos del túnel proyectado en la UF 3**

Requisitos Técnicos	Túnel Pamplonita
K de Inicio – K de Término	K 47+140,05 – K 48+200,00
Longitud de referencia (km)	1,060
Número de calzadas mínimo (un)	Una (1)
Número de carriles por calzada mínimo (un)	Dos (2)
Sentido de calzada (Uni o bidireccional)	Unidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3,65
Ancho de Calzada mínimo (m)	7,30
Sobre ancho (berma) mínimo (m)	0,50
Andenes laterales mínimo (m)	1,00
Acabado de la rodadura (Rígido-flexible)	Rígido
Velocidad de diseño mínimo (Km/h)	60
Radio mínimo (m)	198
Pendiente máxima (% sentido)	4.400
Tipo de Ventilación	Longitudinal
Gálibo mínimo de operación vehicular (m)	5,0
Revestimiento en hastiales y bóveda (m)	0,30-0,90
Impermeabilización (%)	100%

Fuente: Sacyr, 2017

### 3.5 ZODMES

El manejo y la disposición de materiales sobrantes de excavación y de construcción y demolición en las UF 3, 4 y 5 se tienen establecidos 8, 10 y 7 sitios para ZODME respectivamente (25 en total), las cuales son zonas de disposición de materiales sobrantes de excavación y su objetivo primordial es alojar de forma permanente el material sobrante de excavación generado durante las actividades constructivas, bajo condiciones seguras que causen un impacto ambiental mínimo, para lo cual en las Tabla 0- 15, Tabla 0- 16, Tabla 0- 17 se presentan estas ZODME con la relación de áreas estimadas a utilizar para disponer en cada uno de los sitios identificados e indicando las características generales para las UF 3, 4 y 5 respectivamente.

Las coordenadas relacionadas corresponden a los puntos centroides de cada uno de los polígonos propuestos.

**Tabla 0- 15 Relación de ZODME para la UF 3**

ZODME	Coordenadas Magna Sirgas, Origen Bogotá		Capacidad de acopio aproximada (m³)
	Este	Norte	
VER 332	1159414,11	1325209,00	98.587
VER 332C	1159734,74	1324900,19	
VER 337	1159174,14	1324858,38	63.841
VER 345	1159928,24	1323801,96	166.429
VER 360	1159994,21	1317963,25	294.022
VER 362	1159448,84	1316620,89	32.810
VER 367	1159412,66	1316196,74	63.294
VER 377	1159151,82	1315537,36	39.519
<b>Volumen Total UF 3</b>			<b>758.502</b>

Fuente: Sacyr, 2018

**Tabla 0- 16 Relación de ZODME para la UF 4**

ZODME	Coordenadas Magna Sirgas, Origen Bogotá		Capacidad de acopio aproximada (m³)
	Este	Norte	
VER 908	1158712,27	1330066,88	88.079
VER 906	1158415,64	1330270,01	50.819
VER 497	1157995,74	1330433,77	93.746
VER 495	1158039,54	1330743,09	69.282
VER 454	1159751,90	1334600,68	20.253
VER 429	1159616,03	1337318,40	3.932
VER 426	1159457,57	1337614,82	313.569
VER 407	1161905,79	1341630,96	20.890
VER 405	1161912,20	1341895,34	352553,27
VER 402	1162344,30	1339948,68	1'112.104
<b>Volumen Total UF 4</b>			<b>2.125.227,27</b>

Fuente: Sacyr, 2018

**Tabla 0- 17 Relación de ZODME para la UF 5**

ZODME	Coordenadas Magna Sirgas, Origen Bogotá		Capacidad de acopio aproximada (m³)
	Este	Norte	
VER 521	1166773,14	1344220,84	20.699,6
VER 528	1162278,38	1344075,28	98.908,81
VER 530	1162520,08	1344123,52	42.197,73
VER 533	1162741,57	1344020,44	127.578,05
VER 719	1165857,02	1344643,59	360.575,86
VER 722	1165582,15	1344055,88	167.847,63
VER 724	1164958,52	1343159,63	143.033,79
<b>Volumen Total UF5</b>			<b>960,841,47</b>

Fuente: Sacyr, 2018

Con base en la información de ubicación de las zonas de disposición de material, se tiene que la capacidad de acopio estimado de las ZODME´s para las UF 3, 4 y 5 es del orden de 3.855.339 m³

Los diseños geométricos e hidráulico con sus respectivas secciones trasversales se encuentran en el anexo 3. DISEÑO\3. Zodme's

### 3.2.3 Material sobrante y cantidad de material a disponer

La disposición de los materiales sobrantes de los procesos constructivos (excavación) se realizará en las Zonas de Manejo de Escombros y Material de Excavación conocidas como ZODME, así como en escombreras autorizadas con permisos ambientales vigentes para el acopio y disposición final de residuos de construcción y demolición (RCD). En este último también se dispondrá el material sobrante de excavación que por condiciones particulares del proyecto no pueda ser dispuesto en las ZODMES definidas.

El total de material sobrante de excavación sin el factor de expansión se evidencia en la siguiente Tabla 0- 18.

**Tabla 0- 18 Material sobrante de excavación sin factor de expansión**

ITEM	UNIDAD	UF 3	UF 4	UF 5	TOTAL, UF 345
Material sobrante de excavación (Sin factor de expansión)	m <sup>3</sup>	1.958.371,46	1.354.536,33	906.266,34	4.219.174,13

Teniendo en cuenta lo anterior se realizó un análisis del comportamiento de masas con factor de expansión de 1.06 dando como resultado los datos de la Tabla 0- 19.

**Tabla 0- 19 Relación de volúmenes de materiales sobrantes de excavación para la UF 3, 4 y 5**

ITEM	UNIDAD	UF 3	UF 4	UF 5	TOTAL, UF 345
Material sobrante de excavación (Con factor de expansión - 1.06)	m <sup>3</sup>	2.075.873,75	1.435.808,51	960.642,32	4.472.324,58
Volumen de material aprovechable proveniente de excavaciones	m <sup>3</sup>	293.755,72	203.180,45	120.048,00	616.984,17
Volumen total de material a disponer en las ZODME	m <sup>3</sup>	1.782.118,03	1.232.628,06	840.594,32	3.855.340,41
Capacidad de acopio de las ZODME en la UF 3, 4 y 5	m <sup>3</sup>	758.502	2.125.227,27	960.841,47	3.844.570,74

Fuente: (UVRP/Sacyr, 2019)

Como se observa en la tabla anterior, las ZODME de la UF 3 tienen una capacidad total de 758.502 m<sup>3</sup>, y el material sobrante de excavación generado en esta unidad es de 1.782.118,03; lo que significa que el excedente que equivale a 1.023.616,03 se dispondrá en las ZODME de la UF4 dado que la capacidad de estas excede en 892.599,21 m<sup>3</sup> y en la UF 5 excede en 120.247,15 m<sup>3</sup>; de esta manera se tiene un volumen cercano a los 10000 metros cúbicos para disponer en escombreras autorizadas.

En la

Tabla 0- 20 se presentan la cantidad de RCD generados por el proyecto y que se dispondrán en escombreras autorizadas

**Tabla 0- 20 RCD generados por el proyecto**

ITEM	UNIDAD	UF 3	UF 4	UF 5
Residuos de Construcción y Demolición (RCD) a disponer en escombreras autorizadas	m <sup>3</sup>	36.709,84	18.459,97	17.580,86

Fuente: (UVRP/Sacyr, 2019).

Para el caso de los residuos de construcción y demolición (RCD), los procedimientos de recolección, acopio temporal, transporte y disposición final con terceros autorizados para tal fin, se llevará a cabo de conformidad con las disposiciones indicadas en la Resolución 0472 de 2017 “Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición – RCD y se dictan otras disposiciones”

Dentro de las alternativas para la disposición final de RCD se plantea el uso de escombreras municipales: Escombrera Municipal de Cúcuta y Escombrera Metropolitana Agualinda ubicada en el municipio de Los Patios, estas dos en el departamento de Norte de Santander, esta información en su momento será reportada en los Informes de Cumplimiento Ambiental ICA donde será reportará los avances realizados en la conformación de cada ZODME, reportando los volúmenes dispuestos.

#### 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. Los criterios empleados fueron:

- i. Cuencas hidrográficas
- ii. Vaguadas de cauces importantes (Hidrología)
- iii. Barreras Naturales o Artificiales relevantes.
- iv. Curvas de Nivel
- v. Hidrogeología (zonas de recarga de acuíferos)

Dentro de los impactos significativos asociados a la construcción de vías, se destaca la afectación de las coberturas naturales asociadas a vegetación arbórea y arbustiva que se encuentra en los sitios de despeje para la nueva calzada, el cual constituye el criterio biótico principal.

De esta manera se generó una delimitación del área de influencia preliminar, teniendo en cuenta diferentes elementos o criterios que, desde el punto de vista de su naturaleza, se considera que pueden ser un limitante de los impactos anteriormente relacionados, es decir, un cambio en el espacio de cada uno de estos elementos puede restringir la trascendencia o no de un impacto. Por ejemplo: el cambio en la topografía, la divisoria de aguas de un drenaje, la existencia de un drenaje y vías de acceso, son elementos que fueron considerados para la delimitación del área de influencia. A partir de lo anterior se obtuvo un Área de Influencia Preliminar de los medios Físico-Biótico correspondiente a un polígono irregular de 120 vértices con un área de 5.786,39 ha.

Finalmente, como resultado de la evaluación ambiental no se identifican impactos críticos, que junto con los severos puedan especializarse como impactos significativos, por tanto, el área de influencia definitiva fisicobiótica se configura como la síntesis del proceso de análisis del área de influencia Preliminar para configurar el Área de Influencia Definitiva.

De acuerdo con el análisis realizado, se concluye que el área de influencia definitiva fisicobiótica es la misma que la preliminar, teniendo en cuenta que los impactos no trascienden más allá de los límites definidos inicialmente.

En cuanto a la delimitación del área de influencia del medio socioeconómico se realizó a partir de la identificación de actividades a desarrollar durante las etapas de pre-construcción, construcción y desmantelamiento del Proyecto. 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.
- Área de influencia físico-biótica

Teniendo en cuenta las unidades de análisis, el área de influencia del medio socioeconómico tiene jurisdicción en 37 veredas, 2 Centros Poblados (El Diamante y La Donjuana), 1 Corregimiento (La Garita) y 3 barrios (Barrio Fátima, El Centro y La Quinta) de los municipios de Pamplonita, Bochalema, Chinácota y Los Patios, en las cuales se prevé la ocurrencia de los impactos significativos del proyecto sobre el medio socioeconómico. Ver Tabla 0- 21.

**Tabla 0- 21 Unidades territoriales mayores y menores del área de influencia.**

Municipio	Vereda	Tipo de infraestructura	Área (ha)
BOCHALEMA	La Donjuana	Acceso Adecuación-ZODME	0,766
		Acceso Adecuación-ZODME	0,027

Municipio	Vereda	Tipo de infraestructura	Área (ha)
	Aguanegra	Acceso Adecuación-ZODME	1,186
		Acceso Adecuación-ZODME	0,001
	Batatas	Acceso Adecuación-ZODME	0,119
	Calaluna	Puente	0,009
		Puente	0,008
		Puente	0,041
		Puente	0,034
		ZODME	8,405
		Acceso Adecuación-ZODME	0,191
		Acceso Construcción-ZODME	0,362
		Acceso Construcción-Veredal	0,062
		Adecuación-Vía conexión	0,014
		Acceso Construcción-Intersección	0,032
		Acceso Construcción-Puente	0,116
		Acceso Construcción-Puente	0,054
		Plataforma de trabajo-Puente	0,027
		ZODME	0,241
		Patio de prefabricación de vigas	0,024
		Captación	0,009
		Puente	0,009
		Diseño vía	18,940
	La Selva	Acceso Adecuación-ZODME	0,047
		ZODME	2,318
		Acceso Adecuación-ZODME	0,353
		ZODME	2,776
		Acceso Adecuación-ZODME	0,031
		ZODME	3,085
	Naranjales	Acceso Adecuación-ZODME	0,026
		Puente	0,016
		ZODME	5,665
		Acceso Adecuación-ZODME	0,015
		Acceso Construcción-ZODME	0,346
		ZODME	1,031
		Área de control y mitigación sitio Crítico	0,583
		Acceso Adecuación-ZODME	0,242
		Patio de prefabricación de vigas	0,150
		Acceso Construcción-ZODME	0,132
		Acceso Adecuación-ZODME	0,355
		Acceso Construcción-Reposición Camino	0,120
		Acceso Adecuación-ZODME	0,121
		Acceso Construcción-Puente	0,552
		Acceso Construcción-ZODME	0,383
	Acceso Construcción-Puente	0,046	
	Puente	0,030	
	Diseño vía	11,808	
	Peñaviva	Puente	0,046
		Puente	0,020
Área de control y mitigación sitio Crítico		0,162	

Municipio	Vereda	Tipo de infraestructura	Área (ha)		
		Acceso Construcción-Intersección Municipal	0,918		
		ZODME	0,691		
		Acceso Construcción-Puente	0,488		
		Acceso Adecuación-Intersección Municipal	0,439		
		Acceso Construcción-Intersección Municipal	0,316		
		Patio de prefabricación de vigas	0,057		
		Diseño vía	16,436		
	Zarcuta	Puente	0,029		
		Puente	0,029		
		Acceso Adecuación-ZODME	0,798		
		Acceso Construcción-ZODME	0,123		
		ZODME	1,843		
		Acceso Construcción-ZODME	0,153		
		ZODME	1,937		
		ZODME	2,008		
		Plataforma de trabajo-Puente	0,250		
		ZODME	1,367		
		Acceso Construcción-ZODME	0,149		
		Acceso Adecuación-Polvorín	0,326		
		Polvorín	0,031		
		Acceso Adecuación-ZODME	0,175		
		Captación	0,007		
		Acceso Construcción-Veredal	0,371		
		Acceso Adecuación-Veredal	0,053		
		Acceso Adecuación-Puente	0,153		
		Acceso Construcción-Puente	0,190		
		Diseño vía	5,514		
		Diseño vía	2,052		
		CHINÁCOTA	Curazao	Puente	0,052
				Puente	0,076
	Acceso Adecuación-ZODME			0,113	
	ZODME			1,233	
	Área de control y mitigación sitio Crítico			0,088	
Acceso Construcción-Puente	0,605				
Acceso Construcción-Puente	0,041				
Acceso Construcción-Puente	0,002				
Diseño vía	0,526				
El Caney	Acceso Adecuación-ZODME		0,706		
	ZODME		28,706		
Honda Norte	Puente		0,175		
	Acceso Construcción-Puente		0,453		
	Plataforma de trabajo-Puente		0,310		
	Plataforma de trabajo-Puente		0,118		
	Acceso Construcción-Puente		0,115		
	Diseño vía		1,246		
Lobatica	Puente		0,060		
	Puente		0,045		
	Adecuación-Vía conexión		0,031		

Municipio	Vereda	Tipo de infraestructura	Área (ha)
		Retorno	1,353
		Plataforma de trabajo-Puente	0,197
		Patio de prefabricación de vigas	0,000
		Captación	0,041
		Diseño vía	0,481
	Nueva Donjuana	Puente	0,056
		Puente	0,260
		ZODME	4,801
		Acceso Adecuación-ZODME	0,023
		Acceso Construcción-Puente	0,206
		Retorno	0,722
		Acceso Construcción-Intersección Municipal	1,065
		Acceso Construcción-Puente	0,392
		Área petroglifos	0,358
		Plataforma de trabajo-Puente	0,219
		Plataforma de trabajo-Puente	0,165
		Patio de prefabricación de vigas	0,250
		Acceso Construcción-Puente	0,277
		Plataforma de trabajo-Puente	0,186
		Retorno	0,353
		Diseño vía	0,506
		Diseño vía	7,158
	Nuevo Diamante	Acceso Adecuación-Veredal	0,095
		Acceso Adecuación-Puente	0,080
	Urengue Rujas	Área de control y mitigación sitio Crítico	0,051
		Acceso Adecuación-Intersección Municipal	0,589
	LOS PATIOS	California	ZODME
Acceso Adecuación-ZODME			0,851
ZODME			3,065
Acceso Adecuación-ZODME			0,890
Acceso Adecuación-ZODME			1,061
Acceso Adecuación-ZODME			1,046
Acceso Construcción-Puente			0,059
Plataforma de trabajo-Puente			0,010
Corozal		Diseño vía	0,306
		Puente	0,272
		Puente	0,320
		Puente	0,203
		Peaje	1,176
		Acceso Adecuación-ZODME	1,028
		Acceso Construcción-Puente	2,117
		Acceso Adecuación-ZODME	0,359
		ZODME	5,752
		Acceso Adecuación-ZODME	0,839
		ZODME	2,532
		Acceso Adecuación-ZODME	0,257
Acceso Construcción-Puente	0,414		
Retorno	1,362		

Municipio	Vereda	Tipo de infraestructura	Área (ha)
		Acceso Construcción-Puente	0,610
		Acceso Construcción-Puente	0,046
		Plataforma de trabajo-Puente	0,108
		Acceso Construcción-Puente	0,494
		Plataforma de trabajo-Puente	0,057
		Plataforma de trabajo-Puente	0,114
		Acceso Construcción-Puente	1,998
		Acceso Construcción-Puente	0,262
		Plataforma de trabajo-Puente	0,173
		Acceso Construcción-Puente	0,003
		Diseño vía	8,658
PAMPLONITA	El Diamante	Acceso Adecuación-Puente	0,191
		Acceso Construcción-Veredal	0,139
		Acceso Construcción-Veredal	0,097
		Diseño vía	0,034
		Diseño vía	0,518
	Buenos Aires	Puente	0,036
		Acceso Construcción-Veredal	1,116
		Acceso Construcción-Veredal	0,088
		Diseño vía	3,885
	El Colorado	Puente	0,021
		Túnel	3,038
		Áreas de trabajo Túnel	0,402
		Diseño vía	3,144
	El Volcán	Puente	0,034
		Acceso Adecuación-Puente	0,106
		Báscula	1,441
		Báscula	1,988
		Retorno	1,241
		Patio de prefabricación de vigas	0,056
		Diseño vía	4,186
		Diseño vía	1,962
	La Hojanca	Puente	0,008
		Diseño vía	0,111
	La Palmita	Puente	0,030
		Puente	0,021
		Puente	0,026
		ZODME	7,206
		Acceso Construcción-ZODME	3,558
		Acceso Construcción-Veredal	0,001
		Captación	0,048
		Retorno	3,375
		Diseño vía	0,681
		Diseño vía	10,066
Matajira	Área Lavado	0,481	
	ZODME	1,910	
	Acceso Adecuación-ZODME	0,349	
	Acceso Construcción-ZODME	1,004	

Municipio	Vereda	Tipo de infraestructura	Área (ha)	
		ZODME	1,605	
		Captación	0,000	
		ZODME	2,071	
		Acceso Construcción-ZODME	0,910	
		Acceso Construcción-Veredal	0,085	
		Diseño vía	4,939	
	San Antonio	Puente	0,067	
		Puente	0,109	
		ZODME	1,661	
		Acceso Adecuación-ZODME	1,441	
		ZODME	6,242	
		Área movilidad y giro	0,393	
		Área movilidad y giro	0,528	
		Acceso Construcción-Puente	0,287	
		Acceso Construcción-ZODME	0,174	
		Acceso Construcción-Puente	0,147	
		Área movilidad y giro	0,147	
		Acceso Adecuación-ZODME	0,390	
		Plataforma de trabajo-Puente	0,069	
		Plataforma de trabajo-Puente	0,044	
		Acceso Adecuación-Puente	0,041	
		Acceso Construcción-Puente	0,228	
		Plataforma de trabajo-Puente	0,038	
		Diseño vía	14,982	
		San Rafael	Puente	0,036
			Puente	0,005
	Túnel		1,191	
	Acceso Adecuación-ZODME		0,227	
	Área de Servicio		1,514	
	Acceso Adecuación-Polvorín		0,077	
	ZODME		1,591	
	Polvorín		2,671	
	Áreas de trabajo Túnel		0,408	
	Plataforma-Túnel		0,124	
	ZODME		1,010	
	Acceso Construcción-Intersección		0,149	
	Acceso Construcción-Puente		0,285	
	Acceso Construcción-ZODME		0,035	
	Área movilidad y giro		0,155	
	Acceso Adecuación-ZODME		0,088	
	Instalaciones auxiliares		0,265	
	Zona tratamiento de agua		0,268	
Acceso Adecuación-Portal Túnel	0,111			
Retorno	0,993			
Diseño vía	1,426			
Diseño vía	3,974			
Tescua	Puente	0,041		
	Captación	0,056		

Municipio	Vereda	Tipo de infraestructura	Área (ha)
		Diseño vía	0,640
		Diseño vía	0,313
	Tulantá	Acceso Construcción-Veredal	0,034
		Diseño vía	0,019
TOTAL			296,77

Fuente: UVRP, 2019.

## 5. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

### 5.1 MEDIO ABIÓTICO

#### 5.1.1 Geología

El área de influencia de las UF3-5 se ubica 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 Paleógeno. 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 intrusiones de rocas ígneas en el área de influencia, como es el Granito de Durania.

Las estructuras geológicas primarias son producto del sistema de fallas Pamplona - Chitagá y fallas satélites transversales a esta, como son la falla Labateca que corresponde a una falla inversa de dirección NS a NW-SE y sistemas de falla NE-E, asociadas a la falla Boconó (Venezuela)

El sistema de fallas Pamplona-Chitagá afecta el macizo rocoso de las UF3-5, es tipo inversa de cabalgamiento, de sentido sinistral (izquierdo-lateral), con presencia de escarpes prominentes continuos, cambios abruptos en la pendiente en ambos lados de la falla y alineación de cuchillas. Es el sistema de fallas más grande y largo del flanco occidental del macizo en el Norte de Santander, y el trazo de la falla se ha identificado aproximadamente entre 700 -1000 m del área de intervención del proyecto, a excepción del área de las ZODME's 360, 345 y 332C, las cuales se ubican entre 0 – 300 m al oeste del trazo de la falla. Como parte de este sistema de fallas se ha identificado la falla Pamplonita que se desprende de la falla de Chitagá en el Sur, atraviesa la zona urbana de Pamplonita y sigue hacia el norte el curso del río Pamplonita, hasta confluir con la falla de Pamplona en cercanías al K35+600 sobre la UF3; el trazo de esta falla es casi paralelo al área de intervención del proyecto.

#### 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 Tabla 0- 22.

**Tabla 0- 22 Unidades litológicas dentro del área de influencia de la UF 3-4-5**

Periodo	Época	Nombre	Símbolo	Descripción
Cuaternario	Holoceno	Depósitos cuaternarios	<b>Rt - Mmc - Mc</b>	Depósitos antrópicos: Rt. Relleno antrópico. Llenos en grava principalmente, a lo largo de la vía como medida de protección por socavación lateral del río Pamplonita. Mmc, Mc. Áreas de actividad minera: Materiales de construcción (Mmc), minería de carbón (Mc).
			<b>Qal</b>	Depósitos aluviales
			<b>Qt</b>	Depósitos de terraza
			<b>Qaa</b>	Abanico aluvial
			<b>Qat</b>	Abanico terraza
			<b>Qc</b>	Depósitos de ladera
Neógeno	Plioceno			
	Mioceno			
Paleógeno	Oligoceno	Formación León	<b>E31</b>	Lodolitas grises y gris verdosas, con escasas intercalaciones de areniscas cuarzosas grises de grano fino a medio en capas medias.
		Formación Carbonera	<b>E2c</b>	Lodolitas grises a gris verdosas, cafés, micáceas, con nódulos ferruginosos, en capas gruesas, intercaladas con areniscas cuarzosas de grano fino, color blanco, shales carbonosos y grandes mantos de carbón.
	Eoceno	Formación Mirador	<b>E2m</b>	Capas gruesas de areniscas cuarzosas de grano fino a medio, gris claro, intercaladas con lodolitas grises, carbonosas; hacia la parte alta se presentan areniscas amarillentas.
		Formación Los Cuervos	<b>E1lc</b>	Lodolitas grises oscuras, micáceas, con intercalaciones delgadas de areniscas de grano fino, grises a amarillentas y shales carbonosos. Se presentan mantos de carbón en las partes inferior y media.
	Paleoceno	Formación Barco	<b>E1b</b>	Areniscas cuarzosas de color blanco, bien seleccionadas micáceas, grises, amarillentas a blancas de grano fino a media en capas tubulares, con estratificación cruzada intercalada con capas delgadas de lodolitas grises claras a oscuras.

Periodo	Época	Nombre	Símbolo	Descripción
Cretácico	Superior	Formación Colón-Mito Juan	<b>Kscm</b>	Capas medias y gruesas de lodolitas grises oscuras a negras, en algunos niveles calcáreos, micáceos, fosilíferos, laminación plano paralela; nódulos ferruginosos paralelos a la estratificación. En la parte superior, capas de lodolitas grises intercaladas con areniscas de grano fino.
		Formación La Luna	<b>K2l</b>	Calizas grises en capas delgadas fosilíferas, lodolitas calcáreas color gris, con grandes concreciones elipsoidales y discoidales, capas plano paralelas de chert, lodolitas silíceas y capas fosfáticas
		Formación Capacho	<b>Kic</b>	Lutitas grises oscuras a negras, con calizas grises, masivas y fosilíferas en las partes inferior y superior
	Inferior	Formación Aguardiente	<b>Kia</b>	Areniscas claras, duras, de grano fino a grueso, con algunas capas de limolitas y lutitas carbonáceas.
		Formación Tibú-Mercedes	<b>Kitm</b>	Areniscas cuarzosas de color gris claro, grano medio a grueso en capas gruesas, lodolitas negras en capas delgadas, calizas (packstone y wackstone) y areniscas calcáreas de grano fino.
Jurásico	Superior	Granito de Durania	<b>Tjgd</b>	Granito variedad alaskita, compuesto por cuarzo, feldespato y moscovita.
		Formación Girón	<b>Jg</b>	Areniscas conglomeráticas y conglomerados, gris amarillento a pardo rojizo; masivos y lenticulares. Limolitas pardo-rojizas.
	Inferior	Formación Bocas	<b>Jb</b>	Areniscas rojizas y grises verdosas, ligeramente calcáreas, limolitas rojizas y verdosas, areniscas conglomeráticas y shales negros y carbonáceos.

Fuente: Modificado de INGEOMINAS, Plancha 98 – Durania y SGC, Plancha 110 – Pamplona.

El área de influencia se localiza sobre la Cordillera Oriental, desde la parte alta en un relieve de montañas y abarca ambas márgenes del río Pamplonita. El área de influencia (UF3-5) está conformada por la región geomorfológica de Montañas estructurales, que hacen 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, .

**Tabla 0- 23 Unidades y Subunidades geomorfológicas presentes en el área de influencia la de UF-3,4,5**

Geoest.	Prov. Geom.	Región geom.	Amb. Morfog.	Descripción	Unidad geomorf.	Subun. geomorf.	Descripción	Símb.
<b>Cordillera</b>	<b>Cordillera Oriental</b>	<b>Montañas estructurales</b>	<b>Estructural (S)</b>	<p>Montañas estructurales que se desarrollan en un ambiente tectónico muy complejo, caracterizado por un estilo estructural de fallamiento inverso con múltiples plegamientos. El cabalgamiento se caracteriza por ser en bloques y pliegues en dirección NNE-SSW, con el desarrollo de geoformas como laderas estructurales y de contrapendiente, sierras y lomeríos estructurales, etc. El ambiente estructural dominante en esta región se combina con un ambiente denudativo asociado al desarrollo de geoformas denudacionales como conos de deslizamientos traslacional y conos de talus principalmente</p>	Ladera estructural (Sle)		Unidad geomorfológica conformada por laderas estratificadas en el mismo sentido de la pendiente; pendientes entre fuertemente quebradas (25-50%) a escarpadas (50-75%).	<b>Sle</b> 
					Ladera estructural (Sle)	Ladera estructural de cuesta (c)	Superficie con estratos dispuestos a favor de la pendiente del terreno; pendientes entre quebradas (12-25%) y fuertemente quebradas (25-50%), laderas de longitud moderadamente largas, relacionada a una estructura de cuesta.	<b>Sle-c</b> 
					Ladera estructural (Sle)	Escarpe de línea de falla (lfe)	Escarpe vertical a subvertical que se desarrolla sobre areniscas de la Formación Aguardiente, asociado a fallamiento inverso de dirección NE-SW, pendientes subverticales, cimas agudas y muy angostas.	<b>Sle-lfe</b> 
					Ladera contrapendiente (Slcp)		Ladera en rocas sedimentarias estratificadas, dispuestas en sentido contrario a la inclinación del terreno, con desarrollo de fuertes pendientes y longitudes cortas.	<b>Slcp</b> 

Geoest.	Prov. Geom.	Región geom.	Amb. Morfog.	Descripción	Unidad geomorf.	Subun. geomorf.	Descripción	Símb.
					Lomeríos estructurales (Sloe)		Prominencias topográficas de morfología alomada, con cimas agudas, estrechas, laderas cortas a moderadamente largas, de forma cóncava a rectas y pendientes desde fuertemente quebradas (25-50%) hasta muy escarpadas (>100%). Origen relacionado con la acción conjunta de procesos tectónicos moderados a intensos y periodos de meteorización y denudación en rocas sedimentarias.	<b>Sloe</b> 
Cordillera	Cordillera Oriental	Montañas estructurales	Estructural (S)	Montañas estructurales que se desarrollan en un ambiente tectónico muy complejo, caracterizado por un estilo estructural de fallamiento inverso con múltiples plegamientos. El cabalgamiento se caracteriza por ser en bloques y pliegues en dirección NNE-SSW, con el desarrollo de geoformas como laderas estructurales y de contrapendiente, sierras y lomeríos estructurales, etc. El ambiente estructural dominante en esta región se combina con un ambiente denudativo asociado al desarrollo de geoformas denudacionales como conos de deslizamientos traslacional y conos de talus principalmente	Lomos (SI)		Unidad geomorfológica conformada por prominencias topográficas cuyo origen está relacionado con la acción conjunta de procesos tectónicos moderados a intensos y periodos de meteorización y denudación en rocas sedimentarias. Se caracteriza por un índice de relieve bajo, cimas alargadas, de topes agudos a redondeados que siguen la tendencia estructural regional, laderas cortas a moderadamente largas, de forma cóncava a rectas y pendientes inclinadas a abruptas.	<b>SI</b> 
					Lomos (SI)	Escarpe de línea de falla (fe)	Subunidad geomorfológica identificada en el paisaje de Lomos, conformada por un plano vertical a subvertical, corto a muy corto, cóncavo a convexo, de pendiente abrupta (relieve quebrado, 12-25% hasta muy escarpado, >100%). Su origen se relaciona con las superficies definidas por el truncamiento de estructuras topográficas y geológicas, afectadas por procesos de erosión acentuada.	<b>SI-fe</b> 
					Sierra (Ss)		Relieve de morfología montañosa, laderas largas a extremadamente largas, cóncavas a rectas, con pendientes desde fuertemente quebrada (25-50%) hasta muy escarpadas (>100%), cimas agudas y angostas. Su origen está relacionado con procesos de fallamiento intenso en	<b>Ss</b> 

Geoest.	Prov. Geom.	Región geom.	Amb. Morfog.	Descripción	Unidad geomorf.	Subun. geomorf.	Descripción	Símb.
							macizos rocosos principalmente de areniscas compactas, de las Formaciones Girón y Bocas.	
					Sierra (Ss)	Barras estructurales (be)	Relieve con alta influencia estructural conocido también como crestas ramificadas. Asociado a laderas largas, con orientación dominante NS, y pendientes desde quebradas (12-25%) a escarpadas (50-75%), alto grado de disección, drenaje subdendrítrico a subparalelo.	 Ss-be
Cordillera	Cordillera Oriental	Montañas estructurales	Estructural (S)	Montañas estructurales que se desarrollan en un ambiente tectónico muy complejo, caracterizado por un estilo estructural de fallamiento inverso con múltiples plegamientos. El cabalgamiento se caracteriza por ser en bloques y pliegues en dirección NNE-SSW, con el desarrollo de geoformas como laderas estructurales y de contrapendiente, sierras y lomeríos estructurales, etc. El ambiente estructural dominante en esta región se combina con un ambiente denudativo asociado al desarrollo de geoformas denudacionales como conos de deslizamientos traslacional y conos de talus principalmente	Meseta estructural (Sm)	Escarpe de meseta (e)	Plano vertical a subvertical, de longitud corta a moderada, de pendientes muy escarpadas (>75%). Corresponde a una geoforma de estratos subhorizontales de las Formaciones Mirador (E2m) y Los Cuervos (E2c); su origen se relaciona con procesos de erosión diferencial y disección de cauces.	 Sm-e
					Meseta estructural (Sm)	Plano de meseta	Estructura de cima plana limitada por escarpes abruptos a muy abruptos. Su origen está relacionado con procesos de erosión diferencial en unidades estratificadas horizontalmente o con inclinaciones <5°. Pendiente ligeramente inclinadas (3-7%) a inclinadas (7-12%); extensa, corresponde a estratos subhorizontales de las Formaciones Formaciones Mirador (E2m) y Los Cuervos (E2c).	 Sm
					Cuesta (Sc)		Ladera estructural amplia de morfología ligeramente plana a ligeramente colinada, con basculamiento suave entre 25-50%; capas o estratos de unidades resistentes y blandas. Su origen se debe a la incisión o fallamiento perpendicular al buzamiento de los estratos sedimentarios suavemente plegados o basculados.	 Sc

Geoest.	Prov. Geom.	Región geom.	Amb. Morfog.	Descripción	Unidad geomorf.	Subun. geomorf.	Descripción	Símb.
					Cuesta (Sc)	Ladera contrapendiente de cuesta (lc)	Superficie vertical a subvertical muy corta a corta, de forma cóncava o convexa de pendiente escarpada, generada por estratos dispuestos en contra de la pendiente del terreno.	 Sc-lc
					Cono de talus (ct)		Depósitos de deslizamientos que se han desarrollado a lo largo de las laderas de contrapendiente, debido a su composición y pendientes escarpadas (50-75%) a muy escarpadas (75-100%).	 Dct
Cordillera	Cordillera Oriental	Montañas estructurales	Estructural (S)	Montañas estructurales que se desarrollan en un ambiente tectónico muy complejo, caracterizado por un estilo estructural de fallamiento inverso con múltiples plegamientos. El cabalgamiento se caracteriza por ser en bloques y pliegues en dirección NNE-SSW, con el desarrollo de geoformas como laderas estructurales y de contrapendiente, sierras y lomeríos estructurales, etc. El ambiente estructural dominante en esta región se combina con un ambiente denudativo asociado al desarrollo de geoformas denudacionales como conos de deslizamientos traslacional y conos de talus principalmente	Cono de deslizamiento traslacional (dtr)		Depósitos de deslizamientos asociados principalmente a planos de estratificación en rocas sedimentarias. De dimensiones variables.	 Ddtr
					Cono de deslizamiento indiferenciado (di)		Deslizamientos que se han desarrollado a lo largo de los escarpes de terraza, debido a su composición y pendientes escarpadas (50-75%) a muy escarpadas (75-100%).	 Ddi
					Flujo de detritos (fd)		Estructura en forma de lóbulo y abanico con morfología alomada y aterrazada, de longitud muy larga a extremadamente larga, convexa, limitada por escarpes abruptos a muy abruptos. Su origen está relacionado con eventos fluvio torrenciales. En general, está constituido por bloques rocosos angulares a subredondeados de detritos y bloques embebidos en una matriz más fina.	 Dfd
					Valle estrecho aluvio coluvial (vea)			 Fvea
					Abanico aluvial (aa)	Abanico aluvial	Superficie en forma de cono, de laderas cóncavas a convexas, morfología plana. Su origen está relacionado con la acumulación fluvio torrencial en forma radial, donde una corriente desemboca en una zona plana. El material se	 Faa
			Fluvial (F)	Incluye geoformas que se originan por procesos de erosión de la corriente del río Pamplonita y por acumulación o sedimentación de materiales en áreas aledañas a dicha corriente, debido a la dinámica normal de las corrientes. De esta manera, es posible encontrar unidades aledañas al río y en el fondo del cauce, cuyos depósitos son transportados y acumulados cuando				

Geoest.	Prov. Geom.	Región geom.	Amb. Morfog.	Descripción	Unidad geomorf.	Subun. geomorf.	Descripción	Símb.
				esta corriente pierde su capacidad de arrastre.			deposita en forma radial desde el ápice del abanico localizado en la salida de corrientes de montaña.	
					Abanico aluvial (aa)	Escarpe de abanico aluvial (es)	Plano subvertical de longitud muy corta a corta, cóncavo o convexo, presente en los bordes de la superficie del abanico aluvial. Su origen se relaciona con procesos de incisión de la red de drenaje tributaria. Pueden alcanzar varios metros en la medida que se acerque al ápice del abanico.	<b>Faa-es</b> 
<b>Cordillera</b>	<b>Cordillera Oriental</b>	<b>Montañas estructurales</b>	<b>Fluvial (F)</b>	ncluye geoformas que se originan por procesos de erosión de la corriente del río Pamplonita y por acumulación o sedimentación de materiales en áreas aledañas a dicha corriente, debido a la dinámica normal de las corrientes. De esta manera, es posible encontrar unidades aledañas al río y en el fondo del cauce, cuyos depósitos son transportados y acumulados cuando esta corriente pierde su capacidad de arrastre.	Abanico aluvial (aa)	Abanico aluvial actual (ac)	Depósitos de sedimentos de variado espesor, asociados a eventos de alta energía que producen el desborde de quebradas afluentes del río Pamplonita. Se caracterizan por un relieve tipo semicircular, con su parte superior más estrecha y empinada.	<b>Faa-ac</b> 

Geoest.	Prov. Geom.	Región geom.	Amb. Morfog.	Descripción	Unidad geomorf.	Subun. geomorf.	Descripción	Símb.
					Abanico aluvial (aa)	Escarpe de abanico aluvial actual (ac-es)	Plano subvertical de longitud muy corta a corta, cóncavo o convexo, presente en los bordes de la superficie del abanico. Su origen se relaciona con procesos de incisión de la red de drenaje tributaria. Pueden alcanzar varios metros en la medida que se acerque al ápice del abanico.	Faaac-es 
					Abanico aluvial (aa)	Abanico aluvial subreciente (s)	Superficie en forma de cono, de laderas cóncavas o convexas; morfología plana, aterrazada. Origen asociado a la acumulación torrencial y fluvial en forma radial donde una corriente desemboca en una zona plana. Los canales fluyen radialmente, cortando el abanico, siendo más profundos en el ápice del abanico y más someros al alejarse de él. Su tamaño puede alcanzar kilómetros de largo y ancho. Este término se aplica para describir el abanico con una edad relativa intermedia, cuando se presentan dos o más abanicos juntos que se pueden separar como unidades geomorfológicas.	Faa-s 
Cordillera	Cordillera Oriental	Montañas estructurales	Fluvial (F)	incluye geoformas que se originan por procesos de erosión de la corriente del río Pamplonita y por acumulación o sedimentación de materiales en áreas aledañas a dicha corriente, debido a la dinámica normal de las corrientes. De esta manera, es posible encontrar unidades aledañas al río y en el fondo del cauce, cuyos depósitos son transportados y acumulados cuando	Terraza de acumulación	Terraza de acumulación actual	Superficie elongada, plana a suavemente ondulada, modelada sobre sedimentos aluviales, limitada por escarpes de diferente altura a lo largo del cauce del río Pamplonita. Su origen está relacionado con procesos de erosión y acumulación aluvial. Estas terrazas pueden ser parte del cauce y están constituidos por gravas, arenas, limos y arcillas, con disminución del tamaño a medida que se alejan del cauce del río.	Fta 

Geoest.	Prov. Geom.	Región geom.	Amb. Morfog.	Descripción	Unidad geomorf.	Subun. geomorf.	Descripción	Símb.
				esta corriente pierde su capacidad de arrastre.	Terraza de acumulación	Escarpe de terraza de acumulación (e)	Plano subvertical de longitud muy corta a corta, presente en los bordes de la superficie de la terraza aluvial. Su origen se relaciona con procesos de incisión del río Pamplonita.	<b>Fta-e</b> 
			Terraza de acumulación		Terraza de acumulación subreciente	Superficie elongada, plana a suavemente ondulada, modelada sobre sedimentos aluviales, limitada por escarpes de diferente altura a lo largo del cauce del río Pamplonita. Su origen está relacionado con procesos de erosión y acumulación aluvial. Estas terrazas pueden ser parte del cauce y están constituidos por gravas arenas, limos y arcillas, con disminución del tamaño a medida que se alejan del cauce del río.	<b>Ftas</b> 	
			Plano inundable		Cauce aluvial (Fca)	Canal de forma irregular excavado por erosión del río Pamplonita y algunos afluentes, dentro de macizos rocosos y sedimentos aluviales. Este cauce persiste por grandes distancias dependiendo de factores de pendiente, resistencia del lecho, carga de sedimentos y caudal. El cauce está restringido a valles estrechos en forma de V, relacionados al control estructural de fallas o diaclasas.	<b>Fca</b> 	
			Plano inundable		Plano aluvial confinado		<b>Fpac</b> 	
<b>Cordillera</b>	<b>Cordillera Oriental</b>	<b>Montañas estructurales</b>	<b>Fluvial (F)</b>	Incluye geoformas que se originan por procesos de erosión de la corriente del río Pamplonita y por acumulación o sedimentación de materiales en áreas aledañas a dicha corriente, debido a la dinámica normal de las corrientes. De esta manera, es posible encontrar unidades aledañas al río y en el fondo del cauce, cuyos depósitos son transportados y acumulados cuando	Plano inundable	Barra longitudinal	Cuerpo elongado, de forma romboidal convexo en planta y, en superficie de morfología suave ondulada; origen relacionado a la acumulación de sedimentos durante crecientes y luego disminuye el caudal, quedando remanentes que dividen la corriente.	<b>Fbl</b> 

Geoest.	Prov. Geom.	Región geom.	Amb. Morfog.	Descripción	Unidad geomorf.	Subun. geomorf.	Descripción	Símb.
				esta corriente pierde su capacidad de arrastre.	Plano inundable	Laguna	Canal de forma irregular excavado por erosión del río Pamplonita y algunos afluentes, dentro de macizos rocosos y sedimentos aluviales. Este cauce persiste por grandes distancias dependiendo de factores de pendiente, resistencia del lecho, carga de sedimentos y caudal. El cauce está restringido a valles estrechos en forma de V, relacionados al control estructural de fallas o diaclasas.	<b>Flg</b> 
Cordillera	Cordillera Oriental	Montañas estructurales	Antropogénico		Explotación minera		Actividad minera de carbón y materiales de construcción, principalmente	<b>Aemc</b> 
					Lleno antrópico		Llenos del terreno, en gravas, a lo largo de la vía como medida de protección por socavación lateral del río Pamplonita. Acopios de materiales de actividad minera.	<b>All</b> 

Fuente: AECOM-ConCol S.A. 2018

El análisis multitemporal de procesos morfodinámicos del área de influencia UF3-5, se realizó mediante la interpretación de fotografías aéreas de los años 1984, 1990 y 1992; de imágenes Lidar de los años 2013 y 2017, de Google Earth del año 2017 y de Microsoft Bing Map. Los procesos morfodinámicos identificados en el Área de Influencia son de tipo remoción en masa, erosión y antrópicos. En cuanto a procesos de remoción en masa, el área presenta deslizamientos activos e inactivos de tipo rotacional y traslacional, y deslizamientos estabilizados con obras de contención; también presenta caídas de roca o detritos y flujos de tierra. En cuanto a procesos de erosión, la socavación lateral representa el proceso más relevante, al punto que ha originado cierres en la vía actual por pérdida de banca; en algunos sitios se han construido obras de reconfiguración de la vía y de control de la socavación; también se presentan esporádicamente procesos erosivos de tipo erosión en cárcavas, en surcos o laminar.

En relación con los procesos antrópicos, el proceso más reiterativo está relacionado con la actividad ganadera y la consecuente afectación del suelo por sobrepastoreo, que genera en la superficie un escalonamiento del terreno; dicho proceso se distingue en este documento como “campos aterrizados”; regularmente, el terraceo generado por pisadas de ganado afecta la parte superficial del terreno sin generar problemas de estabilidad que involucren superficies de falla profundas; en los casos de mayor afectación, el pisoteo de ganado puede generar micro deslizamientos y reptación con afectación por lo general superficial, movilizandole lentamente delgados espesores de suelo sobre un basamento estable como consecuencia del reiterado pisoteo del ganado sin permitir la adecuada recomposición de la capa vegetal.

El área de intervención fue proyectada evitando en lo posible los procesos erosivos y de remoción en masa; sin embargo, para la conformación de la doble calzada, así como de las ZODME y la adecuación de sus vías de acceso, será necesario intervenir áreas puntuales con procesos erosivos o de remoción. En el orden de abscisado, a lo largo del corredor de la doble calzada proyectada se presentan procesos morfodinámicos que se relacionan a continuación:

- i. K13+500. Deslizamiento estabilizado
- ii. K15+160. Deslizamiento inactivo
- iii. K15+500. Deslizamiento estabilizado
- iv. K16+850. Deslizamiento y socavación del río Pamplonita estabilizados
- v. Tramo K17+520 - K17+650. Sector en que ladera arriba del área de intervención presenta un deslizamiento activo
- vi. Tramo K17+650 - K17+850. Sector con caída de detritos
- vii. K19+350. La vía cruzará un deslizamiento activo
- viii. K31+650. Se cruzará pequeña área intervenida con cortes para la extracción de materiales de cantera
- ix. K35+000. Sitio de socavación estabilizado
- x. Tramo K36+300 - K36+900. Procesos de socavación estabilizados con obras civiles
- xi. K37+900. Deslizamiento estabilizado
- xii. K41+500. Tramo de aproximadamente 4650m de longitud de la doble calzada, intervendrá un deslizamiento estabilizado
- xiii. K42+350. Deslizamiento estabilizado

- xiv. Tramo K43+300 - K43+500. Superficie aterrizada por sobrepastoreo
- xv. Tramo K43+550 - K43+580. Superficie aterrizada por sobrepastoreo
- xvi. K44+150. La doble calzada intervendrá deslizamiento estabilizado
- xvii. K44+650. Deslizamiento estabilizado
- xviii. K48+300. Deslizamiento activo ladera arriba del área de intervención

### 5.1.3 Paisaje

El componente paisajístico se desarrolló a partir de la determinación de las unidades de paisaje, las cuales surgen 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 0- 24, se presentan las unidades de paisaje determinadas, las cuales corresponden a la interacción de ocho tipos de relieves y siete agrupaciones de coberturas, lo que genero un total de 24 unidades de paisaje.

**Tabla 0- 24 unidades de paisaje en el AI**

Relieve	Tipo de relieve	Sistema	Subsistema	Símbolo	Área (ha)	Área (%)
Montaña	Abanicos-terrazas	Cultural	Agropecuario	Mat-Cap	406,07	7,02
		Natural	Bosques y vegetación natural	Mat-Nbv	308,40	5,33
	Crestas	Cultural	Agropecuario	Mct-Cap	764,78	13,22
		Natural	Bosques y vegetación natural	Mct-Nbv	904,82	15,64
			Cuerpos de agua y vegetación asociada	Mct-Ncv	82,78	1,43
	Crestones	Cultural	Agropecuario	Mcr-Cap	752,56	13,01
		Natural	Bosques y vegetación natural	Mcr-Nbv	487,80	8,43
			Cuerpos de agua y vegetación asociada	Mcr-Ncv	77,70	1,34
	Espinazos	Cultural	Agropecuario	Mep-Cap	30,90	0,53
		Natural	Bosques y vegetación natural	Mep-Nbv	117,01	2,02
			Cuerpos de agua y vegetación asociada	Mep-Ncv	11,42	0,20
	Filas y vigas	Cultural	Agropecuario	Mfv-Cap	174,65	3,02
		Natural	Bosques y vegetación natural	Mfv-Nbv	178,81	3,09
			Cuerpos de agua y vegetación asociada	Mfv-Ncv	14,20	0,25
	Lomas	Cultural	Agropecuario	Mlm-Cap	367,67	6,35
		Natural	Bosques y vegetación natural	Mlm-Nbv	338,03	5,84
			Cuerpos de agua y vegetación asociada	Mlm-Ncv	40,52	0,70
	Valle	Cultural	Agropecuario	Mva-Cap	294,23	5,08
		Natural	Bosques y vegetación natural	Mva-Nbv	31,22	0,54
			Cuerpos de agua y vegetación asociada	Mva-Ncv	156,51	2,70
	Zonas Antropizadas	Cultural	Agroindustrial	ZA-Cai	5,39	0,09
			Infraestructura y transporte	ZA-Cit	44,20	0,76
			Minero	ZA-Cmn	10,32	0,18
			Urbano	ZA-Cur	186,41	3,22
<b>Total</b>					<b>5.786,39</b>	<b>100</b>

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 2019

En importancia, la unidad de paisaje más importante es la Mct-Nbv que corresponde al subsistema bosques y vegetación natural en crestas y se distribuye en el 16 % del AI. Posterior a esto se reportan las unidades Mct -Cap, Mcr-Cap y Mcr-Nbv, que corresponden

a paisajes agropecuarios y de bosques ubicados en crestones (dos últimos) y un paisaje agropecuario en cresta, que presentan valores de 13, 13 y 9 %, respectivamente.

En segundo nivel, se presentan las unidades con una cobertura inferior al 10 %, en las que se resaltan Mat-Cap, Mlm-Cap Mlm-Nbv, con valores de 7, 6 y 6 %, y las unidades Mat-Nbv y Mva-Cap, cada una distribuido un 5 % del AI. El porcentaje restante (11 %), corresponde a unidades que presentan menos del 4 % de cobertura, en las que se incluyen un total de 15 unidades.

### 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.

El análisis de calidad visual determino que el 53 % del AI corresponde a paisajes con calidad visual media (clase B). En segundo lugar y con una cobertura del 47 % del área de influencia se reportan las áreas con calidad alta. Por último, cabe resaltar que la unidad de paisaje ZA-Cmn distribuida en el 0,18 % del AI presenta una clase C

En cuanto a la determinación de la capacidad de absorción, el 49 % del área corresponden a unidades de paisaje que presentan una capacidad de absorción baja, en las que se incluyen principalmente las unidades asociadas al paisaje natural en geoformas de crestas, crestones y lomeríos.

En segundo lugar, se presentan las unidades de paisaje con capacidad moderada, distribuidas en el 30 % del AI. Por último, en el 21 % del total del área se presentan las unidades con capacidad de absorción alta.

Por último, el análisis visual del paisaje tiene como objetivo determinar las áreas visibles desde cada punto o conjunto de puntos, simultáneamente. El análisis determinó que las áreas visibles corresponden al 71% del AI, lo cual responde a la forma del terreno del área, conformada por crestas, crestones y lomeríos de la montaña y donde parte de los observadores se ubican en las partes altas, permitiéndoles tener visuales sin obstáculos del AI.

En cuanto al análisis de la visibilidad, el 58 % del AI no es visible, ya que, si bien por las formas del terreno en las que se resaltan crestas, crestones y lomeríos, favorecen la percepción visual, los observadores se concentran en las partes bajas, cerca de las vías y al río Pamplonita, factor que limita su rango visual, principalmente de las partes altas de las geoformas.

El porcentaje restante (42 %) corresponde a áreas visibles que se asocian a las partes bajas y medias del área de influencia del proyecto, en donde se ubican la mayoría de los observadores.

#### **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 identifico ocho unidades de suelos con sus respectivas fases, las cuales están distribuidas en el paisaje de montaña, así como cuerpos de aguas y zonas urbanas. De estas, la unidad más representativa es la MRE, que corresponde a una consociación ubicada en crestones y se distribuye en el 30% del área de influencia.

En segundo lugar, se reporta el grupo indiferenciado MRK, el cual se distribuye en el 23% del AI. En importancia continúan las unidades MWA (13 %), MWH (12 %), MRC (6 %), MWI (5 %) y con valores inferiores al 5 %, se incluyen las zonas urbanas, unidades MWE y MRI, así como los cuerpos de agua.

##### **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 cuatro clases agrológicas con sus respectivas subclases y grupos de manejo, las cuales se asociaron a dos usos potenciales.

El primero de ellos con una cobertura del 75% corresponde a los sistemas forestales forestales protectores, mientras que el 19 % del área de influencia es clasificada con capacidad de soportar sistemas agrosilvopastoriles. Por último, se reportan las zonas urbanas (4%) y cuerpos de agua (cerca del 2 %).

##### **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. Los usos más importantes dentro del área de influencia son el uso forestal productor -protector con una distribución del 41 %, seguido de los sistemas productivos de ganadería extensiva con una distribución espacial del 32 %. En importancia continúan las áreas con zonas con sistemas agrosilvopastoriles y las áreas forestales protectoras, que se distribuyen en el 8 y 5 % del AI, respectivamente. El 14 % restante, corresponde a 13 categorías de uso, cuyos porcentajes de distribución son inferiores al 5 %.

#### 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 50 % del AI no presenta conflicto de uso teniendo en cuenta que el uso actual del suelo va acorde con la oferta ambiental o capacidad de uso que presenta el suelo explotado. En esta categoría se incluyen los usos de conservación, la ganadería y sistemas silvopastoriles ubicados en suelos con aptitud agroforestal.

En segunda instancia y con una distribución del 34 %, se presentan las tierras que presentan conflictos por sobreutilización moderada, que corresponden a usos agroforestales y ganaderos desarrollados en suelos con actitud para la conservación. El porcentaje restante, se distribuye en tierras con conflictos por subutilización moderada, zonas que no aplica la definición de conflicto de uso (no presentan suelo), cada categoría con un 6 % de cobertura y en las categorías de sobreutilización severa y ligera con valores de 4 y 1 %, respectivamente.

#### 5.1.5 Hidrología

##### Fuentes de información

- ✓ Cartografía

La información cartográfica para los análisis de hidrología empleó información en escala 1:25.000 y 1:10.000 (Túnel) y específicamente la que se lista a continuación:

- Carta Topográfica Nacional - Escala 1: 25.000 Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC
- Información hidrológica con base en los planes de ordenamiento territorial de los municipios del Corredor.

- ✓ Información de fuentes oficiales

Como fuente de información se identificaron y consultaron las siguientes entidades:

- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).
- Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del municipio de Pamplona
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM),
- Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca del río pamplonita POMCA.

- ✓ Información Hidrológica

A fin de realizar la descripción hidrológica del área de influencia, se utilizó información hidrometeorológica actualizada suministrada por el IDEAM y que, en su mayoría, cuenta con información para el periodo comprendido entre los años de 1973 a 2017.

En la Tabla 0- 25 la lista y características generales de las estaciones hidrometeorológicas utilizadas para el estudio hidrológico pertinente a la UF3-5 del corredor vial Cúcuta – Pamplona de la cual se obtiene la información necesaria para la estimación de precipitaciones y caudales por métodos indirectos de lluvia escorrentía.

**Tabla 0- 25 Estaciones hidrometeorológicas utilizadas para el análisis hidrológico del área de influencia**

NOMBRE	CATEG_	ALTITUD	FECHA_INST	ESTE	NORTE
VILLA DEL ROSARIO	PM <sup>1</sup>	431	15/01/1972	1176459	1356601
LA DONJUANA AUTOMATICA	PM	730	15/08/1972	1163019,7	1343522,4
MANZANARES [16010110]	PM	1350	15/09/1990	1164064,7	1333876,52
ESPERANZA LA [16015030]	CO <sup>2</sup>	1818	15/11/1972	1170367,32	1329135,2
TAMA PARQUE NAL	CP <sup>3</sup>	2428	15/04/1989	1180559	1313099,14
CUCUTILLA [16020080]	PM	1280	15/09/1955	1144008,39	1325115,63
CALDERA LA [16020110]	PM	2875	15/01/1978	1150092,4	1301104,15
SALAZAR [16025030]	CP	960	15/03/1973	1137553,11	1351691,75
DONJUANA LA 2 [16010020]	PM	770	15/04/1973	1162867,51	1343214,59
ISER PAMPLONA	AM <sup>4</sup>	2286	15/04/1972	1158172,27	1307342,79
RAGONVALIA [16015100]	CP	1655	15/07/2000	1175884,3	1329923,41
ARBOLEDAS [16020050]	PM	925	15/05/1958	1140998	1337305,81
CARMEN DE TONCHALA	CP	304	15/10/1968	1166700,87	1360007,36
LABATECA [37010010]	PM	1560	15/04/1955	1174154,22	1299092,93
CACOTA [37010030]	PM	2645	15/06/1958	1158362,04	1295936,51

<sup>1</sup> Pluviométrica, <sup>2</sup> Climatológica ordinaria, <sup>3</sup> Climatológica principal, <sup>4</sup> Agrometeorológica  
 Fuente: (Aecom-Concol, 2018)

### Caracterización hidrológica

el área de influencia es conformada por doce (12) subcuencas (ver Tabla 0- 26), a su vez conformadas por ciento noventa y uno (191) microcuencas (ver ), todas parte de la cuenca del río Pamplonita, zona hidrográfica Catatumbo y área hidrográfica Caribe.

**Tabla 0- 26 Clasificación de cuencas desde Área hidrográfica hasta Cuenca Nivel I**

AH	ZH	SZH	Subcuencas
Caribe (1)	Catatumbo (16)	Río Pamplonita (1601)	El Volcán (160125)
			Agua Negra (160114)
			Batagá (160124)
			Chiracocoa (160118)
			El Laurel (160119)
			El Naranjo (160121)
			Isalá (160117)
			La Honda (160115)
			La Tescua (160120)
			La Regadera (160112)
			Suárez (160116)
			Tascarena (160113)

Fuente: (Aecom-Concol, 2018)

Las microcuencas transversales al área de intervención en cada una de las subcuencas son las siguientes:

**Tabla 0- 27 Microcuencas por subcuenca**

Subcuenca	Microcuencas
<b>El Volcán (160125)</b>	La Locha (El Páramo), NN-1, NN103, NN104, NN105, NN106, NN107, NN108, NN109, NN110, NN111, NN112, NN113, NN114, NN115, NN116, NN117, NN118, NN17, NN18, NN19, NN-2, NN-3, NN-4, NN-49, NN-5, NN-50, El Urumal, La Laguna, Potosí
<b>Agua Negra (160114)</b>	NN153, NN154, La Caldera, NN64, Agua Negra, NN63
<b>El Laurel (160119)</b>	La Chorrera, Martínez, Johan, Loro, Graciela, Capri, Palermo, Mayrita, Juárez, El Salto, Los Pericos, La Peña, NN73, La Nueva, La Loma-2, El Laurel, NN75, NN76, El Topón, NN72, Los Toches, NN71, NN70, NN141, NN140, NN139, El Balcón, NN138, NN137, NN136, NN-74
<b>El Naranja (160121)</b>	NN119, Santa Helena, NN120, La Cucalina, NN121, NN122, NN123, La Teja, Carpintero, NN127, Jiménez, La Regada, NN128, NN129, NN130, La Estrella, Medio Lado, El Trébol, Santa Ana, NN132, NN133, NN134, Caño de Agua, NN135, El Diamante, NN77, NN79, El Pueblo, El Encanto, La Esquina, El Cedro, Corrales, El Cristal, El Naranja, NN83, NN84, El Tejido, NN85, NN86, NN87, Capillas, Santa Lucía, NN90, El Chorro de Girón, NN91, NN92, NN93, NN94, NN95, NN96, Galindo, NN98, NN99, NN100, NN101, NN102, NN97, NN88, NN89, NN82, NN80, NN78, NN131, NN126, NN125, NN124
<b>La Regada (160112)</b>	NN155, NN156, NN157, NN158, NN160, Regaderas, NN57, NN60, La Cordialidad, NN62, NN61, NN59, NN58, NN159, NN163
<b>Suarez (160116)</b>	Lobatica, NN143, Curazao, Carrizal, NN148, El Trapiche, La Doña, Donjuana, Quebraditas, NN-65, La Loma-1, Bosconia El Suspiro, NN66, Suarez, Bélgica, NN67, Las Termales, Mestiza, Llanto Bonito, Potreritos, NN144, NN69, El Reflejo, La Vega, NN152, El Tesoro, NN150, La Isla, NN149, NN147, NN146, NN145, NN142, NN151

Fuente: (Aecom-Concol, 2018)

Las áreas por intervenir por subcuenca son las siguientes:

La subcuenca con mayor intervención por parte del proyecto es la cuenca de la Quebrada Suárez, donde el 2,88 km<sup>2</sup> serán objeto de intervención (ver Tabla 0- 28).

**Tabla 0- 28 Área a intervenir por subcuenca**

Área de intervención (Km2)	Subcuenca	Área total Subcuenca (Km2)	Porcentaje de la cuenca a intervenir
0,192	Agua Negra	12,077	1,59%
0,000	Batagá	49,542	0,00%
0,024	Chiracoca	42,000	0,06%
0,426	El Laurel	33,268	1,28%
1,149	El Naranjo	102,562	1,12%
0,217	El Volcán	19,582	1,11%
0,103	Isalá	108,326	0,10%
0,168	La Honda	86,289	0,19%
0,058	La Tescua	43,511	0,13%
0,208	Regaderas	24,610	0,84%
1,125	Suárez	39,101	2,88%
0,496	Tascarena	62,812	0,79%

Fuente: (Aecom-Concol, 2018)

### 5.1.5 Calidad del agua

Con el fin de determinar las condiciones de condiciones de calidad ambiental, se establecieron 67 puntos de monitoreo sobre fuentes hídricas que serán interceptadas por el proyecto o que son objeto de vertimiento o captación de agua superficial. Del total de puntos previstos se monitorearon únicamente 34 puntos, pues las 33 fuentes restantes se encontraron secos durante la campaña de monitoreo. La campaña se realizó durante los días 07 de diciembre de 2017 al 05 de enero 2018 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 0- 29 se muestra el índice de calidad del agua de las fuentes monitoreadas, es posible evidenciar que las fuentes que únicamente una fuente hídrica resulto con una calidad de agua muy mala lo cual representa un 3 % del monitoreo. Un 49 % presentó una calidad aceptable, un 26 % una calidad buena y un 29 % una calidad aceptable.

**Tabla 0- 29 Resultados índice de calidad ambiental - ICA e índices de contaminación**

ID	SS T	DQ O	Oxígeno %	Cond. Eléctrica	p H	Nitrógeno Total / Fósforo	Subíndices						ICA (6 variables)	Clasificación 6 variables
							SS T	DQ O	%SAT . O2	C. E	p H	N/P		
21	37	51	96	200	8	8	0,9	0,26	2,0	0,3	0,7	0,35	0,8	Aceptable
23	69	31	95	1130	8	38	0,8	0,51	2,0	-5,8	1	0,15	-0,3	Muy Mala
26	16	33	94	109	8	48	1,0	0,51	1,9	0,7	1	0,15	0,9	Aceptable
27	10	42	112	360	8	13	1,0	0,26	0,9	-0,5	0,8	0,6	0,5	Regular
29	33	20	94	267	9	38	0,9	0,91	1,9	0,0	1,0	0,15	0,8	Aceptable
30	5	10	99	240	9	7	1,0	0,91	2,0	0,1	1,0	0,35	0,9	Aceptable
33	19	23	99	170	8	27	1,0	0,71	2,0	0,5	0,8	0,15	0,9	Aceptable
37	6	10	104	180	8	35	1,0	0,91	1,0	0,4	0,7	0,15	0,7	Regular
38	10	10	104	245	8	16	1,0	0,91	1,0	0,1	1	0,8	0,8	Aceptable
39	43	12	100	250	8	14	0,9	0,91	2,0	0,1	0,8	0,6	0,9	Aceptable
40	9	20	108	160	8	14	1,0	0,91	0,9	0,5	0,7	0,6	0,8	Aceptable
41	6	15	109	70	8	15	1,0	0,91	0,9	0,8	1	0,6	0,9	Aceptable
44	42	26	93	118	8	3	0,9	0,51	1,9	0,7	1	0,15	0,9	Aceptable
45	8	12	93	143	8	7	1,0	0,91	1,9	0,6	0,6	0,35	0,9	Buena
46	10	29	86	334	8	7	1,0	0,51	1,9	-0,3	0,8	0,35	0,7	Regular
47	4	11	97	170	8	14	1,0	0,91	2,0	0,5	0,6	0,6	0,9	Buena
49	16	137	84	256	8	88	1,0	0,12	1,8	0,1	1	0,15	0,7	Regular
52	11	<10	88	129	8	21	1,0	0,12	1,9	0,6	0,7	0,15	0,7	Aceptable
54	12	17	98	194	8	8	1,0	0,91	2,0	0,4	0,7	0,35	0,9	Aceptable
96	133	51	101	121	8	10	0,6	0,26	1,0	0,7	0,6	0,6	0,6	Regular
97	73	28	88	198	8	93	0,8	0,51	1,9	0,3	1	0,15	0,8	Aceptable
55	18	10	98	184	8	6	1,0	0,91	2,0	0,4	1	0,35	0,9	Buena
56	9	19	92	173	8	8	1,0	0,91	1,9	0,5	0,8	0,35	0,9	Buena
60	10	13	87	114	7	8	1,0	0,91	1,9	0,7	0,9	0,35	0,9	Buena
61	5	10	82	154	7	19	1,0	0,91	1,8	0,5	1	0,8	1,0	Buena
62	5	10	95	181	7	17	1,0	0,91	1,9	0,4	1	0,8	1,0	Buena
63	10	59	158	186	8	13	1,0	0,26	0,4	0,4	0,9	0,6	0,6	Regular

ID	SS T	DQ O	Oxígeno %	Cond. Eléctrica	pH	Nitrógeno Total / Fósforo	Subíndices						ICA (6 variables)	Clasificación 6 variables
							SS T	DQ O	%SAT .O2	C. E	p H	N/P		
72	27	10	72	169	7	16	0,9	0,91	1,7	0,5	1	0,8	1,0	Buena
75	7	15	88	90	8	16	1,0	0,91	1,9	0,8	1	0,8	1,1	Buena
78	6	29	112	34	5	48	1,0	0,51	0,9	0,9	0,3	0,15	0,6	Regular
79	9	27	116	41	6	48	1,0	0,51	0,8	0,9	0,5	0,15	0,7	Regular
85	5	32	113	165	7	38	1,0	0,51	0,9	0,5	1	0,15	0,7	Regular
89	39	19	106	201	8	10	0,9	0,91	0,9	0,3	0,8	0,35	0,7	Aceptable
90	18	36	111	160	8	27	1,0	0,51	0,9	0,5	0,7	0,15	0,6	Regular

Fuente: (Aecom-Concol, 2018)

Asimismo, se determinaron otros índices de contaminación como el Índice de Contaminación Por Mineralización-ICOMI, Índice de Contaminación por Sólidos Suspendidos -ICOSUS, Índice de Contaminación por Materia Orgánica- ICOMO, Índice de Contaminación por Tráfico – ICOTRO e Índice de Contaminación por pH – ICOPH. Los resultados se resumen en la Tabla 0- 30.

**Tabla 0- 30 Resumen otros índices calculados**

ID	ICOMI		ICOMO		ICOSUS		ICOTRO		ICOPH	
	Valor	Clasificación	Valor	Clasificación	Valor	Clasificación	Valor	Clasificación	Valor	Clasificación
21	0,24	Bajo	0,60	Medio	0,09	Muy Bajo	0,37	Eutrofia	0,05	Muy Bajo
23	0,67	Alto	0,57	Medio	0,19	Muy Bajo	0,05	Eutrofia	0,01	Muy Bajo
26	0,10	Muy Bajo	0,57	Medio	0,03	Muy Bajo	0,04	Eutrofia	0,02	Muy Bajo
27	0,34	Bajo	0,48	Medio	0,01	Muy Bajo	0,15	Eutrofia	0,08	Muy Bajo
29	0,50	Medio	0,57	Medio	0,08	Muy Bajo	0,05	Eutrofia	0,17	Muy Bajo
30	0,45	Medio	0,47	Medio	0,00	Muy Bajo	0,28	Eutrofia	0,15	Muy Bajo
33	0,21	Bajo	0,55	Medio	0,04	Muy Bajo	0,07	Eutrofia	0,09	Muy Bajo
37	0,25	Bajo	0,50	Medio	0,00	Muy Bajo	0,06	Eutrofia	0,04	Muy Bajo
38	0,51	Medio	0,55	Medio	0,01	Muy Bajo	0,12	Eutrofia	0,03	Muy Bajo
39	0,67	Alto	0,55	Medio	0,11	Muy Bajo	0,14	Eutrofia	0,07	Muy Bajo
40	0,19	Muy Bajo	0,42	Medio	0,00	Muy Bajo	0,14	Eutrofia	0,06	Muy Bajo
41	0,05	Muy Bajo	0,50	Medio	0,00	Muy Bajo	0,13	Eutrofia	0,02	Muy Bajo
44	0,12	Muy Bajo	0,55	Medio	0,11	Muy Bajo	0,59	Eutrofia	0,02	Muy Bajo
45	0,16	Muy Bajo	0,54	Medio	0,00	Muy Bajo	0,27	Eutrofia	0,04	Muy Bajo
46	0,69	Alto	0,57	Medio	0,01	Muy Bajo	0,29	Eutrofia	0,08	Muy Bajo
47	0,19	Muy Bajo	0,43	Medio	0,00	Muy Bajo	0,14	Eutrofia	0,04	Muy Bajo
49	0,38	Bajo	0,72	Alto	0,03	Muy Bajo	0,08	Eutrofia	0,01	Muy Bajo

ID	ICOMI		ICOMO		ICOSUS		ICOTRO		ICOpH	
	Valor	Clasificación	Valor	Clasificación	Valor	Clasificación	Valor	Clasificación	Valor	Clasificación
52	0,14	Muy Bajo	0,49	Medio	0,01	Muy Bajo	0,09	Eutrofia	0,06	Muy Bajo
54	0,27	Bajo	0,44	Medio	0,02	Muy Bajo	0,25	Eutrofia	0,06	Muy Bajo
96	0,12	Muy Bajo	0,55	Medio	0,38	Bajo	0,39	Eutrofia	0,04	Muy Bajo
97	0,27	Bajo	0,50	Medio	0,20	Muy Bajo	0,03	Eutrofia	0,03	Muy Bajo
55	0,25	Bajo	0,43	Medio	0,03	Muy Bajo	0,32	Eutrofia	0,02	Muy Bajo
56	0,22	Bajo	0,30	Bajo	0,00	Muy Bajo	0,23	Eutrofia	0,07	Muy Bajo
60	0,11	Muy Bajo	0,53	Medio	0,01	Muy Bajo	0,25	Eutrofia	0,00	Muy Bajo
61	0,16	Muy Bajo	0,41	Medio	0,00	Muy Bajo	0,1	Eutrofia	0,00	Muy Bajo
62	0,20	Muy Bajo	0,34	Bajo	0,00	Muy Bajo	0,12	Eutrofia	0,00	Muy Bajo
63	0,29	Bajo	0,25	Bajo	0,01	Muy Bajo	0,15	Eutrofia	0,11	Muy Bajo
72	0,51	Medio	0,38	Bajo	0,06	Muy Bajo	0,12	Eutrofia	0,00	Muy Bajo
75	0,08	Muy Bajo	0,54	Medio	0,00	Muy Bajo	0,12	Eutrofia	0,01	Muy Bajo
78	0,02	Muy Bajo	0,39	Bajo	0,00	Muy Bajo	0,04	Eutrofia	0,70	Alto
79	0,03	Muy Bajo	0,29	Bajo	0,00	Muy Bajo	0,04	Eutrofia	0,11	Muy Bajo
85	0,22	Bajo	0,54	Medio	0,00	Muy Bajo	0,05	Eutrofia	0,00	Muy Bajo
89	0,56	Medio	0,49	Medio	0,10	Muy Bajo	0,2	Eutrofia	0,09	Muy Bajo
90	0,25	Bajo	0,45	Medio	0,03	Muy Bajo	0,07	Eutrofia	0,04	Muy Bajo

Fuente: (Aecom-Concol, 2018)

### 5.1.6 Usos del agua

La caracterización de usos del agua se realizó tanto para las fuentes hídricas superficiales que serán interceptadas (ocupaciones de cauces) y/o para las cuales se solicitará permiso de captación y/o vertimiento requeridos para la construcción de la Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF 3-4-5.

En el inventario se identificaron 11 captaciones y 9 vertimientos, además se identificaron otros usos relacionados con la pesca, minería y recreación (ver Tabla 0- 31).

**Tabla 0- 31 Inventario de Usos del agua**

Nombre Geográfico	Nombre del usuario	Ubicación del usuario		ID	Coordenadas	
		Municipio	Vereda o corregimiento		Este	Norte
NN-123	No identificado	Pamplonita	San Antonio	C-1	1159402,12	1318446,49
Quebrada La Teja	No identificado	Pamplonita	Buenos Aires	C-2	1159420,37	1319972,74
Canal	Avícola el Trapiche	Pamplonita	Buenos Aires	C-3	1159200,17	1320633,59
Quebrada Tulanta	No identificado	Pamplonita	Buenos Aires	C-4	1159155,93	1320714,58
Quebrada Santa Ana	Habitantes sector Santa Ana	Pamplonita	Matajira	C-5	1159601,83	1326535,41
NN-135	No identificado	Pamplonita	El Volcán	C-6	1159389,3	1327984,7
Río Pamplonita	Habitantes centro poblado el Diamante	Pamplonita	Tescua	C-7	1159193	1328560
NN-74-1	Finca Villa Maria	Bochalema	Zarcuta	C-8	1159006,28	1330413,77
Le_007	No identificado	Bochalema	Peñaviva	C-9	1159773,48	1333704,43
Le_008	No identificado	Bochalema	Calalula	C-10	1159569	1336264
Quebrada La Honda	Acueducto municipio de los Patios	Los Patios	Corozal	C-11	1164414,45	1343163
NN-111	Mina de Carbón Santa Isabel	Pamplonita	El Colorado	V-1	1159905,1	1314128,74
Río Pamplonita	Avícola el Trapiche	Pamplonita	La Palmita	V-2	1159094,99	1320889,89
Río Pamplonita	Habitantes de la vereda La Palmita de Pamplonita	Pamplonita	La Palmita	V-3	1159198,64	1322424,6
Río Pamplonita	Finca Las Colinas	Pamplonita	La Palmita	V-4	1159150,91	1323811,6
Río Pamplonita	Villa Marina - UniPamplona	Pamplonita	Matajira	V-5	1159034,79	1325363,1
Río Pamplonita	Habitantes de la vereda Matajira de Pamplonita	Pamplonita	Matajira	V-6	1159076,79	1326474,11
Río Pamplonita	Habitantes de la vereda El Volcán de Pamplonita	Pamplonita	El Volcán	V-7	1159379,3	1328401,6
Río Pamplonita	Habitantes vereda Tescua de Pamplonita	Pamplonita	Tescua	V-8	1159193	1328560
Río Pamplonita	Habitantes vereda Naranjales - centro poblado Donjuana de Bochalema	Bochalema	Naranjales	V-9	1162248,79	1341793,57
Quebrada la Teja	No identificado	Pamplonita	Buenos Aires	R-1	1159420,37	1319972,74
Le_006	Club recreativo Cordillera Country	Bochalema	Peñaviva	R-2	1159107,94	1330755,97
Quebrada la Honda	Habitantes de poblaciones cercanas	Los Patios	Corozal	R-3	1164418,22	1343125,94
Le_001	Finca San Rafael	Pamplonita	San Rafael	P-1	1159443,38	1315254,44
Le_006	Cordillera Country Club	Bochalema	Peñaviva	P-2	1159107,94	1330755,97
Le_007	No identificado	Bochalema	Peñaviva	P-3	1159773,48	1333704,43

Nombre Geográfico	Nombre del usuario	Ubicación del usuario		ID	Coordenadas	
		Municipio	Vereda o corregimiento		Este	Norte
Río Pamplonita	Concretos y triturados Pamplonita	Pamplona	Buenos aires	M-1	1159254,45	1320095,92
Río Pamplonita	Triturados R&R Fronteras	Chinácota	Urengue Rujas	M-2	1159774,42	1333373,48
Río Pamplonita	No identificado	Bochalema	Zarcuta	M-3	1158798,59	1329719,89
Río Pamplonita	No identificado	Pamplonita	Matagira y Tescua	M-4	1158933,31	1325671,79
Río Pamplonita	Rafael Romero	Bochalema	Zarcuta	M-5	1158828,88	1329118.,887
Río Pamplonita	No identificado	Bochalema	Naranjales	M-6	1162090,62	1341338,16

Fuente: (Aecom-Concol, 2018)

### 5.1.7 Geotecnia

Para el área de influencia de las Unidades Funcionales 3, 4 y 5 se realizó la zonificación geotécnica considerando aspectos de litología (geología), geomorfología, cobertura de la tierra, densidad de drenajes, densidad de fallas, pendientes, hidrogeología, morfodinámica, precipitación y sismicidad. Además, se realizó una zonificación específica para el túnel, identificando sectores con potenciales comportamientos geomecánicos e hidrogeológicos homogéneos y la estabilidad del macizo en cada sector.

La sectorización geotécnica del túnel consideró la alternancia litológica del terreno con tramos en areniscas y tramos en arcillolitas de la formación Barco; dichos tramos litológicos se subdividieron según la caracterización del macizo de acuerdo con el “Rock Mass Ratio - RMR” considerando además en la subdivisión parámetros geomecánicos que incluyen análisis al macizo y a la roca intacta según el Índice de Resistencia Geológica GSI.

La clasificación generalizada del túnel considerando únicamente la calidad del macizo rocosos según el RMR, sin discriminar por litología entre areniscas y arcillolitas, indica que un 54% de la longitud del túnel, correspondiente a 575.9 m, clasifica como macizo rocoso de calidad media; un 36% de la longitud, 383.5 m, presentan buena calidad en el macizo; y el restante 10%, equivalente a 100.6m, presenta mala calidad.

Los tramos de túnel en rocas arcillosas presentan subsectores con RMR corregido que van desde 20 hasta 70. El 52% de la longitud en tramos de este litotipo, con longitudes que suman los 141.8m, clasifica como de media calidad (Clase III); el 27% (73.8m) clasifica como de buena calidad (Clase II) y el restante 21%, correspondiente a 59.4m, presentan mala calidad geotécnica (Clase IV).

Los tramos de túnel en arenisca presentan subsectores con RMR corregido que van desde 20 hasta 70. El 44% de la longitud en tramos de este litotipo, con longitudes que suman los 309.7 m, clasifica como de media calidad (Clase III); el 50% (354.1 m) clasifica como de buena calidad (Clase II) y el restante 6%, correspondiente a 41.2 m, presentan mala calidad geotécnica (Clase IV).

La zonificación geotécnica del Área de Influencia se desarrolló siguiendo la metodología de Vargas modificada, considerando en el análisis la susceptibilidad general del terreno determinada a partir de parámetros de susceptibilidad a la generación de procesos erosivos y de remoción en masa por litología, geomorfología, hidrogeología, cobertura de la tierra, densidad de drenajes, densidad de fallas, pendientes del terreno y morfodinámica; y considerando la precipitación y la sismicidad como factores detonantes de procesos de remoción en masa Tabla 0- 32.

**Tabla 0- 32 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 o laderas con litología resistente, poco fracturada y con buena cobertura conformada principalmente por vegetación boscosa, donde no se encuentran procesos erosivos o de remoción en masa.	607,28
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 favorecen la estabilidad geotécnica. Los parámetros que pueden favorecer la estabilidad son litologías resistentes sin presencia de alta humedad, distancia a fallas geológicas, geofomas de pendientes suaves, densidad de drenaje baja y cobertura del terreno arbórea.	3802,73
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 o de cobertura vegetal. Estas zonas por lo general incluyen tanto parámetros favorables como desfavorables que al interactuar generan una condición de amenaza relativa moderada. Las condiciones favorables regularmente están relacionadas con litologías resistentes, poco fracturamiento del macizo rocoso y coberturas vegetales boscosas; mientras que las condiciones desfavorables están relacionadas con depósitos cuaternarios, macizos de rocas blandas muy fracturados, o coberturas vegetales escasas que facilitan la generación de procesos erosivos y de remoción en masa.	1284,88
IB	Alta	Baja	Zonas afectadas por procesos erosivos o de remoción en masa y/o con suelos no consolidados de origen coluvial y/o aluvial 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 depósitos coluviales o aluviales recientes, zonas de suelos residuales arcillosos húmedos o rocas blandas muy	89,67

Símbolo	Amenaza Relativa	Estabilidad geotécnica	Descripción	Área (ha)
			meteorizadas en donde han tenido lugar procesos erosivos severos o de remoción en masa.	
IA	Muy Alta	Muy Baja	Zonas afectadas por procesos de remoción en masa o con suelos no consolidados de origen coluvial muy susceptibles a remoción; donde la combinación de factores geológicos, geomorfológicos y de cobertura del suelo no es favorable a la estabilidad geotécnica. Generalmente destacan las áreas más susceptibles dentro de zonas inestables que se enmarcan en la categoría de estabilidad geotécnica baja (IB).	1,82

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 2019

## 5.2 MEDIO BIÓTICO

### 5.2.1 Ecosistemas terrestres

En el área de influencia del proyecto se identificaron 152 ecosistemas terrestres de los cuales 29 corresponden a ecosistemas boscosos naturales y con vegetación secundaria, con un área de 2.665,36 ha (46,06%) y 123 ecosistemas no boscosos y antrópicos, con 3.121,03, es decir el 53,94% del Área de Influencia. La mayor representatividad dentro del primer grupo, la tiene el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo, con el 10,42%, seguido del arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo, con 8,21% y con respecto al segundo grupo los pastos arbolados del Orobioma subandino Catatumbo, con 7,95% y los pastos limpios del Orobioma subandino Catatumbo, con 4,69%. En la Tabla 0- 33 se presenta el listado de ecosistemas encontrados y su correspondiente área y ocupación en el área de influencia y en el área de aprovechamiento.

**Tabla 0- 33 Ecosistemas terrestres en el AI y el área de aprovechamiento.**

Bioma	Ecosistema	Área de Influencia		Área de Aprovechamiento	
		Área Ha	Área (%)	Área Ha	Área (%)
Hidrobioma Quebrada Chiracoca	Ríos (50 m) del Hidrobioma Quebrada Chiracoca	0,15	0,003	-	-
Hidrobioma Quebrada Honda	Ríos (50 m) del Hidrobioma Quebrada Honda	1,41	0,02	-	-
Hidrobioma Quebrada Iscala	Ríos (50 m) del Hidrobioma Quebrada Iscala	0,56	0,01	-	-
Hidrobioma Quebrada La Colonia (Tescua)	Ríos (50 m) del Hidrobioma Quebrada La Colonia (Tescua)	0,61	0,01	-	-
Hidrobioma Rio Pamplonita	Mosaico de pastos con espacios naturales del Hidrobioma Rio Pamplonita	9,69	0,17	0,001	0,0004
	Pastos enmalezados del Hidrobioma Rio Pamplonita	3,68	0,06	-	-
	Ríos (50 m) del Hidrobioma Rio Pamplonita	71,51	1,24	-	-
	Zonas arenosas naturales del Hidrobioma Rio Pamplonita	0,02	0,0003	-	-

Bioma	Ecosistema	Área de Influencia		Área de Aprovechamiento	
		Área Ha	Área (%)	Área Ha	Área (%)
Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	Arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	1,78	0,03	-	-
	Arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	6,71	0,12	-	-
	Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	8,24	0,14	-	-
	Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	1,14	0,02	-	-
	Pastos arbolados del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	1,95	0,03	-	-
	Pastos enmalezados del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	6,44	0,11	-	-
	Red vial del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	0,06	0,001	-	-
Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	Arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	59,30	1,02	-	-
	Bosque de galería y/o ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	23,25	0,40	-	-
	Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	26,92	0,47	-	-
	Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	11,61	0,20	-	-
	Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	3,41	0,06	-	-
	Pastos arbolados del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	108,97	1,88	-	-
	Pastos enmalezados del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	8,92	0,15	-	-
	Pastos limpios del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	12,07	0,21	-	-
	Red vial del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	0,86	0,01	-	-
Orobioma azonal andino Catatumbo	Arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo	23,63	0,41	-	-
	Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo	34,35	0,59	-	-
	Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma azonal andino Catatumbo	6,73	0,12	-	-
	Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma azonal andino Catatumbo	1,32	0,02	-	-
	Pastos arbolados del Orobioma azonal andino Catatumbo	31,25	0,54	-	-
	Pastos enmalezados del Orobioma azonal andino Catatumbo	3,39	0,06	-	-
	Pastos limpios del Orobioma azonal andino Catatumbo	1,49	0,03	-	-
Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	Bosque de galería y/o ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	5,48	0,09	-	-
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	1,13	0,02	0,04	0,01
	Construcciones rurales del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	0,07	0,001	-	-
	Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	2,07	0,04	-	-
	Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	5,94	0,10	-	-

Bioma	Ecosistema	Área de Influencia		Área de Aprovechamiento	
		Área Ha	Área (%)	Área Ha	Área (%)
	Pastos arbolados del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	5,73	0,10	0,08	0,03
	Pastos enmalezados del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	0,91	0,02	-	-
	Red vial del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	0,32	0,01	-	-
	Tejido urbano discontinuo del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	0,42	0,01	-	-
Orobioma azonal subandino Cúcuta	Arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta	31,86	0,55	0,75	0,26
	Cuerpos de agua artificiales del Orobioma azonal subandino Cúcuta	0,12	0,002	-	-
	Mosaico de cultivos del Orobioma azonal subandino Cúcuta	0,07	0,001	-	-
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Orobioma azonal subandino Cúcuta	2,43	0,04	0,07	0,02
	Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma azonal subandino Cúcuta	4,07	0,07	-	-
	Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma azonal subandino Cúcuta	12,88	0,22	-	-
	Pastos arbolados del Orobioma azonal subandino Cúcuta	37,91	0,66	3,79	1,30
	Pastos enmalezados del Orobioma azonal subandino Cúcuta	2,62	0,05	-	-
	Pastos limpios del Orobioma azonal subandino Cúcuta	10,49	0,18	2,46	0,84
Orobioma azonal subandino Catatumbo	Afloramientos rocosos del Orobioma azonal subandino Catatumbo	1,93	0,03	-	-
	Arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo	258,09	4,46	9,75	3,35
	Avicultura del Orobioma azonal subandino Catatumbo	2,77	0,05	-	-
	Bosque de galería y/o ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo	62,06	1,07	2,76	0,95
	Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo	157,51	2,72	6,57	2,26
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo	18,64	0,32	1,22	0,42
	Cítricos del Orobioma azonal subandino Catatumbo	2,49	0,04	0,002	0,001
	Café con sombrío del Orobioma azonal subandino Catatumbo	6,00	0,10	0,37	0,13
	Construcciones rurales del Orobioma azonal subandino Catatumbo	4,15	0,07	0,74	0,25
	Cuerpos de agua artificiales del Orobioma azonal subandino Catatumbo	1,20	0,02	-	-
	Cultivos confinados del Orobioma azonal subandino Catatumbo	0,66	0,01	-	-
	Cultivos permanentes arbustivos del Orobioma azonal subandino Catatumbo	1,06	0,02	-	-
	Explotación de carbón del Orobioma azonal subandino Catatumbo	0,27	0,005	0,17	0,06
	Instalaciones recreativas del Orobioma azonal subandino Catatumbo	0,14	0,002	-	-
	Maíz del Orobioma azonal subandino Catatumbo	0,22	0,004	0,04	0,01

Bioma	Ecosistema	Área de Influencia		Área de Aprovechamiento		
		Área Ha	Área (%)	Área Ha	Área (%)	
Orobioma azonal subandino Catatumbo	Mosaico de cultivos del Orobioma azonal subandino Catatumbo	59,60	1,03	6,95	2,39	
	Mosaico de cultivos y espacios naturales del Orobioma azonal subandino Catatumbo	12,57	0,22	-	-	
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Orobioma azonal subandino Catatumbo	67,66	1,17	0,30	0,10	
	Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma azonal subandino Catatumbo	44,61	0,77	2,49	0,85	
	Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma azonal subandino Catatumbo	60,76	1,05	3,30	1,13	
	Obras hidráulicas del Orobioma azonal subandino Catatumbo	0,10	0,002	-	-	
	Otros cultivos permanentes arbustivos del Orobioma azonal subandino Catatumbo	9,30	0,16	-	-	
	Otros cultivos transitorios del Orobioma azonal subandino Catatumbo	10,55	0,18	4,32	1,48	
	Pastos arbolados del Orobioma azonal subandino Catatumbo	262,54	4,54	20,03	6,87	
	Pastos enmalezados del Orobioma azonal subandino Catatumbo	67,15	1,16	4,25	1,46	
	Pastos limpios del Orobioma azonal subandino Catatumbo	189,06	3,27	16,45	5,65	
	Red vial del Orobioma azonal subandino Catatumbo	10,19	0,18	2,27	0,78	
	Tejido urbano continuo del Orobioma azonal subandino Catatumbo	0,13	0,002	0,03	0,01	
	Tejido urbano discontinuo del Orobioma azonal subandino Catatumbo	21,12	0,36	0,98	0,33	
	vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo	19,49	0,34	1,48	0,51	
	vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo	3,00	0,05	0,03	0,01	
	Zonas comerciales del Orobioma azonal subandino Catatumbo	0,77	0,01	-	-	
	Zonas industriales del Orobioma azonal subandino Catatumbo	1,52	0,03	-	-	
	Orobioma subandino Catatumbo	Afloramientos rocosos del Orobioma subandino Catatumbo	0,39	0,01	-	-
		Arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo	475,08	8,21	5,03	1,73
Avicultura del Orobioma subandino Catatumbo		1,84	0,03	0,01	0,002	
Bosque de galería y/o ripario del Orobioma subandino Catatumbo		145,70	2,52	7,58	2,60	
Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo		603,05	10,42	4,92	1,69	
Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo		166,54	2,88	5,44	1,87	
Cítricos del Orobioma subandino Catatumbo		10,69	0,18	1,77	0,61	
Café con sombrío del Orobioma subandino Catatumbo		12,29	0,21	0,14	0,05	
Condominios del Orobioma subandino Catatumbo		2,79	0,05	0,36	0,12	
Construcciones rurales del Orobioma subandino Catatumbo		16,72	0,29	3,47	1,19	
Cuerpos de agua artificiales del Orobioma subandino Catatumbo		5,57	0,10	0,24	0,08	

Bioma	Ecosistema	Área de Influencia		Área de Aprovechamiento	
		Área Ha	Área (%)	Área Ha	Área (%)
Orobioma subandino Catatumbo	Explotación de materiales de construcción del Orobioma subandino Catatumbo	4,55	0,08	0,11	0,04
	Fincas recreativas del Orobioma subandino Catatumbo	10,59	0,18	0,20	0,07
	Mosaico de cultivos del Orobioma subandino Catatumbo	41,18	0,71	1,24	0,43
	Mosaico de cultivos y espacios naturales del Orobioma subandino Catatumbo	30,97	0,54	1,57	0,54
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Orobioma subandino Catatumbo	119,04	2,06	6,94	2,38
	Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma subandino Catatumbo	89,51	1,55	2,10	0,72
	Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma subandino Catatumbo	132,60	2,29	7,12	2,44
	Obras hidráulicas del Orobioma subandino Catatumbo	0,15	0,00	-	-
	Otros cultivos permanentes herbáceos del Orobioma subandino Catatumbo	8,97	0,16	-	-
	Otros cultivos transitorios del Orobioma subandino Catatumbo	23,81	0,41	0,88	0,30
	Pastos arbolados del Orobioma subandino Catatumbo	460,08	7,95	25,90	8,89
	Pastos enmalezados del Orobioma subandino Catatumbo	117,12	2,02	4,88	1,67
	Pastos limpios del Orobioma subandino Catatumbo	271,24	4,69	54,60	18,74
	Red vial del Orobioma subandino Catatumbo	16,57	0,29	2,65	0,91
	Tejido urbano discontinuo del Orobioma subandino Catatumbo	19,67	0,34	2,91	1,00
	Tierras desnudas y degradadas del Orobioma subandino Catatumbo	0,21	0,004	0,07	0,02
	vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo	38,39	0,66	4,13	1,42
	Zonas arenosas naturales del Orobioma subandino Catatumbo	1,85	0,03	-	-
Zonas industriales del Orobioma subandino Catatumbo	1,71	0,03	0,24	0,08	
Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta	Arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta	156,09	2,70	4,31	1,48
	Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta	3,23	0,06	-	-
	Construcciones rurales del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta	0,21	0,004	-	-
	Cuerpos de agua artificiales del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta	2,13	0,04	-	-
	Mosaico de cultivos del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta	36,31	0,63	0,06	0,02
	Mosaico de pastos con espacios naturales del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta	6,08	0,11	-	-
	Mosaico de pastos y cultivos del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta	14,45	0,25	0,10	0,03
	Pastos arbolados del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta	60,54	1,05	0,79	0,27
	Pastos enmalezados del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta	44,63	0,77	0,24	0,08
	Pastos limpios del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta	11,17	0,19	0,01	0,003

Bioma	Ecosistema	Área de Influencia		Área de Aprovechamiento	
		Área Ha	Área (%)	Área Ha	Área (%)
	Red vial del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta	3,50	0,06	0,21	0,07
	Tejido urbano continuo del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta	57,80	1,00	0,08	0,03
	Tejido urbano discontinuo del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta	8,66	0,15	0,29	0,10
	vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta	2,60	0,04	-	-
	Zonas industriales del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta	0,55	0,01	-	-
Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	Afloramientos rocosos del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	1,06	0,02	0,01	0,003
	Arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	117,44	2,03	3,94	1,35
	Avicultura del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	0,78	0,01	-	-
	Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	65,08	1,12	1,54	0,53
	Bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	141,97	2,45	22,26	7,64
	Cítricos del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	8,39	0,14	-	-
	Construcciones rurales del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	2,30	0,04	0,24	0,08
	Cuerpos de agua artificiales del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	0,77	0,01	-	-
	Explotación de carbón del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	5,91	0,10	0,81	0,28
	Maíz del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	0,03	0,0005	-	-
	Mosaico de cultivos del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	17,57	0,30	0,61	0,21
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	3,92	0,07	0,05	0,02
	Mosaico de pastos con espacios naturales del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	4,38	0,08	-	-
	Mosaico de pastos y cultivos del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	12,76	0,22	0,76	0,26
	Otros cultivos transitorios del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	9,34	0,16	2,68	0,92
	Pastos arbolados del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	100,92	1,74	6,69	2,30
	Pastos enmalezados del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	36,30	0,63	4,47	1,54
	Pastos limpios del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	3,42	0,06	0,25	0,09
	Red vial del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	8,90	0,15	1,44	0,50
	Tejido urbano continuo del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	27,92	0,48	1,34	0,46
	Tejido urbano discontinuo del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	12,00	0,21	1,23	0,42
Tierras desnudas y degradadas del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	4,87	0,08	0,0004	0,0001	
vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	8,77	0,15	0,77	0,26	

Bioma	Ecosistema	Área de Influencia		Área de Aprovechamiento	
		Área Ha	Área (%)	Área Ha	Área (%)
	Zonas arenosas naturales del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	0,06	0,001	-	-
	Zonas comerciales del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	1,53	0,03	-	-
<b>Total</b>		<b>5.786,39</b>	<b>100,00</b>	<b>291,40</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018. / Ajustado/ ECOGERENCIA/UVRP,2019.

Dentro del desarrollo del análisis se realizaron 133 parcelas para individuos fustales, las cuales fueron distribuidas en los 27 biomas que están presentes en el área de influencia Tabla 0- 34.

**Tabla 0- 34 Localización parcelas de caracterización florística**

Ecosistema	Parcela	Coordenadas inicio		Coordenadas fin	
		Este	Norte	Este	Norte
<b>Orobioma andino Altoandino cordillera oriental</b>					
<b>Arbustal denso alto</b>	G100	1161469,87	1314343,84	1161463,41	1314348,89
	G101	1161471,74	1314333,78	1161484,62	1314329,22
	G102	1161418,81	1314338,56	1161416,22	1314339,73
	G97	1161452,67	1314343,66	1161448,28	1314354,66
	G98	1161430,22	1314340,05	1161440,05	1314339,3
	G99	1161457,97	1314356,5	1161452,61	1314363,65
<b>Arbustal denso bajo</b>	G38	1161710,29	1314330,54	1161726,25	1314330,51
	G39	1161660,29	1314332,11	1161651,3	1314329
	G41	1161403,06	1314279,25	1161404,01	1314271,63
<b>Bosque denso bajo de tierra firme</b>	G96	1161928,19	1314525,49	1161865,61	1314446,55
	M14	1161907,79	1314524,01	1161851,31	1314455,46
	M15	1161979,91	1314529,28	1161950,62	1314468
<b>Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental</b>					
<b>Arbustal denso alto</b>	G103	1160986,03	1314508,79	1160973,34	1314506,54
	G105	1160982,02	1314482,18	1160986,93	1314482,9
	L10	1159844,07	1314511,66	1159839,46	1314518,81
	L7	1159829,76	1314580,89	1159841,1	1314577,42
	L9	1159825,69	1314540,73	1159833,41	1314529,53
	M16	1161051,38	1314490,97	1161041,82	1314514,47
<b>Bosque de galería y ripario</b>	E13	1160917,03	1313700,81	1160970,57	1313776,7
	E14	1160394,73	1313938,48	1160373,06	1313860,6
	F11	1160774,2	1314027,94	1160691,32	1313978,25

Ecosistema	Parcela	Coordenadas inicio		Coordenadas fin	
		Este	Norte	Este	Norte
	F9	1160890,47	1313584,47	1160972,78	1313592,89
Bosque denso bajo de tierra firme	D20	1161439,88	1314826,27	1161346,96	1314867,36
	F5B	1161088,24	1315082,93	1161077,56	1315181,46
	F8	1160713,87	1314034,94	1160644,64	1313986,89
<b>Orobioma azonal andino Catatumbo</b>					
Arbustal denso alto	G87	1159880,81	1315587,25	1159892,06	1315590,67
	G88	1159890,71	1315584,32	1159890,86	1315577,56
	G89	1159909,16	1315579,04	1159899,15	1315572,61
	G90	1159909,7	1315567,57	1159910,26	1315554,68
	G91	1159913,95	1315568,12	1159927,02	1315564,73
	G92	1159978,66	1315495,94	1159974,29	1315489,31
	G93	1160005,08	1315483,6	1159999,45	1315481,47
	G94	1159994,85	1315485,61	1159986,13	1315487,45
	G95	1160001,63	1315494,86	1159990,81	1315498,79
Bosque denso bajo de tierra firme	D18	1160115,38	1315195,95	1160190,95	1315145,94
	D19	1160033,78	1315105,62	1159940,98	1315091,02
	D23	1160520,51	1315212,49	1160530,95	1315126,31
<b>Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental</b>					
Bosque de galería y ripario	F7	1160555,06	1313891,27	1160533,61	1313802,56
	M25	1160426,64	1313449	1160438	1313534,09
	M26	1160606,15	1313915,47	1160570,15	1313831,55
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	G106	1160345,73	1313573,25	1160380,63	1313601,49
	G107	1160332,97	1313563,76	1160290,72	1313509,13
<b>Orobioma azonal subandino Catatumbo</b>					
Arbustal denso alto	G4	1159366,72	1317548,94	1159371,61	1317558,16
	G5	1159378,72	1317607,4	1159385,01	1317615,26
	G7	1159385,19	1319057,48	1159398,2	1319045,83
	G9	1159452,02	1317326,12	1159446,25	1317317,56
Bosque de galería y ripario	F10	1160374,98	1313742,94	1160397,25	1313832,63
	G42	1159178,22	1316505,36	1159139,23	1316589,27
	M18	1159628,55	1318133,97	1159696,36	1318176
	M19	1159439,51	1315406,92	1159552,52	1315410,95
	M20	1159593,71	1315389,06	1159675,28	1315370,24
Bosque denso bajo de tierra firme	D25	1161488,44	1339219,92	1161465,71	1339196,94
	D7	1161378,16	1338023,33	1161330,69	1337929,06

Ecosistema	Parcela	Coordenadas inicio		Coordenadas fin	
		Este	Norte	Este	Norte
	D8	1161507,92	1338511,99	1161429,93	1338517,28
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	A2	1160295,98	1313646,39	1160282,26	1313578,52
	B3	1159916,82	1313940,28	1159904,87	1314034,76
	C11	1160275,07	1313629,86	1160261,58	1313537,13
	I3	1159353,84	1316827,89	1159297,04	1316752,33
Vegetación secundaria alta	D13	1159116,8	1317340,73	1159088,2	1317245,01
	E5	1161662,74	1339857,91	1161629,04	1339793,64
	L5	1161848,16	1341580,59	1161805,08	1341643,91
	M17	1159048,36	1317317,25	1159013,14	1317242,41
<b>Orobioma azonal subandino Cúcuta</b>					
Arbustal denso alto	G133	1162982,87	1343610,91	1162990,6	1343611,46
	G135	1163017,6	1343673,59	1163026,27	1343671,83
	G136	1163033,7	1343672,95	1163037,02	1343683,68
	G137	1163040,63	1343717,56	1163035,19	1343720,4
	G138	1163058,49	1343740,74	1163052,9	1343740,5
	G139	1163060,07	1343754,81	1163053,08	1343748,89
<b>Orobioma subandino Catatumbo</b>					
Arbustal denso alto	G108	1159625,22	1319984,56	1159629,51	1319978,36
	G109	1159620	1320012,37	1159607,55	1320018,22
	G111	1159599,37	1320035,97	1159593,4	1320039,31
	G112	1159557,2	1320071,6	1159556,99	1320076,34
	G113	1159549,07	1320064,75	1159559,87	1320060,8
	G114	1159528,47	1320061,35	1159523,25	1320081,33
	G115	1159518	1320090,29	1159519,45	1320091,78
	G116	1159515,39	1320097,22	1159511,15	1320099,03
Bosque de galería y ripario	C2	1159013,2	1323318,02	1159001,34	1323236,9
	G118	1159024,93	1323393,98	1159111,16	1323435,58
	G3	1159720,79	1334002,14	1159715,78	1334094,91
	M21	1158885,02	1322330,01	1158961,11	1322372,89
	M22	1158825,65	1322086,2	1158845,82	1322174,52
Bosque denso bajo de tierra firme	D5	1159553,61	1336021	1159516,89	1335944,55
	D6	1160903,77	1337888,9	1160905,25	1337974,86
	E17	1159586,98	1335756,89	1159583,39	1335664,46
	E3	1159076,04	1329076,47	1159103,71	1329002,95

Ecosistema	Parcela	Coordenadas inicio		Coordenadas fin	
		Este	Norte	Este	Norte
	I11	1159574,7	1335988,95	1159574,14	1335898,07
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	A4	1159475,74	1332975,25	1159486,25	1333083,89
	B4	1159215,21	1331060,74	1159248,74	1331162,51
	I2	1159310,95	1322055,97	1159266,71	1321969,43
Vegetación secundaria alta	E4	1159616,67	1333478,92	1159597,2	1333414,79
	G2	1159494,99	1332892,8	1159490,07	1332805,35
	I5	1159658,89	1334820,6	1159615,82	1334916,11
	L18	1159248,42	1325039,52	1159256,56	1324935,64
<b>Zonobioma tropical altermohigrico Catatumbo</b>					
Arbustal denso alto	D31	1165850,61	1345523,91	1165843,11	1345511,71
	D33	1165829,98	1345495,19	1165821,62	1345492,59
	D35	1165812,32	1345485,95	1165797,09	1345474,43
	D37	1165788,24	1345461,59	1165796,64	1345471,97
	D38	1165846,45	1345539,04	1165852,9	1345547,61
	D39	1165878,23	1345501,69	1165889,61	1345513,91
Bosque de galería y ripario	M1	1162417,7	1342612,02	1162345,08	1342553,23
	M2	1162117,67	1341748,21	1162035,43	1341738,95
	M5	1162213,62	1341560,31	1162196,21	1341472,05
	M6	1162916,97	1342808,42	1162836,51	1342881,46
Bosque denso bajo de tierra firme	D11	1163539,5	1342908,74	1163650,57	1342917,4
	D12	1164659,69	1343429,92	1164588,57	1343360,73
	D16	1162048,33	1341407,86	1162044,44	1341338,47
Vegetación secundaria alta	D15	1162567,14	1342611,01	1162645,71	1342639,93
	D30	1162739,72	1342678,28	1162679,02	1342656,32
	M9	1162027,18	1342405,28	1162013,14	1342319,17
<b>Zonobioma tropical altermohigrico Cúcuta</b>					
Arbustal denso alto	G123	1168388,71	1347391,19	1168397,61	1347395,31
	G124	1168394,45	1347382,49	1168400,35	1347375,34
	G125	1168422,86	1347377,33	1168429,84	1347380,42
	G126	1168487,7	1347402,62	1168489,1	1347404,55
	G127	1168531,68	1347389,64	1168535,63	1347386,62
	G128	1168483,61	1347334,59	1168471,17	1347332,09
	G129	1168468,03	1347313,9	1168463,87	1347317,31
	G130	1168491,03	1347268,76	1168483,98	1347268,43
	G76	1166175,39	1345329,26	1166174,41	1345337,98

Ecosistema	Parcela	Coordenadas inicio		Coordenadas fin	
		Este	Norte	Este	Norte
	G77	1166246,6	1345208,56	1166257,37	1345207,65
	G78	1166265,2	1345167,73	1166270,29	1345169,78
	G80	1166268,26	1345151,76	1166273,61	1345148,46
	G81	1168004,83	1346986,61	1168005,81	1346979,5
Vegetacion secundaria baja	E15a	1166399,49	1345592,18	1166397,67	1345601,51
	E15b	1166397,67	1345601,51	1166395,86	1345610,85
	E15c	1166395,86	1345610,85	1166394,05	1345620,18
	E15d	1166394,05	1345620,18	1166392,23	1345629,51
	E15e	1166392,23	1345629,51	1166390,42	1345638,85
	E15f	1166390,42	1345638,85	1166388,61	1345648,18
	E15g	1166388,61	1345648,18	1166386,8	1345657,52
	E15h	1166386,8	1345657,52	1166384,98	1345666,85
	E15i	1166384,98	1345666,85	1166383,17	1345676,19
	E15j	1166383,17	1345676,19	1166381,36	1345685,52

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

### 5.2.1.1 Composición florística general de los ecosistemas naturales

En los 29 ecosistemas naturales presentes dentro del área de influencia de la UF3-4-5, fueron identificadas 238 especies reportados en la composición florística, distribuidas en 160 géneros y un total de 59 familias (ver Tabla 0-27), la gran mayoría son especies que se reportan para el departamento y especies típicas de ecosistemas andinos colombianos.

### 5.2.1.2 Identificación de las especies amenazadas y/o vedadas

La consulta de especies reportadas en categorías de amenaza dentro de la composición florística de los ecosistemas naturales para el área de influencia (AI) biótica de la UF 345, se elaboró con base en las resoluciones de amenaza y veda nacional (Res. 316 de 1974, 0213 de 1977, 0801 de 1977, 0463 de 1982, Ley 61 de 1985 las anteriores del extinto INDERENA, Res. 1602 de 1995, Res. 20 de 1996 y Res. 1912 de 2017 estas últimas del actual MADS). Adicionalmente se consultó el listado entregado por CORPONOR para especies de flora amenazadas de acuerdo con la actualización del POMCA del río Pamplonita.

A continuación, en la Tabla 0- 35, se referencian las especies reportadas con algún grado de amenaza; donde se observan 11 especies endémicas, así mismo 10 especies en alguna categoría de la UICN, 2 especies en los apéndices de CITES, 3 especies en veda nacional al igual que 3 especies incluidas en la Resolución 1912 de 2017, en relación con el total de árboles encontrados en la composición florística del área de influencia.

**Tabla 0- 35 Composición florística de los ecosistemas naturales**

Familia	Especie con autor	Nombre común	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29				
Acanthaceae	<i>Trichanthera gigantea</i> (Humb. & Bonpl.) Nees	Yatago, Yatara			x					x	x	x		x																		x	x		
Actinidiaceae	<i>Saurauia tomentosa</i> (Kunth) Spreng.	No registra			x																														
Anacardiaceae	<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	Sarno			x		x	x		x	x		x	x							x	x											x		
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Diomate, Potro												x	x		x				x	x				x	x	x				x	x		
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango												x	x																		x	x	
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Fresno													x							x												x	
Anacardiaceae	<i>Mauria heterophylla</i> Kunth	Rascador											x		x																				
Annonaceae	<i>Annona cherimola</i> Mill.	Chirimoya						x																											
Annonaceae	<i>Duguetia lucida</i> Urb.	Pomaroso de monte													x							x													
Annonaceae	<i>Guatteria cestrifolia</i> Triana & Planch.	No registra			x																	x													
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	No registra																					x												
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) Pittier	Amargoso																					x												
Aquifoliaceae	<i>Ilex laureola</i> Triana	No registra	x			x					x																								
Aquifoliaceae	<i>Ilex nervosa</i> Triana & Planch.	No registra			x																														
Araliaceae	<i>Oreopanax gargantae</i> Cuatrec.	Mano de oso									x																								
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	No registra																																	
Arecaceae	<i>Syagrus sancona</i> (Kunth) H.Karst.	No registra													x																				
Asteraceae	<i>Montanoa quadrangularis</i> Sch.Bip.	Anime			x		x	x		x	x						x					x	x	x											
Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i> (Kunth) Pruski	Gallinazo			x																		x											x	
Asteraceae	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	No registra																																	
Asteraceae	<i>Calea peruviana</i> (Kunth) S.F.Blake	Carrasposa			x																														
Asteraceae	<i>Diplostephium rosmarinifolium</i> (Benth.) Wedd.	Romero			x																														
Asteraceae	<i>Montanoa ovalifolia</i> DC.	Upa													x																				
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	No registra																																	

Familia	Especie con autor	Nombre común	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29				
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i> (L.) Kunth	No registra												x						x	x														
Bignoniaceae	<i>Bignoniaceae sp.01</i> L.	No registra													x																				
Cannabaceae	<i>Celtis trinervia</i> Lam.	No registra																					x												
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	No registra																			x														
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Majagua																																x	
Capparidaceae	<i>Capparidastrum frondosum</i> (Jacq.) Cornejo & Iltis	No registra													x																				
Capparidaceae	<i>Capparis frondosa</i> (Jacq.) Cornejo & Iltis	No registra																		x														x	
Cardiophyllaceae	<i>Citronella incarum</i> (J.F.Macbr.) R.A.Howard	Citronela																					x												
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	No registra																																x	
Chrysobalanaceae	<i>Licania sp.01</i> Aubl.	No registra													x																				
Clusiaceae	<i>Clusia inesiana</i> Cuatrec.	Tampaco						x		x												x	x												
Clusiaceae	<i>Clusia androphora</i> Cuatrec.	Tampaco			x										x							x													
Clusiaceae	<i>Clusia ducu</i> Benth.	Tampaco	x		x									x	x							x	x												
Cordiaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Nogal, Pardillo																			x			x		x		x	x	x	x	x	x		
Cordiaceae	<i>Cordia sp.01</i> L.	Pardillo																																	
Cordiaceae	<i>Cordia sp.02</i> L.	Pardillo																																	
Cordiaceae	<i>Cordia panamensis</i> L.Riley	Salvi3n													x																				
Cordiaceae	<i>Varronia acuta</i> (Pittier) Borhidi	No registra																																	x
Cunoniaceae	<i>Weinmannia sorbifolia</i> Kunth	No registra		x											x																				
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon	Helecho			x																														
Ericaceae	<i>Bejaria resinosa</i> L.f.	Pegamosco				x																													
Ericaceae	<i>Bejaria aestuans</i> L.	No registra																																	x
Ericaceae	<i>Cavendishia pubescens</i> (Kunth) Hemsl.	Uvo													x																				
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum macrophyllum</i> Cav.	No registra													x							x													
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum novogranatense</i> (D.Morris) Hieron.	No registra									x																								



Familia	Especie con autor	Nombre común	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29						
Fabaceae	<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) DC.	No registra																																			
Fabaceae	<i>Machaerium arboreum</i> (Jacq.) Vogel	Tecón											x																								
Fabaceae	<i>Machaerium biovulatum</i> Micheli	Sietecueros																																			
Fabaceae	<i>Machaerium inundatum</i> (Benth.) Ducke	No registra																																			
Fabaceae	<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	No registra																																			
Fabaceae	<i>Senna robinifolia</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	No registra																																			
Fabaceae	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	Acacia amarilla																																			
Fabaceae	<i>Swartzia sp.01</i> Schreb.	No registra																																			
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.	No registra																																			
Fabaceae	<i>Lonchocarpus velutinus</i> Benth.	No registra																																			
Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	No registra																																			
Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> (Benth.) Burkart	No registra																																			
Fabaceae	<i>Fabaceae sp.04</i> Lindl.	No registra																																			
Fabaceae	<i>Senna silvestris</i> (Vell.) H.S.Irwin & Barneby	No registra																																			
Fabaceae	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	No registra																																			
Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F.Cook	No registra																																			
Fabaceae	<i>Bauhinia picta</i> (Kunth) DC.	No registra																																			
Fabaceae	<i>Acacia mangium</i> Willd.	No registra																																			
Fabaceae	<i>Zygia basijuga</i> (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	No registra																																			
Fabaceae	<i>Ormosia colombiana</i> Rudd	No registra																																			
Fabaceae	<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip	No registra																																			
Fabaceae	<i>Tara spinosa</i> (Molina) Britton & Rose	Dividivi																																			
Fabaceae	<i>Myrospermum frutescens</i> Jacq.	No registra																																			
Fabaceae	<i>Pterocarpus acapulcensis</i> Rose	Drago																																			
Fabaceae	<i>Mimosa albida</i> Willd.	No registra																																			
Fabaceae	<i>Machaerium sp.01</i> Pers.	No registra																																			
Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i> (L.) Planch. & Triana	Puntelanza, Aguacacho																																			





Familia	Especie con autor	Nombre común	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29					
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Eucalipto										x										x														
Myrtaceae	<i>Eugenia sp.01</i> Mich. ex L.	No registra											x									x														
Myrtaceae	<i>Myrcia sp.01</i> DC.	No registra																						x	x											
Myrtaceae	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	No registra						x															x	x	x											
Myrtaceae	<i>Myrtaceae sp.03</i> Juss.	No registra													x								x													
Myrtaceae	<i>Myrtaceae sp.04</i> Juss.	No registra													x																					
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Pomarroso														x							x	x								x				
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	No registra														x											x				x					
Myrtaceae	<i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.	No registra																					x													
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i> DC.	No registra				x																	x								x					
Myrtaceae	<i>Myrcianthes sp.01</i> O.Berg	No registra																				x														
Nyctaginaceae	<i>Neea divaricata</i> Poepp. & Endl.	Mazamorro																															x			
Oleaceae	<i>Fraxinus chinensis</i> Roxb.	Urapan						x	x		x	x	x	x	x								x		x											
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers	No registra																																x		
Phyllanthaceae	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	No registra																																		
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus acuminatus</i> Vahl	No registra																																		
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus attenuatus</i> Miq.	No registra														x																				
Phyllanthaceae	<i>Savia sessiliflora</i> (Sw.) Willd.	No registra																																x		
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma huilensis</i> Cuatrec.	No registra				x																														
Picramniaceae	<i>Picramnia gracilis</i> Tul.	No registra																																		
Picramniaceae	<i>Picramnia latifolia</i> Tul.	No registra																																x	x	x
Pinaceae	<i>Pinus patula</i> Schtdl. & Cham.	No registra																																		
Piperaceae	<i>Piper hispidum</i> Sw.	Cordoncillo				x		x				x	x	x	x								x	x	x		x									
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	Cordoncillo						x																											x	
Piperaceae	<i>Piper sp.01</i> L.	Cordoncillo						x																												
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	Cordoncillo																																	x	x
Piperaceae	<i>Piper artanthe</i> C.DC.	Cordoncillo																																		x



Familia	Especie con autor	Nombre común	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris Sw.</i>	No registra																				x	x	x							x	x	
Salicaceae	<i>Xylosma rubicunda (H.Karst.) Gilg</i>	No registra					x																										
Salicaceae	<i>Banara ulmifolia (Kunth) Benth.</i>	No registra									x				x								x										
Salicaceae	<i>Banara sp.02 Aubl.</i>	No registra																									x						
Salicaceae	<i>Xylosma lucida (Tul.) Sleumer</i>	No registra								x																							
Salicaceae	<i>Casearia lopeziana Sleumer</i>	No registra																			x												
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa (L.) Jacq.</i>	Hayuelo	x	x		x	x					x			x																		
Sapindaceae	<i>Cupania latifolia Kunth</i>	Arevalo			x	x	x				x			x	x		x				x		x	x			x	x					
Sapindaceae	<i>Melicoccus bijugatus Jacq.</i>	Mamoncillo												x		x					x		x		x		x						
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria L.</i>	Jaboncillo, pipo												x		x							x			x	x				x		
Sapindaceae	<i>Allophylus psilospermus Radlk.</i>	No registra																			x												
Sapindaceae	<i>Llagunoa nitida Ruiz &amp; Pav.</i>	Arcabuco													x																		
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum argenteum Jacq.</i>	Caimo, Caimito						x			x			x								x		x									
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum sp.01 L.</i>	No registra																				x	x										
Sapotaceae	<i>Micropholis crotonoides (Pierre) Pierre</i>	No registra																				x											
Siparunaceae	<i>Siparuna gesnerioides (Kunth) A.DC.</i>	No registra																					x										
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis Aubl.</i>	No registra																															x
Solanaceae	<i>Acnistus arborescens (L.) Schlttdl.</i>	Tococo					x	x		x	x			x		x	x					x											
Solanaceae	<i>Sessea crassivenosa Bitter</i>	No registra			x																												
Solanaceae	<i>Brugmansia sp.01 Pers.</i>	Borrachero																															
Solanaceae	<i>Solanaceae sp.01 L.</i>	No registra																					x										
Solanaceae	<i>Solanum sp.01 L.</i>	No registra																x								x			x				

Familia	Especie con autor	Nombre común	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Stephyllaceae	<i>Turpinia occidentalis (Sw.) G. Don</i>	No registra			x																	x									
Urticaceae	<i>Cecropia peltata L.</i>	Yarumo												x								x	x				x		x	x	
Urticaceae	<i>Urera caracasana (Jacq.) Griseb.</i>	Ortigo												x	x	x						x		x							
Urticaceae	<i>Cecropia sp.01 Loefl.</i>	Yarumo																					x								
Urticaceae	<i>Boehmeria caudata Sw.</i>	No registra																					x								
Urticaceae	<i>Myriocarpa stipitata Benth.</i>	No registra																								x					
Verbenaceae	<i>Lippia schlimii Turcz.</i>	Gallinazo					x	x																							
Verbenaceae	<i>Lippia hirsuta L.f.</i>	Gallinazo blanco								x																					
Verbenaceae	<i>Duranta mutisii L.f.</i>	Cúcano					x		x						x																
Verbenaceae	<i>Petrea pubescens Turcz.</i>	Carrasposo								x						x							x	x		x					
Verbenaceae	<i>Duranta erecta L.</i>	No registra														x															

<p>1 = Arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental                  2 = Arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental                  3 = Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental                  4 = Arbustal denso alto del Orobiomaazonal andino Altoandino cordillera oriental                  5 = Bosque de galería y ripario del Orobiomaazonal andino Altoandino cordillera oriental                  6 = Bosque denso bajo de tierra firme del Orobiomaazonal andino Altoandino cordillera oriental                  7 = Arbustal denso alto del Orobiomaazonal andino Catatumbo                  8 = Bosque denso bajo de tierra firme del Orobiomaazonal andino Catatumbo                  9 = Bosque de galería y ripario del Orobiomaazonal subandino Altoandino cordillera oriental                  10 = Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobiomaazonal subandino Altoandino cordillera oriental                  11 = Arbustal denso alto del Orobiomaazonal subandino Catatumbo                  12 = Bosque de galería y ripario del Orobiomaazonal subandino Catatumbo                  13 = Bosque denso bajo de tierra firme del Orobiomaazonal subandino Catatumbo                  14 = Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobiomaazonal subandino Catatumbo                  15 = Vegetación secundaria alta del Orobiomaazonal subandino Catatumbo</p>	<p>16 = Vegetación secundaria baja del Orobiomaazonal subandino Catatumbo                  17 = Arbustal denso alto del Orobiomaazonal subandino Cúcuta                  18 = Arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo                  19 = Bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo                  20 = Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo                  21 = Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo                  22 = Vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo                  23 = Arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo                  24 = Bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo                  25 = Bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo                  26 = Vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo                  27 = Arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta                  28 = Vegetación secundaria baja del Orobiomaazonal subandino Catatumbo                  29 = Vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta</p>
--	--

**Tabla 0- 36 Especies amenazadas, endémicas y/o en veda registradas en el área de estudio**

Especie	Resol. 1912_2017	UIC N	Endémica	Veda Nacional	CITES
<i>Banara ulmifolia</i>			x		
<i>Calea peruviana</i>			x		
<i>Cedrela odorata</i>	EN	VU			III
<i>Clusia inesiana</i>			x		
<i>Cordia alliodora</i>		LC			
<i>Croton cucutensis</i>			x		
<i>Dalbergia monetaria</i>		LC			II
<i>Erythroxylum macrophyllum</i>				Resol. 0316 de 1974	
<i>Erythroxylum novogranatense</i>				Resol. 0316 de 1974	
<i>Ficus estanislan</i>			x		
<i>Guatteria cestrifolia</i>			x		
<i>Hymenaea courbaril</i>		LC			
<i>Juglans neotropica</i>	EN	EN		Resol. 0316 de 1974	
<i>Maclura tinctoria</i>		LC			
<i>Mimosa albida</i>		LC			
<i>Oreopanax gargantae</i>			x		
<i>Ormosia colombiana</i>			x		
<i>Pachira pulchra</i>			x		
<i>Persea americana</i>		LC			
<i>Persea caerulea</i>		LC			
<i>Pinus patula</i>		LC			
<i>Syagrus sancona</i>	VU				
<i>Varronia acuta</i>			x		
<i>Zanthoxylum lenticulare</i>			x		

VU= Vulnerable; LC= Preocupación menor; EN= En peligro

Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018.

Para los ecosistemas antrópicos, se registraron un total de 264 especies, pertenecientes a 175 géneros y 64 familias. De este total de especies se registran como endémicas 8 especies, las cuales son: *Banara ulmifolia*, *Clusia inesiana*, *Ficus estanislan*, *Guatteria cestrifolia*, *Pachira pulchra*, *Pachira speciosa* y *Zanthoxylum lenticulare*, de ellas se reportan solo para el departamento de Norte de Santander *Pachira pulchra*.

Respecto a la vegetación epífita, en el proyecto se caracterizaron 3 zonas de vida, 11 coberturas en las cuales se realizaron 268 parcelas de epífitas y 259 parcelas de terrestres y/o rupícolas, y en total se revisaron 2578 forófitos.

Se presenta a continuación la relación de parcelas y árboles (forófitos) evaluados en las diferentes coberturas de la tierra, diferenciando entre zona de vida. Es importante mencionar que, para la selección de estos, se tuvieron en cuenta árboles con DAP > 10cm, y el esfuerzo se hizo mayor en áreas naturales y seminaturales, susceptibles de aprovechamiento forestal.

**Tabla 0- 37 Especies amenazadas, endémicas y/o en veda registradas en el área de estudio**

Zona de vida	Cobertura	Parcelas epífitas	Parcelas terrestres	Árboles revisados
Bosque húmedo premontano	Arbustal denso alto	2	1	18
	Bosque de galería y ripario	8	9	67
	Bosque denso bajo de tierra firme	1	1	5
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	15	15	123
	Mosaico de pastos con espacios naturales	3	3	23
	Pastos arbolados	16	13	150
	Pastos limpios	4	4	38
	Vegetación secundaria alta	5	4	46
Bosque seco premontano	Arbustal denso alto	20	20	168
	Bosque de galería y ripario	16	15	119
	Bosque denso bajo de tierra firme	6	6	47
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	10	7	76
	Mosaico de cultivos con espacios naturales	3	3	24
	Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales	6	5	40
	Mosaico de pastos con espacios naturales	9	8	76
	Pastos arbolados	20	20	193
	Pastos limpios	14	18	168
Vegetación secundaria alta	1	0	3	
Bosque seco tropical	Arbustal denso alto	12	12	96
	Bosque de galería y ripario	20	19	168
	Bosque denso bajo de tierra firme	20	20	169
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	3	3	23
	Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales	1	1	7
	Pastos arbolados	20	20	211
	Pastos limpios	17	17	373
	Vegetación secundaria alta	14	13	127
Vegetación secundaria baja	2	2	20	
Total		268	259	2578

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 2019

## 5.2.2 Fauna

El área de influencia doble calzada Pamplona - Cúcuta UF3-4-5 sector Pamplonita Los Acacios, se encuentra ubicada entre los municipios de Pamplonita, Bochalema, Chinácota y los Patios entre los 700 y 1700 m.s.n.m. con presencia de coberturas de Bosques y Áreas con vegetación herbácea y arbustiva (Bosques y áreas seminaturales), conformados por: Bosque de galería y ripario Bosque fragmentado con vegetación secundaria, Bosque denso bajo de tierra firme, Arbustal denso alto y Vegetación secundaria alta y baja), Pastos y Áreas agrícolas heterogéneas (Territorios agrícolas) conformados por: Pastos limpios, Pastos arbolados, Pastos enmalezados, Mosaico de cultivos, Mosaico de pastos y cultivos, Mosaico de pastos, cultivos y espacios naturales y Mosaico de pastos con espacios naturales, respectivamente; Aguas continentales conformadas por ríos y cuerpos de agua artificial y finalmente Zonas urbanizadas y zonas Industriales o Comerciales y redes de

comunicación (Territorios Artificializados) conformados por: Red vial, Tejido urbano discontinuo;

El muestreo se realizó entre el 14 y el 23 de noviembre de 2017, abarcando una época de transición entre lluvias y temporada seca. La metodología utilizada fue la de detección de fauna mediante registros directos de individuos y/o rastros, cámaras trampa y captura mediante la utilización de redes de niebla (ver capítulo 2 Generalidades, Anexo fotográfico y GDB), amparadas por el permiso de 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.

Teniendo en cuenta lo anterior a continuación se relaciona los esfuerzos de muestreos empleados para cada uno de los grupos estudiados (Tabla 0- 38).

**Tabla 0- 38 Esfuerzos de muestreos empleados por grupo biológico**

Grupo Biológico	Método de muestreo	Fórmula	Esfuerzo de muestreo
Anfibios	Transectos	2 profesionales x 7 horas/día x 10 días	140 hora/hombre
Reptiles	Transectos	2 profesionales x 7 horas/día x 10 días	140 hora/hombre
Aves	Recorridos de observación	Kilómetros*hora= $\sum [(L)*(t)]$ .	19,06 Km/hora
	Redes de niebla	(Total metros redes/ 12 metros) * Total horas	120 horas -red
Mamíferos	Trampas Sherman	No. Trampas x No. de días	10800 hora/trampa
	Redes de niebla	No. redes x No. de días	108 hora/red
	Cámaras trampa	No. Cámaras x No. de días	2160 hora/cámara
	Recorridos	(Total horas de detección visual y auditiva)/hombre	96 hora/hombre

Fuente: Aecom-ConCol, 2018

Así mismo, la efectividad del muestreo por grupo biológico se puede observar en la Tabla 0-39.

**Tabla 0- 39 Efectividad de muestreos empleados por grupo biológico**

Grupo Biológico	Estimadores de riqueza esperada	Chao1	ACE	Chao2	Jack 2	Bootstrap
Anfibios	Especies esperadas	-		12,89	-	13,96
	Especies observadas	-		12	-	12-
	Porcentaje	-		93%	-	86%
Reptiles	Especies esperadas	-		-	28,5	15,7
	Especies observadas	-		-	16	12
	Porcentaje	-		-	56%	77%
Aves	Especies esperadas	169,55	167,81	-	-	37,08
	Especies observadas	132	132	-	-	31
	Porcentaje	77,85%	78,66%	-	-	83%
Mamíferos	Especies esperadas	27		-	-	22

Grupo Biológico	Estimadores de riqueza esperada	Chao1	ACE	Chao2	Jack 2	Bootstrap
	Especies observadas	25		-	-	12
	Porcentaje	92%		-	-	82%

Fuente: Aecom-ConCol, 2018

Ahora bien, los estimadores numéricos se ven afectados por los valores de riqueza, por las abundancias y la duración del muestreo, y basado en esto, el valor resultante es una muestra de los datos obtenidos de acuerdo con lo realizado en campo dado el tiempo invertido y la riqueza encontrada.

Dentro del área de influencia 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 doce especies de anfibios y Dieciseis especies de reptiles, 132 especies de aves y 25 especies de mamíferos mediante las metodologías enlistadas en el capítulo 2.

Ahora bien, de las especies reportadas a continuación se enlistan aquellas que presentan algún tipo de amenaza a nivel nacional como internacional y/o endemismo, ver Tabla 0- 40:

**Tabla 0- 40 Especies de fauna silvestre reportadas con algún tipo de amenaza a nivel nacional como internacional y/o endemismo**

Grupo Biológico	Nombre Científico	Nombre Común	Tipo Distribución	CITES	UICN	RES 1912/2017
ANFIBIOS	<i>Aromobates saltuensis</i>	Rana	C-End	-	EN	-
	<i>Centrolene daidaleum</i>	Rana de cristal	C-End	-	VU	-
	<i>Tachiramantis douglasi</i>	Rana de lluvia	End	-	VU	-
REPTILES	<i>Chelonoidis carbonarius</i>	Morrococoy	-	-	-	VU
	<i>Mabuya zuliae</i>	Lagartija	C-End	-	-	-
	<i>Atractus pamplonensis</i>	Serpiente tierrera de Pamplona	C-End	-	-	-
MAMÍFEROS	<i>Dasybus novemcinctus</i>	Armadillo		II		
	<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos		II		
	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro perruno	-	II	LC	-
	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	-	I	NT	VU
	<i>Mazama rufina</i>	Soche de páramo	C-End	-	VU	-
<b>Convenciones:</b>						
Tipo de Distribución: End: Endémica, C-End: Casi Endémica						
CITES: Apéndice I: I, Apéndice II: II, Apéndice III: III.						
Amenazas: IUCN- RESOLUCIÓN 1912/2017 y Libro Rojo (2006): CR: En Peligro Crítico, EN: En peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi amenazado, LC: Preocupación menor, DD: Datos deficientes						

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 2019.

Con respecto al grupo de aves, para el área de influencia de acuerdo a los criterios establecidos por la IUCN a nivel global y a nivel nacional según el libro rojo de aves de

Colombia (Renjifo, y otros, 2014 ), (Renjifo L. M., 2016), y la Resolución No. 1912 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) no se reportan ninguna especie en ninguna categoría de amenaza.

En cuanto a su valor comercial, para el área se reportan 17 especies incluidas según los apéndices de la Convención sobre el Comercio de Fauna y Flora Silvestres, vigentes a partir del 4 de octubre de 2017 (CITES 2017).

En el apéndice II, en el cual están agrupadas las especies que, aunque en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pueden llegar a esta instancia si no se ejerce control sobre las actividades de comercio. En esta categoría se reportan siete (7) colibríes (Trochilidae), registrados en todas las coberturas del área de influencia, cinco (5) Águilas (Accipitridae), registradas en las coberturas arbóreas; un (1) Búho (Strigidae), observado en la cobertura mosaico de cultivos y espacios naturales; tres (3) Halcones (Falconidae) y un (1) Periquito (Psittacidae).

Según el listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia (Chaparro Herrera, Echeverry Galvis, & otros, 2013), de las especies registradas en el Estudio de Impacto Ambiental para la doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF3-4-5, Sector Pamplonita - Los Acacios", se registra una (1) especie en categoría casi-endémica el Toche Pico-de-plata (*Ramphocelus dimidiatus*).

De acuerdo con lo establecido por el Plan Nacional de Especies Migratorias (Ministerio de Ambiente, 2009), dentro de la avifauna registrada en el Estudio de Impacto Ambiental para la doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF3-4-5, Sector Pamplonita - Los Acacios", se presentaron 25 especies con comportamiento migratorio, 18 especies son migratorias latitudinales y transfronterizas, seis (6) altitudinales y ocho (8) migratorias locales (Tabla 0-41).

**Tabla 0- 41 Especies de aves migratorias reportadas**

Orden	Familia	Especie	Tipos de Migración				
			Lat	Lon	Alt	Trans	Loc
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	-	-	-	-	X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis guy</i>	-	-	X	-	X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri thalassinus</i>	-	-	X	-	X
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	X	-	X	X	X
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	X	-	-	X	X
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo platypterus</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia frantzii</i>	-	-	X	-	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mionectes oleagineus</i>	-	-	X	-	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	-	-	X	-	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus crinitus</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	X	-	-	X	-

Orden	Familia	Especie	Tipos de Migración				
			Lat	Lon	Alt	Trans	Loc
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis peregrina</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis philadelphia</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga castanea</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga fusca</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina canadensis</i>	X	-	-	X	-

CONVENCIONES: Lat: Latitudinal, Lon: Longitudinal, Alt: Altitudinal, Trans: Transfronteriza, Loc: Local.

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 2019.

### 5.2.3 Ecosistemas acuáticos

Para la caracterización del componente biótico en lo relacionado con los ecosistemas, acuáticos del Área de Influencia de la Doble Calzada Pamplona-Cúcuta UF 3-4-5, se caracterizaron las comunidades hidrobiológicas de fitoplancton, Perifiton, zooplancton, Macroinvertebrados acuáticos, Macrófitas y peces. El periodo hidrológico de la caracterización correspondió a la temporada seca, bajo el permiso de investigación otorgado a Concol Consultores S.A.S, resolución 00168 del 13 de febrero del 2017.

Dentro del ensamblaje del Perifiton, se registraron 27 morfoespecies, donde la clase con mayor abundancia correspondió a Bacillariophyceae (14 spp), siendo los órdenes con mayor abundancia los bacillariales (86%) seguida de naviculales (6,97%); a nivel específico, hubo una dominancia por parte de los géneros *Nitzschia* y *Navicula*.

El grupo del fitoplancton, presentó una riqueza de treinta y dos (32) morfoespecies, representadas en siete (7) clases, dieciocho (18) órdenes y veinticuatro (24) familias. A nivel de clase, la de mayor representación fue el conjunto de las diatomeas (Bacillariophyceae), con catorce morfoespecies. A nivel de especies, *Aulacoseira* sp, *Chamydomonadales* sp y *Navicula* 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 dieciséis (16) morfoespecies, distribuidas en siete (7) clases, cinco (5) órdenes y once (11) familias. La mayor riqueza a nivel de clase se presentó para Lobosa con cuatro (4) especies, y Monogonta con cuatro (4) especies. La mayor abundancia y frecuencia de ocurrencia se presentó por parte de la especie *Arcela* sp.

Los macroinvertebrados acuáticos, estuvieron representados por una riqueza específica de 72 morfoespecies, las cuales corresponden taxonómicamente a cuatro (4) phylum, siete (7) clases, 18 órdenes y 50 familias, constituyendo el grupo hidrobiológico más representativo. La clase Insecta fue la de mayor abundancia y riqueza. Por su parte, los órdenes Diptera y Haptotaxida presentaron la mayor abundancia.

Para el grupo de Macrófitas se registraron once (11) morfoespecies, pertenecientes a la clase Magnoliopsida, las cuales corresponden taxonómicamente a seis (6) órdenes y ocho (8) familias.

Por último, para el grupo de peces, se reportaron cinco (5) especies, distribuidos en cuatro (4) órdenes, y 4 familias, la mayor abundancia se presentó para la especie *Poecilia* sp.

## 5.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

### 5.3.1. Participación y socialización con las comunidades

El componente de Participación y socialización con las comunidades constituye el inicio de la caracterización del medio socioeconómico y es determinante porque a través de él, se narra el trabajo realizado con los grupos de interés del área de influencia, teniendo en cuenta la normatividad que busca la garantía de sus derechos y lo solicitado por los Términos de Referencia M-M-INA-02.

Para el desarrollo del componente, se involucraron como grupos de interés:

- Comunidades de las unidades territoriales menores del área de influencia, en total 37 veredas, 2 Centros Poblados (El Diamante y La Donjuana), 1 Corregimiento (La Garita) y 3 barrios (Barrio Fátima, El Centro y La Quinta).
- Asociaciones de Acueductos veredales.
- Vendedores Ambulantes del Peaje “Los Acacios”.
- Universidad de Pamplona - Granja experimental
- Autoridades municipales (Alcaldes, Secretarios de despacho y Personeros de Pamplonita, Bochalema, Chinácota y Los Patios).
- Autoridades departamentales (Gobernación del Norte de Santander y autoridad ambiental regional- CORPONOR-).
- Adicionalmente la familia Becerra ubicada en el municipio de Pamplonita, con quien se realizó reunión particular en atención a la solicitud de la ANLA

Se realizaron tres momentos de reunión, el primero de carácter informativo y participativo, en tanto se dieron a conocer las características del proyecto y se adelantó el proceso de identificación de impactos, medidas de manejo y elaboración del mapa social. El segundo, permitió informar a los grupos de interés acerca de los hallazgos del estudio desde los medios abiótico, biótico y socioeconómico y en el tercer momento, se realizó un encuentro cuyo objetivo fue: dar a conocer la situación actual del proceso de licenciamiento del proyecto; explicando que se va a radicar un nuevo estudio de impacto ambiental, con ajustes y complementos a la información presentada, de acuerdo con las solicitudes de la autoridad ambiental. Así las cosas, se presentan los resultados del estudio de impacto ambiental de las UF 3, 4 y 5 y se recopila la retroalimentación por parte de los asistentes.

Debido a las dinámicas propias de los proyectos de construcción de infraestructuras viales, las unidades territoriales menores restantes no contaron con reunión de primer momento, debido a que ingresaron al área de influencia definitiva en la fase final del estudio; no obstante, con estas unidades territoriales se estableció un espacio presentación del

proyecto y su alcance, así como para identificar y retroalimentar los impactos y medidas de manejo establecidas para el proyecto.

En el marco de las reuniones, las principales inquietudes se relacionan con la ubicación del túnel, retornos, adecuación de accesos veredales, contratación de mano de obra, intervención predial, posible afectación de puntos de provisión del recurso hídrico, posibles zonas de derrumbes o deslizamientos e implementación de medidas de manejo.

Los instrumentos utilizados para recabar información tendiente a la elaboración de la línea base del Estudio de Impacto Ambiental fueron: Ficha de Caracterización Infraestructura a Intervenir, Ficha cultural y Ficha de caracterización rural.

### 5.3.2. Componente demográfico

La dinámica de poblamiento de las unidades territoriales mayores se inicia con la conquista española de las tierras de los caciques en la región de Norte de Santander, luego de su derrota, se inicia el proceso de expansión sobre el territorio encontrando a los indios Motilones. Durante el siglo XVII y mediados del XVIII y ante la disminución del pueblo indígena las tierras fueron ocupadas por colonos y mestizos.

En las unidades territoriales mayores (Pamplonita, Bochalema, Chinácota, Los Patios), la mayoría de los habitantes pertenecen a grupos no étnicos y solo en los Patios encontramos población ROM e indígena en un 0,01%.

La mayor población urbana se encuentra en el municipio de Los Patios con un 97,10%, seguido de Chinácota, con un 68,58%. A su vez, la mayor concentración de población rural se encuentra en el municipio de Pamplonita en un 81,55%, seguido del municipio de Bochalema con un 64,09%.

En cuanto a la composición de la población por edad y sexo los municipios del área de interés muestran una distribución con una mayor proporción de mujeres (51%) sobre los hombres (49%).

El grupo etario que concentra más población se encuentra en el rango de los 20-24 años (9.615 habitantes), mientras que el de los 80 años o más, cuenta con menor concentración de habitantes. No se evidencian diferencias numéricas sustanciales entre la población femenina y la masculina en los diferentes grupos etarios. Sin embargo, se observa un ensanchamiento entre los 15 y los 24 años (34%), en los hombres y mujeres, que posteriormente se reduce de manera gradual en la medida en que aumentan los años.

Una característica a subrayar dentro del comportamiento demográfico que presenta la zona en el momento, es la migración de población venezolana originada por las difíciles condiciones políticas y socioeconómicas por las que atraviesa ese país.

Respecto a los grupos poblacionales presentes en las unidades territoriales menores no hay grupos poblacionales reconocidos o auto reconocidos, pertenecientes a grupos étnicos

particulares como afrodescendientes, indígenas, ROM o Raizales, por lo que se perciben en su totalidad como comunidades mestizas.

Dichas comunidades mestizas son en su mayoría de origen campesino de los mismos municipios y veredas cercanas; se puede concluir que la dinámica poblacional corresponde a unos eventos que generaron incrementos de población, a partir de la segunda mitad del siglo XX, momento en el que se crearon doce (12) de las cuarenta y tres (43) unidades territoriales del área de influencia. La aparición de estas unidades territoriales menores surgió a partir de la parcelación de grandes extensiones de tierra, a raíz de la llegada de personas o división de unidades territoriales y consecuentemente a la necesidad de proveer servicios sociales y construir locaciones para las nuevas veredas y la población recién llegada.

En el área de interés se encuentra que el total de la población es de 11.580 habitantes, de los cuales el 52% son hombres y el 48% son mujeres; el rango con mayor cantidad de personas está entre los 36 a 59 años (34%), seguido del rango 18 y 35 años (27%), , den el tercer lugar está el rango de los 6 a 17 años con un 20%. Llama la atención que el rango con menor cantidad de población es el de 0 a 5 años con un 7%. De otro lado un estimado del 60.5% del total de la población del área de interés se considera población en edad de trabajar.

### 5.3.3. Componente espacial

Con relación a la prestación de los servicios públicos y sociales, a nivel de unidades territoriales mayores los porcentajes son más favorables que a nivel de las unidades territoriales menores. Con relación a los servicios públicos, para el 2014 en Pamplonita la cobertura del acueducto en la zona urbana alcanzó el 100%, mientras que las coberturas de los sistemas de captación de agua para uso doméstico en la zona rural correspondieron al 70%. En Bochalema, de acuerdo con la información oficial consultada, la cobertura de acueducto en su cabecera alcanzó un 100% lo mismo que en su área rural; en cuanto al alcantarillado la cobertura en su cabecera reportó el 100%, mientras que en su área rural reportó un 90% en sistemas individuales sanitarios (baños con sus respectivos pozos sépticos o sistemas de letrina). Por su parte, en Chinácota en cuanto a la cobertura de acueducto, el municipio cuenta en su área urbana con un 100% y en su área rural con un 30% y respecto al sistema de alcantarillado, en su área urbana cuentan con un 77% y un 75% en su área rural, representado en sistemas de letrina y pozos sépticos. Por último, en Los Patios la cobertura de los servicios de acueducto y alcantarillado a nivel global es del 88,8% y 88.9% respectivamente.

Respecto al servicio de energía eléctrica, en las cabeceras de las unidades territoriales mayores la cobertura de energía eléctrica es del 100%; el déficit se encuentra en las áreas rurales siendo Los Patios el municipio que registra un mayor déficit con un 84,94% y siendo Chinácota el que tiene una mayor cobertura (98,53%).

Con respecto a los servicios sociales, a nivel educativo, en los municipios Pamplonita y Bochalema el 100% de las instituciones educativas tienen carácter público, en tanto en

Chinácota este porcentaje es del 66%, mientras que en Los Patios la mayoría de las instituciones educativas son privadas (71.4%).

En cuanto a la salud, el 71% de la población en Pamplonita está afiliada al régimen subsidiado, mientras que en Los Patios el 43% de su población está en este régimen. Por su parte el porcentaje de personas afiliadas al régimen contributivo el comportamiento es homogéneo (muy bajo) en los municipios de Pamplonita, Bochalema y Chinácota, mientras que en los Patios comparativamente es la más alta (21%). En cuanto a las personas que no están afiliadas a ningún régimen de salud se observa que estos porcentajes oscilan entre el 23% y 37%, siendo Chinácota quien presenta el mayor porcentaje.

Por su parte, en vivienda el déficit cualitativo más alto se reporta en Pamplonita (61,9%) y con relación al número de viviendas Los Patios tiene el déficit cuantitativo más alto con 13,5%, a diferencia en Bochalema este porcentaje es del 4,8%. Referidos al material más usado en las paredes de las viviendas de las unidades territoriales mayores es el bloque, el ladrillo o la piedra y en los pisos el material más usado es la baldosa, el vinilo o la tableta.

Por otro lado, en las unidades territoriales menores se cuenta con el servicio de acueducto, excepto por las veredas Naranjales, La Selva, Batatas, Urengue Rujas y California, quienes se abastecen en un 100% de cuerpos hídricos aledaños a la zona tales como ríos, quebradas y/o manantiales. En la vereda Hojancha aunque existe acueducto este no está en funcionamiento. En veredas como Calaluna, Zarcuta, La Nueva Donjuana, La Donjuana, Honda Norte y Corozal la cobertura del servicio proveído por el acueducto veredal es del 100%. Asimismo se observa que la mayoría de los acueductos son comunales y que solo en Curazao el acueducto se cataloga como regional. Las unidades territoriales La Quinta, Fátima y El Centro cuentan con servicio de acueducto municipal con cobertura del 100%.

Por su parte, se registra la existencia del servicio de alcantarillado en las unidades territoriales menores de La Palmita, El Diamante y La Donjuana conectadas a un alcantarillado propio que deposita sus aguas residuales en el Río Pamplonita, mientras la vereda Tescua tiene un porcentaje de sus viviendas conectadas al acueducto municipal y con esta misma conexión cuentan los barrios La Quinta, Fátima y El Centro. En las demás unidades territoriales no existe servicio de alcantarillado y las conexiones principalmente son a pozos sépticos o son vertidas de manera informal sobre el Río Pamplonita.

El servicio de energía eléctrica es el que alcanza los más altos niveles de cobertura y calidad, ya que se encontró que en más del 67% de unidades territoriales menores del área de influencia la cobertura es del 100%, mientras que en las demás unidades territoriales se encuentra entre el 76% (Naranjales) y el 99% (Corozal).

En las unidades territoriales menores el operador móvil con mayor cobertura es Claro, seguido por Movistar, aunque en algunos sectores también se cuenta con señal de Tigo y Avantel. En cuanto a telefonía fija, los entrevistados de todas las unidades territoriales menores informan que no se cuenta con este servicio. Respecto a los costos en telefonía móvil, estos oscilan entre \$36.000 (La Nueva Donjuana) y \$120.000 (La Palmita), aunque se aclara que en este valor influyen aspectos como el plan al que se esté vinculado y el consumo.

Respecto al tema de los servicios sociales, todas las unidades territoriales menores se registra infraestructura educativa, excepto en las veredas Tescua, Aguanegra, Batatas, Nuevo Diamante, Batagá y Cachirí; ahora, de la infraestructura existente, algunas no se encuentran en funcionamiento, las cuales corresponden a La Hojancha, El Colorado, Peña Viva, Naranjales, El Cúcano y La Libertad donde según lo reportado, la principal razón para que no funcionen es la falta de niños para ocupar las instituciones.

Con relación al servicio social de salud, los habitantes del área de interés están afiliados en su mayoría al régimen subsidiado de salud, excepto por La Donjuana donde un estimado del 64% de la población se encuentra afiliada al régimen contributivo. Respecto al régimen subsidiado, se destaca que en las veredas California, Bajo Santa Lucía, La Libertad, el Cucano, El Talco, El Salto, Cachirí y El \_Caney el 100% de la población se encuentra adscrita al régimen subsidiado de salud; los porcentajes de afiliación a este régimen oscilan entre el 36% y el 100% mencionado. Caso contrario ocurre con el régimen contributivo, el cual cuenta con menos suscritos ya que sus porcentajes por unidad territorial se mueven entre el 2% y el 64%. En cuanto a instituciones prestadoras del servicio de salud, tan solo La Donjuana cuenta con un centro de salud, el cual está adscrito a la ESE Hospital Regional Sur Oriental.

Referidos a las viviendas existentes en las unidades territoriales menores, se estima un número de 3.268 viviendas aproximadamente, donde el tipo predominante de estructura son las casas. El material que más se encuentra en los pisos es la baldosa, en las paredes el bloque y/o el ladrillo y en los techos el zinc.

De otro lado, se encuentra que dentro las características de la infraestructura de transporte de las unidades territoriales menores, el estado de las vías terciarias ha sido calificado, por los líderes abordados, como regular. Se identificó además que en el área de influencia del proyecto hay puentes peatonales que facilitan la conectividad, los cuales son utilizados por la comunidad, han sido habilitados especialmente sobre fuentes hídricas como el río Pamplonita, y tienen como particularidad que varios de ellos son puentes tipo hamaca.

Finalmente se observa que el proyecto interceptará infraestructura social, específicamente el salón comunal y cancha de fútbol de la vereda Tescua, el Centro Educativo Rural La Colonia sede Calaluna y la Escuela Nueva de la Vereda Peña Viva.

#### **5.3.4. Componente económico**

Este componente se divide en dos partes, la primera aborda los aspectos relativos a las unidades territoriales mayores (Pamplonita, Bochalema, Chinácota y Los Patios) determinando a través de información secundaria el estado actual de la estructura de la propiedad (tamaño de la propiedad y distribución del área según rangos de extensión) lo que resalta la concentración de la tierra en las propiedades clasificadas como medianas y grandes propiedades, aunque en una cantidad limitada de propietarios. Se resalta que de los cuatro (4) municipios apenas el 1.46% se constituyen como poseedores de estas grandes extensiones de tierra.

Además de esto se presentan los procesos productivos existentes en el área de influencia a nivel municipal, destacando la agricultura y ganadería bovina como las más importantes actividades económicas desarrolladas en los municipios. Así mismo, se presenta la información sobre turismo y actividades industriales y comerciales que se recogen en los documentos de desarrollo municipal, en donde se aclara que es un sector en crecimiento sin mayor robustez. Lo anterior sirve como contexto para indicar la dinámica del mercado laboral en cada una de las unidades territoriales mayores, exponiendo los niveles de ocupación y los sectores que proveen la oferta laboral.

Posteriormente, se presentan los polos de desarrollo del municipio, contemplando los planes de inversión municipal en cada uno de los sectores de la economía, para identificar las actividades que serán la vanguardia de desarrollo en cada uno de los municipios. Así como la estructura comercial y las empresas relacionadas con los sectores de la economía que desarrollan actividades en cada municipio.

En segundo lugar se hace la caracterización de los aspectos económicos a nivel local reseñando el panorama existente en las 43 unidades territoriales menores, indicando el rango de extensión de los predios y la forma de tenencia de manera particular por cada una de las veredas y los usos de suelos del territorio que comprende cada una de estas, donde se establece que existen aproximadamente 2.557 predios ubicados principalmente en las categorías microfundios, minifundios y pequeña propiedad, y que la principal forma de tenencia es la propiedad privada, seguida por la categoría de arrendatario.

Así mismo se hace una clasificación de las actividades económicas presentes en cada unidad territorial menor, según su importancia para la economía local, que refleja una sincronía con el panorama municipal, en el que, la agricultura, la ganadería bovina y la avicultura son las principales actividades, enmarcadas en el sector primario y la minería ocupa el tercer lugar, siendo la más representativa del sector secundario que es casi inexistente. Por último, se resalta que el sector terciario de la economía se encuentra presente en cada unidad territorial reflejado en las tiendas de abarrotes, misceláneas y demás establecimientos de venta al por menor.

Esta identificación de las economías locales da lugar al panorama general del mercado laboral existente y a los niveles de ocupación de los habitantes locales que gira en torno al 68% en promedio, en tanto algunas personas se encuentran vinculadas principalmente al sector primario por su mayor consolidación y la actividad minera que en varias unidades territoriales se constituyen como la principal fuente de empleo.

También se reseña a nivel local las cadenas productivas que se forjan entorno a las actividades agrícolas y ganaderas, así como la naciente infraestructura turística y de servicios conexos a esta actividad que surgen como dinamizador de la economía e inicia un proceso de crecimiento de la mano a lo planteado a nivel departamental y nacional como apuesta de desarrollo en conjunto al sector primario. Un ejemplo que se enmarca en esta clasificación corresponde al establecimiento comercial FresiCrema ubicada sobre la vía Cúcuta Pamplona. Asimismo, en términos de turismo, también se registra la presencia de cabañas ecoturísticas, hoteles de descanso y la sede experimental y recreacional de la Universidad de Pamplona.

### 5.3.5. Componente cultural

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 Pamplonita, Bochalema, Chinácota y Los Patios, 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. Dentro de los sitios de interés se destaca en el municipio de Bochalema la presencia de un bien de interés cultural de la nación. De todo lo anterior, fue posible realizar un análisis donde 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 las unidades territoriales menores del proyecto no se identificó la presencia de esta población, y para el caso de los municipios de Pamplonita, Bochalema, Chinácota y Los Patios, 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.

En consonancia con lo anterior, se subraya que la Dirección de Consulta Previa del Ministerio del Interior expidió la certificación N° 0516 del 12 de septiembre de 2019 por medio del radicado R-04-2019091603418, en la cual señala que no se registra presencia de Comunidades Étnicas en el área del proyecto: "Áreas adicionales para el proyecto Estudio de Impacto ambiental para la Doble Calzada Pamplona – Cúcuta UF 3-4-5 Sector Pamplonita – Los Acacios."

### 5.3.6. Componente arqueológico

La aplicación de dicha fase del PAP requiere de la solicitud de licencia de intervención al patrimonio arqueológico frente al ICANH, por lo que tras el planteamiento y la elaboración de la propuesta de investigación titulada: 'Proyecto Prospección y Formulación del Plan de Manejo Arqueológico de la "Doble Calzada Pamplona-Cúcuta, UF3-4-5 Sector Pamplonita-Los Acacios" se presenta al grupo de Arqueología del ICANH para solicitar la autorización de intervención sobre el Patrimonio Arqueológico, correspondiente a las UF 3, 4 y 5, mediante radicado No. 8485 del 18 de diciembre de 2017, del cual se obtuvo respuesta de aprobación de licencia No. 7108, emitida el 06 de febrero del 2018 mediante comunicado 130-0507.

Debido a modificaciones en el Área de Intervención del proyecto y al término de caducidad de la Autorización de Intervención Arqueológica No. 7108, se radicó ante el ICANH una adenda a la Autorización mencionada. La solicitud presentó las nuevas áreas de intervención, extensión temporal de la Autorización y la inclusión de profesionales dentro del equipo de trabajo necesario para adelantar la prospección arqueológica. A lo cual, el ICANH aprobó la adenda mediante el oficio 4516 del 7 de septiembre 2018.

Posteriormente, se presenta la adenda 002 para informar la ampliación del equipo de trabajo con número de radicado 4958, aprobada mediante comunicado 5141 del 12 de octubre de 2018. Luego, se solicita la adición de 194,6 ha dentro las áreas de prospección y se presenta el ajuste correspondiente en el cronograma, mediante adenda 003 con numero de radicado 5517 del 11 de octubre de 2018, el cual está en trámite de autorización por parte del ICANH. Esta documentación se presenta en el Anexo 5 (Ver 5. CARACTERIZACION\5.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO\Anexo\_5.3\_L\_Arqueologia).

### 5.3.7. Componente político – organizativo

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 influencia, 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 la primera parte: 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 una 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.

Así mismo se presenta las Corporaciones Autónomas Regionales con jurisdicción en el área de influencia, 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, se referencia las estructuras de organización que representan los liderazgos locales y, por ende, se constituyen como espacios de micropoder 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.

En la segunda parte: Presencia institucional, 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 influencia.

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 cómo ha sido la presencia institucional a nivel municipal y se determinan los resultados con un indicador de desempeño general para los municipios de Pamplonita (73,87), Bochalema (78,01), Chinácota (62,40) y Los Patios (70,30) sobre 100.

### **5.3.8. Tendencias del Desarrollo**

El capítulo hace un recuento de los planes de desarrollo, nacional, departamental y municipales, además del Plan Regional de Competitividad de Norte de Santander, para establecer cómo se perfila la tendencia del desarrollo en el área de influencia. De acuerdo con la revisión de los planes de gobierno 2016 – 2019 de Pamplonita, Bochalema, Chinácota y Los Patios, se identifica que los aspectos económicos, institucionales, ambientales y sociales, constituyen los ejes del desarrollo en los municipios. Asimismo, en todos los casos y teniendo en cuenta el número de programas establecidos, el componente social resulta ser el que concentra mayor esfuerzo de las alcaldías municipales.

De otra parte y de acuerdo con los proyectos en ejecución, se observa que en el territorio predominan las iniciativas tendientes a mejorar las condiciones de vida de la población. Es

así como los proyectos asociados a la prestación de servicios públicos y sociales concentran buena parte de los recursos municipales. El escenario del posconflicto también ocupa un lugar en la agenda de los municipios para el trienio 2016 – 2019 pues se promueve la atención a las víctimas y el reconocimiento de sus derechos.

Por último, cabe mencionar que se identifican tres actividades que pueden marcar la tendencia del desarrollo del área de influencia. La primera es el turismo, característico de municipios como Chinácota y Bochalema por su clima y su riqueza ecológica. La segunda está representada por el fortalecimiento de la infraestructura vial que se ha promovido desde el nivel nacional a través de proyectos como las vías 4G entre las que se encuentra la construcción de la doble calzada Pamplona – Cúcuta. La tercera es la producción agropecuaria pues si bien no representa el principal interés de las administraciones municipales, se considera que la promoción del turismo y el mejoramiento de la malla vial, pueden influir en que se dinamice el sector agropecuario potencializando entre otras, la ganadería y la avicultura.

### 5.3.9. Información sobre población a reasentar

Durante el desarrollo del estudio no se identificaron Unidades Sociales ocupantes irregulares a las cuales se les aplicaría el procedimiento establecido en la Resolución 077 de 2012. No obstante se identificaron unidades sociales residentes que por efectos del proyecto deben trasladarse, las cuales serán objeto de aplicación de lo contenido en el Apéndice Técnico 8 del Contrato de Concesión, específicamente lo relacionado con 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, y que consiste en el catálogo de reconocimientos que se otorga a unidades sociales para mitigar los impactos socioeconómicos específicos causados por la ejecución del proyecto.

El número estimado de unidades sociales a trasladar es de 106, de las cuales un 60% se ubican en la Unidad Funcional 3 en jurisdicción del municipio de Pamplonita, un 30% en la Unidad Funcional 4 con principal incidencia en el municipio de Bochalema, y el 10% restantes en la Unidad Funcional 5 en los municipios de Chinácota y Los Patios.

## 5.4 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

El análisis de los servicios ecosistémicos en el área de influencia mostró que las comunidades indicaron que los servicios más importantes que influyen directamente en su bienestar son suministro de agua, biomasa, plantas ornamentales, arena y roca/ otros minerales o agregados, pesca y acuicultura ganadería, agricultura, además de todos los servicios de regulación que fueron plenamente identificados por ellos. También se identificaron los servicios de aprovisionamiento de comida, madera y plantas medicinales además de los servicios culturales de valores espirituales y religiosos, calidad de paisaje, recreación y turismo y educacionales como de dependencia media; mientras que los servicios de carnes y pieles, uso ornamental de animales, mascotas, zootecnia y patrimonio cultural tienen una dependencia baja. Los demás servicios ecosistémicos no fueron identificados por la comunidad encuestada en el área de influencia de la UF 3-4-5.

Por último, la dependencia del proyecto por los SSEE es alta en los servicios de aprovisionamiento de suministro de agua (puntos de captación) y madera (aprovechamiento forestal), todos los cuales son servicios de aprovisionamiento de materias primas e insumos necesarios para la ejecución del proyecto. La información resumen se puede consultar en la tabla a continuación.

**Tabla 0- 42 Impactos y dependencia de Servicios Ecosistémicos**

No	Tipo de SSEE	SSEE	IMPORTANCIA FINAL	DEPENDENCIA	IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE EL SSEE	DEPENDENCIA DEL PROYECTO
1	Aprovisionamiento	Suministro de agua	Moderado	ALTA	ALTO	Alta
2	Aprovisionamiento	Comida	Moderado	MEDIA	MEDIA	--
3	Aprovisionamiento	Madera	Moderado	MEDIA	MEDIA	Alta
5	Aprovisionamiento	Biomasa	Moderado	ALTA	ALTO	--
7	Aprovisionamiento	Carne y pieles	Moderado	BAJA	BAJO	--
9	Aprovisionamiento	Uso ornamental de animales	Moderado	BAJA	BAJO	--
10	Aprovisionamiento	Plantas medicinales	Moderado	MEDIA	MEDIA	--
11	Aprovisionamiento	Plantas ornamentales	Moderado	ALTA	ALTO	--
13	Aprovisionamiento	Arena y roca/otros minerales o agregados	Moderado	ALTA	ALTO	--
14	Aprovisionamiento	Mascotas	Moderado	BAJA	BAJO	--
15	Aprovisionamiento	Pesca y acuicultura	Moderado	ALTA	ALTO	--
18	Aprovisionamiento	Ganadería	Moderado	ALTA	ALTO	--
19	Aprovisionamiento	Zoocría	Moderado	BAJA	BAJO	--
20	Aprovisionamiento	Agricultura	Moderado	ALTA	ALTO	--
21	Regulación	Regulación de la erosión	Severo	ALTA	ALTO	--
22	Regulación	Regulación de la calidad del aire	Moderado	ALTA	ALTO	--
23	Regulación	Ecosistemas de purificación de agua	Moderado	ALTA	ALTO	--
24	Regulación	Regulación de riesgos naturales	Moderado	ALTA	ALTO	--
25	Regulación	Recarga de aguas subterráneas	Moderado	ALTA	ALTO	--
26	Regulación	Control de plagas	Moderado	ALTA	ALTO	--
27	Regulación	Polinización	Moderado	ALTA	ALTO	--
28	Regulación	Regulación de recursos genéticos	Moderado	ALTA	ALTO	--
29	Regulación	Calidad del agua	Moderado	ALTA	ALTO	--
30	Regulación	Salinidad/alcalinidad/acidez	Moderado	ALTA	ALTO	--

No	Tipo de SSEE	SSEE	IMPORTANCIA FINAL	DEPENDENCIA	IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE EL SE	DEPENDENCIA DEL PROYECTO
31	Regulación	Retención de sedimentos y exportación de nutrientes	Moderado	ALTA	ALTO	--
32	Regulación	Regulación del agua	Moderado	ALTA	ALTO	--
33	Regulación	Regulación del clima	Moderado	ALTA	ALTO	--
34	Regulación	Reserva de Carbono	Severo	ALTA	ALTO	--
35	Culturales	Valores espirituales y religiosos	Moderado	MEDIA	MEDIA	--
36	Culturales	Calidad del paisaje/valores estéticos	Moderado	MEDIA	MEDIA	--
37	Culturales	Recreación y turismo	Moderado	MEDIA	MEDIA	--
40	Culturales	Educacionales (investigación y monitoreo)	Moderado	MEDIA	MEDIA	--
41	Culturales	Patrimonio Cultural	Moderado	BAJA	BAJO	--

Fuente: AECOM – ConCol 2018.

## 6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La zonificación ambiental busca integrar las principales características de los componentes ambientales y sociales de un territorio, a través de la consideración de aspectos abióticos, bióticos, socioeconómicos y culturales, y el marco legal, identificando las condiciones y comportamiento bajo el análisis de la sensibilidad e importancia de cada uno de ellos.

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

En primer lugar, 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.

En segundo lugar, 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.

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.

## 6.1 Sensibilidad ambiental del proyecto

La Tabla 0- 43 consolida la sensibilidad ambiental del territorio, definida a través de la integración de la sensibilidad de los medios.

**Tabla 0- 43 Representatividad de la sensibilidad ambiental**

Sensibilidad	Área de Influencia		Área de intervención	
	Ha	%	Ha	%
Moderada	814,13	14,07%	46,53	15,68%
Alta	2763,63	47,76%	153,47	51,71%
Muy alta	2208,63	38,17%	96,77	32,61%
<b>TOTAL</b>	<b>5786,39</b>	<b>100%</b>	<b>296,77</b>	<b>100%</b>

Fuente: Aecom - ConCol S.A., 2018/ Ajustado/ ECOGERENCIA/UVRP/2019

Para el área de influencia del proyecto, las áreas más representadas fueron las de sensibilidad moderada con el 47,76%, es decir, 2763,63 hectáreas. A su vez, las áreas de sensibilidad alta se extienden por 2208,63 hectáreas, representando el 38,17%, mientras que las de sensibilidad baja representan el 14,07% del área, es decir, 814,13 hectáreas. No se presentan áreas de sensibilidad baja ni muy baja.

Para el área de intervención, las zonas con una sensibilidad moderada representan el 51,71% del total (153,47 hectáreas), seguida por la de sensibilidad alta con el 32,61% (96,77 hectáreas), y finalmente con menor área se encuentra con sensibilidad baja con el 15,68%, correspondiente a 46,53 hectáreas.

## 6.2 Importancia ambiental del proyecto

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 0- 44 muestra el resultado de la superposición temática, que arroja la totalidad del área con importancia ambiental alta.

**Tabla 0- 44 Representatividad de la importancia ambiental**

Importancia	Área de Influencia		Área de intervención	
	Ha	%	Ha	%
Moderada	242,55	4,19%	27,55	9,28%
Alta	5543,83	95,81%	269,22	90,72%
<b>TOTAL</b>	<b>5786,39</b>	<b>100%</b>	<b>296,77</b>	<b>100%</b>

Fuente: Aecom - ConCol S.A., 2018/ Ajustado/ Ecogerencia/UVRP/2019

Para el área de influencia, como para el área de intervención del proyecto, la calificación predominante es la importancia alta con el 95,84% del área de influencia y 90,85% del área de intervención, mientras que la categoría moderada está reflejada en el 4,18% del área de influencia y el 9,15% del área de intervención.

### 6.3 Síntesis ambiental global del área del proyecto

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 Figura 0- 4 y en la Tabla 0- 45 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 78,33%, que corresponde a 4532,26 hectáreas, seguida relación S/I muy alta que representa el 16,08% equivalente a 930,18 hectáreas del área de influencia y con la menor área se encuentra la relación S/I moderada, ocupando 323,94 hectáreas, que corresponden a 5,60% de esta área.

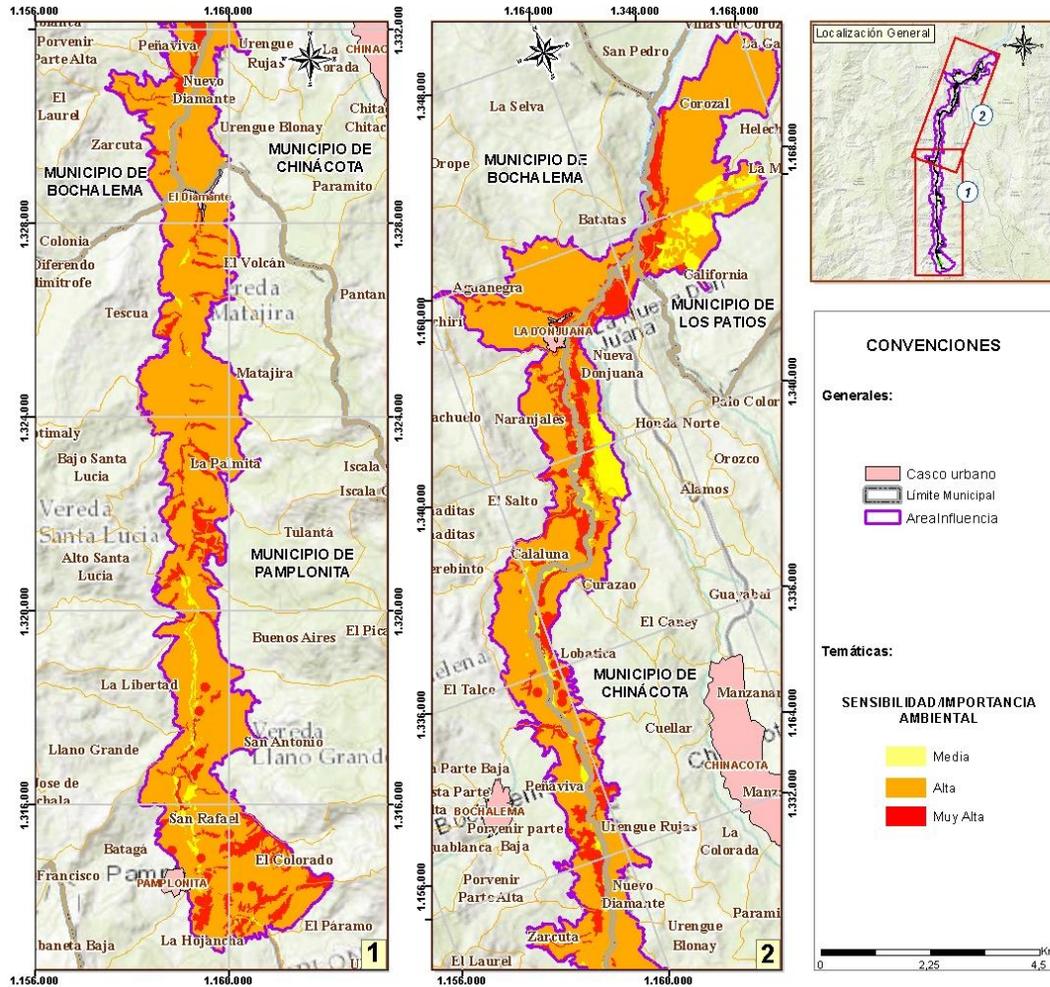
Para el área de intervención, las zonas con una sensibilidad alta representan el 66,52% del total (197,40 hectáreas), seguida por la de sensibilidad muy alta con el 16,62% (49,33 hectáreas), y finalmente con menor área se encuentra con sensibilidad moderada con el 16,86%, correspondiente a 50,04 hectáreas.

**Tabla 0- 45 Representatividad de la zonificación ambiental**

Relación Sensibilidad importancia	Área de Influencia		Área de intervención	
	Ha	%	Ha	%
Moderada	323,79	5,60%	49,99	16,84%
Alta	4532,32	78,33%	197,41	66,52%
Muy alta	930,28	16,08%	49,37	16,64%
<b>TOTAL</b>	<b>5786,39</b>	<b>100%</b>	<b>296,77</b>	<b>100%</b>

Fuente: Aecom - ConCol S.A., 2018/ Ajustado/  
 ECOGERENCIA/UVRP/2019/Ajustado/Ecogerencia/UVRP/2019

**Figura 0- 4 Zonificación Ambiental**



Fuente: Aecom - ConCol S.A., 2018/ Ajustado/ ECOGERENCIA/UVRP/2019

**7. DEMANDA DE RECURSOS NATURALES**

En el presente capítulo se relacionan los permisos, autorizaciones y/o concesiones que se requieren para la construcción de la Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF3- 4- 5, Sector Pamplonita – Los Acacios. Los respectivos permisos serán tramitados por la Concesión Unión Vial Río pamplonita S.A.S ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA).

Adicionalmente y de acuerdo con la Ley 373 de 1997, “Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico” y la Política de Producción más Limpia y Consumo Sostenible, en el presente Estudio de Impacto Ambiental se presenta el programa de ahorro y uso eficiente del agua, teniendo en cuenta que se solicitarán concesiones de agua superficial para el proyecto (Ver Anexo 7\_PERMISOS AMBIENTALES/A.Captaciones\_ PAUEA 345).

La Tabla 0- 46 muestra el resumen de los permisos por uso u aprovechamiento de recursos que requiere la construcción de la doble calzada Pamplona Cúcuta. En el desarrollo de este capítulo se presenta una caracterización detallada de los recursos naturales que demandará el proyecto y que serán utilizados, aprovechados o afectados durante todas las fases, con el fin de solicitar los respectivos permisos.

**Tabla 0- 46 Demanda y aprovechamiento de recursos**

ID	Este	Norte	Municipio	Vereda	Fuente	Cuenca	Caudal (l/s)
<b>Captación del recurso hídrico</b>							
<b>Total, Caudal de captación: 7,35 l/s</b>							
C1	1163004,88	1342510,05	Chinácota	Nueva Don Juana	Quebrada Iscalá	Subcuenca Iscalá	1,68
	1163017,6	1342505,66					
	1163016,96	1342501,62					
	1163015,34	1342495,70					
	1163000,67	1342500,76					
	1163001,73	1342503,50					
C2a	1159578,76	1335402,11	Chinácota	Lobatica	Río Pamplonita	Subcuenca Suárez	1,33
	1159566,11	1335409,30					
	1159568,02	1335412,13					
	1159573,60	1335420,39					
	1159598,26	1335456,86					
	1159604,09	1335435,87					
C5	1158967,22	1328757,90	Bochalema	Zarcuta	Quebrada La Colonia (Tescua)	Subcuenca Tescua	1,33
	1158966,03	1328755,67					
	1158960,96	1328760,01					
	1158963,40	1328763,28					
	1158966,08	1328766,89					
	1158967,18	1328768,06					
	1158971,35	1328764,60					
	1158972,07	1328764,00					
1158970,34	1328761,96						
C6a	1159024,44	1325819,93	Pamplonita	Matajira	Río Pamplonita	Subcuenca El Naranjo	1,33
	1158984,23	1325825,90					
	1158984,61	1325827,10					
	1158986,95	1325837,21					
	1158987,61	1325838,63					
	1158987,67	1325838,75					

	1159021,42	1325834,94					
	1159025,40	1325837,25					
	1159025,81	1325830,27					
	1159025,88	1325829,12					
	1159024,79	1325822,03					
	1159024,77	1325822,03					
C7a	1159015,88	1321149,44	Pamplonita	La Palmita	Río Pamplonita	Subcuenca El Naranjo	1,68
	1159017,14	1321157,87					
	1159017,03	1321159,56					
	1159033,20	1321159,16					
	1159035,02	1321153,51					
	1159035,89	1321149,07					

**Vertimientos en cuerpos de agua**

Total, Caudal de vertimiento: 19,37 l/s

ID	Este	Norte	Municipio	Vereda	Fuente	Cuenca	Caudal (l/s)
V12_1	1159422,54	1315395,14	Pamplonita	San Rafael	NN-116	Microcuenc a NN116	17,17
V12_2	1159410,49	1315385,27	Pamplonita	San Rafael	NN-116	Microcuenc a NN116	2,2

**Ocupaciones de cauce**

Obras	UF	Tipo de Ocupación	Cantidad
<b>Ocupaciones definitivas para obras mayores</b>	3	Puentes (Estructura)	8
	4	Puentes (Estructura)	10
	5	Puentes (Estructura)	4
		Adicionales	3
	<b>Total, ocupaciones definitivas de obras mayores</b>		
Obras	UF	Tipo de Ocupación	Cantidad
<b>Ocupaciones definitivas para obras menores</b>	3	Obras menores	19
		<b>Manantiales</b>	1
		Puentes Provisionales	7
		Obras Transversales	12
	4	Obras menores	35
		<b>Manantiales</b>	4
		Puentes Provisionales	16
		Obras Transversales	6
	5	Área de control y mitigación sitio Crítico	2
		Obras menores	26

	<b>Manantiales</b>	<b>0</b>
	Puentes Provisionales	6
	Obras Transversales	5
	<b>Total, ocupaciones definitivas de obras menores</b>	<b>139</b>
<b>Total Ocupaciones de cauce (incluyendo puentes)</b>		<b>164</b>
<b>Aprovechamiento Forestal</b>		
<b>TIPO DE ÁREA</b>		<b>Aprovechamiento Forestal (m<sup>3</sup>)</b>
<b>Áreas Naturales</b>		
Área (Ha)	82,53	4.627,82
<b>Áreas Antrópicas</b>		<b>Aprovechamiento Forestal (m<sup>3</sup>)</b>
No árboles	4587	2394,00
<b>TOTAL APROVECHAMIENTO FORESTAL</b>		<b>7.021,82</b>

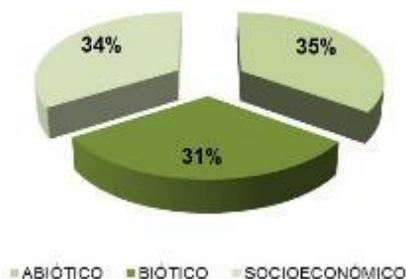
Fuente: (Sacyr, 2018)

## 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL

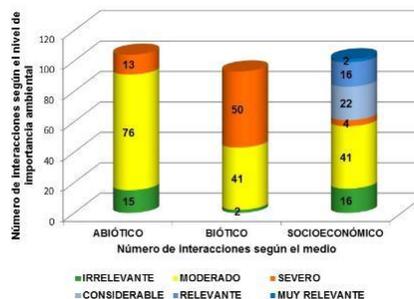
En el escenario sin proyecto se identificaron y evaluaron en total de diez y siete (17) actividades y una (1) condición natural, donde se obtiene un total de doscientos noventa y ocho (298) interacciones entre la asociación actividad-impacto-ámbito de manifestación, de las cuales doscientos cincuenta y ocho (258) son de naturaleza negativa, correspondiendo al 87%; y cuarenta (40) de naturaleza positiva, con el 13% restante sobre el total de interacciones; manifestadas dichas interacciones en un total de treinta y uno (31) impactos evaluados.

De acuerdo con los resultados de la evaluación ambiental en el escenario sin proyecto, se obtiene que en el medio abiótico se evaluarán 104 interacciones (35%), seguido por el medio socioeconómico con 101 interacciones (34%) y en menor proporción el medio biótico con 93 interacciones (31%) Figura 0- 5 y Figura 0- 6.

**Figura 0- 5 Distribución de interacciones según su naturaleza y su medio - escenario sin proyecto**



**Figura 0- 6 Distribución de interacciones según su naturaleza y su medio - escenario sin proyecto**

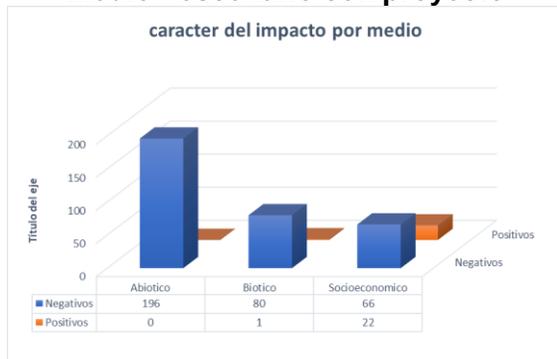


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 2019.

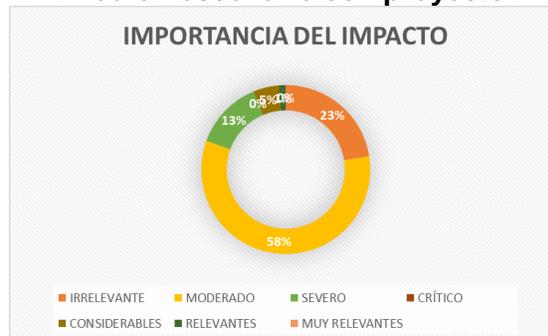
Entre las actividades generadoras de impacto en el escenario sin proyecto, se encuentra que las actividades mineras, poblamiento y asentamientos humanos como las actividades que generan la mayor cantidad de interacciones, debido a los cambios generados significativamente en el agua superficial, en el agua subterránea, en el elemento flora, fauna, áreas sensibles y, en el elemento económico del medio social.

En términos generales como muestra las siguientes figuras (Figura 0- 7 y Figura 0- 8), para el escenario con proyecto, se identificaron y evaluaron 365 interacciones entre actividades, impactos y los diferentes elementos espaciales asociados a la manifestación de los impactos. Con relación a las interacciones positivas (23) y negativas (342) identificadas del escenario con proyecto para los medios analizados, se observa que el medio abiótico presenta la mayor cantidad de interacciones con 196 correspondiendo al 47%, seguido por el medio socioeconómico con 88 interacciones representadas en el 26% y con una menor proporción el medio biótico con 24% en 81 interacciones.

**Figura 0- 7 Distribución de interacciones según la naturaleza y el medio - escenario con proyecto**



**Figura 0- 8 Distribución de interacciones según la naturaleza y el medio - escenario con proyecto**



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 2019 y actualizado por Ecogerencia 2019.

Por otra parte, la distribución de interacciones según la naturaleza por las actividades del proyecto permite evidenciar que las actividades con mayor cantidad de interacciones corresponde a la construcción de accesos, seguida por el retiro de escombros y materiales sobrantes -adecuación de ZODME, desmonte y limpieza y por la adecuación de accesos, lo cual es un indicador acorde con la etapa de construcción, donde se materializan las principales modificaciones a los elementos ambientales del área de influencia.

Con relación a los impactos identificados para el escenario con proyecto y su distribución entre los rangos establecidos, se evidencia que los impactos con mayor número de interacciones corresponden a Generación y /o activación de procesos denudativos, Modificación de la calidad paisajística, Alteración del uso actual; comprobando que es el medio abiótico el de mayor afectación por las actividades constructivas del proyecto, por lo tanto, se deberá prestar mayor atención en la implementación de las medidas de manejo ambiental planteadas y propuestas.

Es importante mencionar los impactos que generan únicamente beneficios al entorno, los cuales están distribuidos en todos los medios principalmente entre el medio abiótico y socioeconómico, y en menor proporción en el biótico.

## 9. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

La zonificación de manejo ambiental del proyecto pretende evaluar la vulnerabilidad de las unidades ambientales identificadas, ante la ejecución de las diferentes actividades de construcción y operación del proyecto, a partir de la zonificación ambiental y la evaluación de los impactos potenciales y de carácter significativo por la fragilidad de ciertas áreas susceptibles a ser intervenidas y los bienes y/o servicios que prestan los diferentes elementos de los medios biótico, abiótico y socioeconómico, y que se pueden ver comprometidos durante la ejecución del proyecto, facilitando la identificación de los tipos de manejo requeridos o las acciones de control según las condiciones que determinan finalmente las categorías de manejo ambiental.

De acuerdo con esto (Tabla 0- 47), se concluye que el área de influencia se ubica en las siguientes categorías de manejo ambiental: áreas de exclusión, que corresponden al 22,76% (1317,51 hectáreas), áreas de intervención con restricciones mayores con el 53,77% (3111,41 hectáreas), las áreas de intervención con restricciones menores con el 22,14% (1281,31 hectáreas) y finalmente las áreas de intervención con un porcentaje de ocupación en el área de 1,32% (76,16 hectáreas).

Específicamente en el área de intervención, definida como aquella donde se ejecutarán las obras de construcción de las UF345 e infraestructura de apoyo como ZODMES, polvorines, plataformas de trabajo y sus accesos, no se encuentran áreas de exclusión, mientras que las áreas con restricciones mayores representan el 96,88% (287,51 hectáreas), las cuales se asocian con zonas de alta sensibilidad que por su condición ambiental pueden ser intervenidas por ciertas actividades del proyecto con la implementación de estrategias de manejo, que garanticen su equilibrio con el ecosistema y otros elementos ambientales. En cuanto a las áreas con restricciones menores, están representadas en el 3,12% (9,26 hectáreas) y corresponden a sectores con baja sensibilidad ambiental donde es posible realizar las actividades del proyecto a partir de la aplicación de medidas de manejo sencillas.

Es pertinente mencionar, que debido a las condiciones ambientales propias del área de intervención del proyecto (doble calzada y obras complementarias), su materialización requiere obligatoriamente, la afectación de zonas de sensibilidad ambiental media y alta según el resultado de la zonificación ambiental (capítulo 6 del presente EIA). Concretamente en el caso de las rondas hídricas, tanto de corrientes superficiales y de puntos de agua se considera su sensibilidad según el estado de conservación de la cobertura forestal presente. Esta situación, ha sido evaluada y analizada, con el fin de establecer las medidas técnicas y ambientales necesarias para el manejo y mitigación de los impactos asociados, las cuales han sido descritas en el PMA, para su obligatorio cumplimiento dentro de la etapa de construcción del proyecto.

En el caso de la zonificación de manejo ambiental, para todos los casos en que el proyecto interfiera los cuerpos de agua o sus rondas hídricas, el área que se intervienen se ha categorizado como de intervención con restricciones mayores, lo cual se soporta en la evaluación de los impactos y medidas de manejo que permiten la viabilidad del proyecto.

**Tabla 0- 47 Cobertura de las categorías de manejo en el área de influencia**

Categoría de Manejo Ambiental	Área de Influencia		Área de intervención		Descripción	Actividades permitidas
	Ha	%	Ha	%		
Áreas de intervención (Ai)	76,11	1,32%			Zonas de pastos limpios en sectores de baja pendiente.	Se permite la adecuación y construcción de obras civiles. Sin embargo, esta categoría no hace parte del área de intervención.
Áreas de Intervención con	1281,05	22,14%	9,23	3,11%	Áreas de coberturas antropizadas localizadas	Construcción de obras civiles asociadas al

Categoría de Manejo Ambiental	Área de Influencia		Área de intervención		Descripción	Actividades permitidas
	Ha	%	Ha	%		
Restricciones Menores (IMe)					en zonas de uso múltiple (áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales) y estabilidad geotécnica alta	diseño de vía (cortes, terraplenes) y retornos, entre otras. Todas las actividades se realizarán con las medidas de manejo establecidas en el capítulo 11.
Áreas de Intervención con Restricciones Mayores (IMa)	3156,53	54,55%	287,54	96,89%	Afloramientos antrópicos, Aljibes, Manantiales que intersecan con el área de intervención del proyecto, o aledaños a la vía actual, donde sus obras se encuentran a una distancia inferior a la ronda de protección de 100m.  Áreas de Corrientes superficiales con su ronda sobre las cuales se requiera la construcción de puentes y obras de drenaje menores.	Trazado, Zodmes, accesos y plataformas de trabajo. Accesos a Zodmes y Cortes y rellenos de talud, filtros, pantallas filtrantes. Construcción de puentes, Cunetas de coronación y drenes, alcantarillas y box culvert, actividades de revegetalización. Para los cuerpos de agua que obligatoriamente serán intervenidos por las obras, con el fin de garantizar que el flujo del agua no se altere, se implementarán medidas que permiten captar y encausar el flujo, para preservar el recurso y que pueda seguir prestando el servicio a las comunidades (detalles consignados en el <b>capítulo 11.1.1</b> ).
					Cuerpos o fuentes de agua y su franja de protección de 30m a cada lado de la cota máxima de inundación.	Captación de agua Vertimiento Ocupación de cauce Construcción de puentes, box culvert y alcantarillas
					Áreas forestales protectoras o forestales productoras, corresponden a tierras que pueden, o no, tener aptitud forestal, constituidas en bosques, son parte integrante y soporte de la biodiversidad biológica y de oferta ambiental. Deben ser conservadas permanentemente con bosque; donde se identifican áreas de bosques y arbustales sobre sitios de abastecimiento de acueductos urbanos o rurales.	Se pueden desarrollar algunas de las actividades del proyecto, teniendo en cuenta el volumen de aprovechamiento forestal autorizado, un manejo especial y restricciones acordadas con las actividades y la sensibilidad ambiental del sitio.  Entre estas actividades están cortes y terraplenes, adecuación y construcción de accesos, plataformas de trabajo, construcción de alcantarillas y en general obras de drenaje y subdrenaje
					Infraestructura social (cabeceras municipales, centros poblados, viviendas dispersas, centros educativos, puestos de	Se permite acceder a servicios en dichas zonas tales como alojamiento, alimentación, atención de salud. Se pueden

Categoría de Manejo Ambiental	Área de Influencia		Área de intervención		Descripción	Actividades permitidas
	Ha	%	Ha	%		
					salud, salones comunitarios, sitios de recreación) Redes y activos de servicios públicos Infraestructura de suministro hídrico, aljibes. Infraestructura vial. Infraestructura productiva asociada a las viviendas, la correspondiente a la generación de ingresos y sustento de la población. Áreas con requerimiento predial, sean viviendas, infraestructuras comerciales o de equipamiento comunitario.	desarrollar las actividades del proyecto, teniendo en cuenta un manejo especial y restricciones acordes con las actividades y la sensibilidad ambiental del sitio, entre estas actividades están excavaciones y terraplenes, Zodmes y plataformas de trabajo, Accesos a Zodmes y conexiones veredales y en general las obras para la construcción del proyecto.
Áreas de Exclusión (EX)	1272,70	21,99%	0	0	Manantiales, afloramientos antrópicos, surgencias por fuera del área de intervención del proyecto.  Cuerpos de agua y su franja de protección de 30m a cada lado de la cota máxima de inundación con excepción del área para la construcción de puentes, pontones y obras de drenaje menores.	Queda excluido para toda construcción de obras propias y/o asociadas al proyecto.
<b>TOTAL</b>	<b>5786,39</b>	<b>100%</b>	<b>296,77</b>	<b>100%</b>		

Fuente: Aecom - ConCol S.A., 2018/ Ajustado ECOGERENCIA/UVRP,2019.

## 10. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

Con base en la matriz de valoración de impactos del presente estudio, se identificaron un total de 369 relaciones entre actividades, impactos y ámbitos de manifestación; de estos 67 fueron catalogados como severos dada su incidencia sobre el medio, las cuales en conjunto están asociadas o son determinantes en la materialización de 16 impactos.

Una vez desarrollado el análisis del tiempo de Recuperación y Eficacia de la Medida de Manejo, se evidencia que 21 (31%) de los de las 67 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.

- Cambios en las características de los suelos
- Variación del nivel freático
- Cambios en la cobertura vegetal

- Intervención áreas de manejo especial
- Modificación de la conectividad de ecosistemas
- Alteración de hábitat

Los impactos restantes relacionadas con el 46 de las interacciones analizadas (69%), 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 transferencias de beneficios; 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 \$ 181.440.706.946 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 1,94 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.

## **11. PLANES Y PROGRAMAS**

### **11.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

#### **11.1.1 Programas de manejo ambiental**

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 de la doble calzada en el sector de Pamplonita - Los Acacios, UF 3-4-5. En este estudio se estructuraron siete (7) programas de manejo ambiental que contienen treinta (31) subprogramas (fichas), de acuerdo con lo mostrado en la tabla a continuación:

**Tabla 0- 48 Listado de programas y fichas de manejo**

Listado de programas y fichas de manejo	
<b>Medio Abiótico</b>	
<b>Programas Manejo del Suelo</b>	
Código	Subprogramas
PMF-01	Conservación y restauración de la estabilidad geotécnica
PMF-02	Manejo de residuos de construcción y demolición – RCD y zonas de disposición final ZODMES
PMF-03	Manejo de materiales y equipos de construcción
PMF-04	Manejo paisajístico
PMF-05	Manejo de residuos sólidos, domésticos, industriales y especiales
<b>Programa de manejo del recurso hídrico</b>	
Código	Subprogramas
PMF-06	Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales
PMF-07	Manejo de fuentes hídricas
PMF-08	Manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas
<b>Programa de manejo del recurso atmosfera</b>	
Código	Subprogramas
PMF-09	Manejo y control de fuentes de emisiones y ruido
<b>Programa de manejo y adecuación de vías de acceso</b>	
Código	Subprogramas
PMF-10	Prevención de la accidentalidad vial durante la etapa constructiva
PMF-11	Manejo ambiental para la adecuación de vías de acceso
<b>Programa de manejo y adecuación de vías de acceso</b>	
Código	Subprogramas
PMF-12	Manejo para la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de infraestructura asociada del proyecto.
PMF-13	Manejo para la construcción de portales del túnel
PMF-14	Manejo de explosivos y ejecución de voladuras.
<b>Medio Biótico</b>	
<b>Programas de manejo del suelo</b>	
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
<b>Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas y a la protección y conservación de hábitats</b>	
Código	Nombre de la ficha
PMB-05	Manejo de fauna silvestre
PMB-06	Manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats

Listado de programas y fichas de manejo	
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
PGS-09	Manejo de la infraestructura social y comunitaria SGS -09
PGS-10	Manejo del Patrimonio Cultural
PGS-11	Manejo de la Movilidad Peatonal – SGS - 11

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 2019

### 11.1.2. Plan de seguimiento y monitoreo

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 UF 3-4-5 Sector Pamplonita – Los Acacios, está estructurado por Medio, con trece (13) fichas para el Abiótico, dos (2) para el Biótico y diez (10) para el Socioeconómico y Cultural, para un total de veinticinco (25). (Tabla 0- 49).

**Tabla 0- 49 Listado de programas y fichas de seguimiento y Monitoreo**

Código	Nombre de la ficha
Seguimiento y Monitoreo Medio Abiótico	
SMF-01	Seguimiento a la conservación y restauración de la estabilidad geotécnica
SMF-02	Seguimiento y control al manejo de residuos de construcción y demolición - RCD y Zonas de Disposición Final ZODMEs
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	Seguimiento al manejo de los residuos sólidos domésticos, industriales y especiales
SMF-06	Seguimiento al manejo de residuos líquidos y fuentes hídricas
SMF-07	Seguimiento y monitoreo al recurso hídrico subsuperficial y subterráneo
SMF-08	Seguimiento al manejo y control de fuentes de emisión y ruido
SMF-09	Seguimiento al manejo para la prevención de la accidentalidad vial durante la etapa de constructiva
SMF-10	Seguimiento a la adecuación, uso y entrega final de las vías de acceso al proyecto
SMF-11	Seguimiento a las medidas de manejo para la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de infraestructura asociada al proyecto
SMF-12	Seguimiento a la construcción de portales del túnel
SMF-13	Seguimiento al manejo de explosivos y ejecución de voladuras

Código	Nombre de la ficha
<b>Seguimiento y Monitoreo Medio Biótico</b>	
<b>Programas de seguimiento y monitoreo al manejo del suelo</b>	
SMB-01	Seguimiento y monitoreo a los subprogramas de Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote, Manejo de Flora, manejo del aprovechamiento forestal y revegetalización de áreas intervenidas.
<b>Programa de seguimiento a los programas de conservación de especies faunísticas y protección y conservación de hábitats</b>	
SMB-02	Seguimiento y monitoreo a los programas conservación de especies faunísticas, protección y conservación de hábitats
<b>Programa de seguimiento y monitoreo a la a la calidad del medio acuático (comunidades hidrobiológicas)</b>	
SMB-03	seguimiento y monitoreo a la a la calidad del medio acuático (comunidades hidrobiológicas)
<b>Seguimiento y Monitoreo Medio Socioeconómico</b>	
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
SGS-09	Seguimiento al subprograma de Manejo de Infraestructura Social y Comunitaria
SGS-10	Seguimiento al subprograma de Manejo de Infraestructura de los Bienes de Interés Cultural – BIC-

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR, 2019

### 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 del proyecto de Doble Calzada Pamplona - Cúcuta, UF 3-4-5, sector Pamplonita Los Acacios. El plan describe los lineamientos que permitirán prevenir, atender y controlar adecuada y eficazmente una emergencia con el fin de minimizar los impactos negativos sobre el personal del proyecto, las personas localizadas en el área de influencia, el medio ambiente y los bienes materiales.

Se realizó la caracterización general de las actividades del proyecto y a partir de la línea base de los elementos ambientales y sociales en el contexto geográfico del proyecto se desarrolló el análisis de las amenazas del proyecto hacia el medio y del medio hacia el proyecto, la evaluación cualitativa de las consecuencias sobre los elementos identificados como susceptibles o vulnerables en el área dada la manifestación de una amenaza y la definición de estrategias para la respuesta.

El presente plan de gestión del riesgo deberá ser revisado anualmente por el contratista que desarrolle las obras de construcción y opere la vía, con el fin de actualizar su contenido y establecer si la estructura organizacional planteada se ajusta al personal en campo, o si se deben reasignar roles y responsabilidades. Adicionalmente, cuando el proyecto entre en operación se deberá revisar la identificación de amenazas geológicas y el correspondiente análisis de riesgos con el fin de determinar si se presentaron variaciones de dichas amenazas por la construcción.

#### 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 por 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 con 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 Doble Calzada Pamplona-Cúcuta, UF 3-4-5 Sector Pamplonita – Los Acacios, requiere del suministro de agua durante la etapa de construcción para el desarrollo de obras civiles, como: Riego de vías en época de sequía, Compactación de terraplenes, Obras civiles, y Obras civiles del Túnel de la Unidad Funcional 03 (UF03).

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, en cinco franjas disgregadas de la siguiente manera: tres (3) sobre el río Pamplonita, una (1) sobre la quebrada Iscalá y una (1) sobre la quebrada La Colonia.

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 la cuenca hídrica que favorecerá la gestión del recurso hídrico en el área de ejecución del proyecto. Dichos programas se enmarcarán en un proceso de concertación con la Autoridad Regional.

Der acuerdo a la norma el valor total de la inversión de no menos del 1% debe ser calculada con respecto al valor total del proyecto, el cual se estableció en \$ 799.378.362.000,00, por lo tanto, la inversión del 1% asciende a \$ 7.993.783.620,00. 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 tres (3) programas encaminados a la Adquisición de predios, Rehabilitación en áreas de ronda de nacimientos y riberas y Fortalecimiento de la red de monitoreo hidrológico y meteorológico (Ver Tabla 0- 50), estas actividades son acordes con los programas establecidos en el POMCA de la cuenca abastecedora del proyecto, y a la vez responden a las necesidades establecidas en el Plan de Acción (2016-2019) y en el PLANEAR (2016-2035) establecidos por CORPONOR.

**Tabla 0- 50 Programas, proyectos y estimación presupuestal para la inversión de no menos del 1%**

Programa	Actividad/proyecto	Distribución de la inversión	
		Porcentaje (%)	Valor COP
Conservación de áreas estratégicas en la cuenca del río Pamplonita	Adquisición de predios para la conservación de áreas estratégicas	30,00%	\$ 2.398.135.086,00
Restauración ecológica de ecosistemas estratégicos de la cuenca del río Pamplonita	Rehabilitación en áreas de ronda de nacimientos y riberas	30,00%	\$ 2.398.135.086,00
Monitoreo hidrológico y/o climatológico de la cuenca del río Pamplonita	Fortalecimiento de la red de monitoreo hidrológico y meteorológico	40,00%	\$ 3.197.513.448,00
<b>Total</b>		<b>100,00%</b>	<b>\$ 7.993.783.620,00</b>

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

### 11.2.2 Plan de Compensación por componente Biótico

El capítulo describe la propuesta para compensar a los ecosistemas naturales, seminaturales y transformados que resulten afectados por el desarrollo del proyecto, luego de aplicar los principios de la jerarquía de la mitigación y que tienen como propósito final la no pérdida neta de biodiversidad. De esta forma, las acciones, modos, mecanismos y formas de compensación propuestas, para resarcir a dichos ecosistemas por su probable afectación, está sustentada en las especificaciones descritas en el “Manual de compensaciones del componente biótico” (Minambiente, 2018), y acogidas por la resolución 0256 de 2018.

El Manual de Compensaciones define cuatro aspectos importantes que deben ser desarrollados dentro de la formulación del plan de compensación: qué, cuánto, cómo y dónde compensar; estas cuestiones fueron abordadas en detalle dentro del capítulo 11.2.2 del Estudio de Impacto Ambiental.

Para responder al qué compensar, se listaron y describieron los 16 ecosistemas naturales que potencialmente serán afectados por la ejecución del proyecto, en relación con los biomas – Unidades Bióticas B-UB establecidos para Colombia (IDEAM, 2017); Sobre dichas unidades, se asignaron los factores de compensación determinados en el anexo 2 de la Resolución 0256 de 2018, con lo cual se obtuvo un área a compensar de 753,55 Ha para ecosistemas naturales, y 49,81 Ha para ecosistemas transformados, para un total de 803,36 Ha de compensación.

La definición de las estrategias de compensación (cómo y dónde), se abordó desde el análisis de las áreas de ecosistemas equivalentes en la subzona hidrográfica del proyecto, en relación con prioridades de conservación (nacionales), las apuestas regionales en materia de conservación de la biodiversidad, áreas contenidas en el Plan Nacional de Restauración y las áreas reportadas en el Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales - REAA.

Sobre las áreas que cumplieron los criterios establecidos para la ejecución de las acciones de compensación, se presenta una relación de los predios que involucran superficies con presencia de ecosistemas equivalentes donde es factible su ejecución, junto con la propuesta de los modos y forma de compensación.

El plan de compensación incluye una descripción de sus alcances y metas, junto con una estimación de los costos y cronograma, en consideración a que las líneas de inversión para las acciones propuestas y un plan de monitoreo y seguimiento de los indicadores asociados.

Las líneas de inversión del Plan de Compensación se enfocan en la preservación y rehabilitación ecológica, utilizando los acuerdos de conservación-producción y la compra de predios como modos de implementación en el territorio. El mecanismo de implementación de la compensación se realizará a través de aliados estratégicos. La forma de implementación será individual, de acuerdo con la oferta y particularidades que presenta el territorio de influencia del proyecto.