

# CONCESIONARIA RUTA AL SUR



CONTRATO DE CONCESIÓN No. 12 DEL 2015





## PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL PAGA

SECTOR PITALITO (PR128+772) - SAN JUAN DE VILLALOBOS (PR60+680)

“PROYECTO DE CONCESIÓN SANTANA – MOCOA - NEIVA”



UNIDAD FUNCIONAL 5

15 de mayo de 2025

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



## ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN

Título Documento		PAGA SECTOR PR128+280 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5				
Número de Versión		1	2	3	4	
A P R O B A C I Ó N	ELABORÓ	NOMBRE	Angela Maria Salazar Guerrero	Angela Maria Salazar Guerrero		
		EMPRESA	<b>Ecosistemas Consultoría</b>	<b>Ecosistemas Consultoría</b>		
	REVISÓ	NOMBRE	Iván Ricardo Ramírez Beltrán	Iván Ricardo Ramírez Beltrán		
		EMPRESA	<b>Consortio San Agustín</b>	<b>Consortio San Agustín</b>		
	APROBÓ	NOMBRE	Iván Ricardo Ramírez Beltrán	Iván Ricardo Ramírez Beltrán		
		EMPRESA	<b>Consortio San Agustín</b>	<b>Consortio San Agustín</b>		
<b>FECHA DEL DOCUMENTO</b>		Junio de 2022				

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



## TABLA DE CONTENIDO

3	ÁREA DE INFLUENCIA Y LÍNEA BASE AMBIENTAL.....	7
3.1	CARACTERIZACIÓN FÍSICA .....	7
3.1.1	GEOLOGÍA.....	8
3.1.2	GEOMORFOLOGÍA .....	34
3.1.3	PENDIENTE .....	42
3.1.4	SUELOS.....	46
3.1.5	PAISAJE.....	71
3.1.6	HIDROLOGÍA .....	79
3.1.7	CALIDAD DEL AGUA .....	86
3.1.8	CLIMA .....	112
3.1.9	CALIDAD DE AIRE.....	125

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

## LISTA DE TABLAS

Tabla 3.1 Localización tramo UF5.....	7
Tabla 3.2 Unidades geológicas en la UF5.....	9
Tabla 3.3 Depósitos fluvio – lacustres en la UF5. ....	14
Tabla 3.4 Formación Saldaña (T2Jsal - TJsals) en la UF5. ....	18
Tabla 3.5 Clasificación complejidad de Sitios Inestables. ....	26
Tabla 3.6 Sitios Inestables Identificados a lo largo del Corredor vial de la UF5.....	26
Tabla 3.7 Tipo de Relieve en el Área de Influencia de la UF5.....	36
Tabla 3.8 Rangos de Pendiente en la UF5. ....	43
Tabla 3.9 Unidades de suelo presentes en el Área de Influencia de la UF5.....	47
Tabla 3.10 Uso Actual en el Área de Influencia de la UF5. ....	54
Tabla 3.11 Clase agrológicas presentes en la UF5.....	65
Tabla 3.12 Conflicto de Uso de suelo en el área de influencia de la UF5.....	68
Tabla 3.13 Unidades de paisaje fisiográfico en la UF5.....	75
Tabla 3.14 Calificación escénica del paisaje de la UF5.....	78
Tabla 3.15 Valores hidrológicos cuenca río Magdalena. ....	79
Tabla 3.16 Valores hidrológicos cuenca río Caquetá. ....	80
Tabla 3.17 Cuencas hidrográficas en la UF5. ....	82
Tabla 3.18 Resumen resultados del estudio hidrológico en la UF5.....	84
Tabla 3.19 Parámetros morfométricos de las cuencas con áreas mayores a 2.5 km <sup>2</sup> en la UF5. ....	84
Tabla 3.20 Cuerpos de agua en la UF5. ....	87
Tabla 3.21 Estaciones climatológicas empleadas para la UF5.....	112
Tabla 3.22 Temperatura Media Mensual Multianual estaciones climatológicas analizadas.....	114
Tabla 3.23 Valores de presión atmosférica calculada para las estaciones objeto de análisis..	116
Tabla 3.24 Precipitación mensual multianual (mm) en la UF5.....	117
Tabla 3.25 Precipitación medias multianuales UF5.....	117
Tabla 3.26 Porcentaje de humedad relativa media mensual multianual para el Área de Influencia de la UF5. ....	120
Tabla 3.27 Brillo Solar Promedio (horas) en el Área de Influencia de la UF5. ....	121
Tabla 3.28 Cálculo de la Evapotranspiración Potencial, según Thornthwaite para la UF5. ....	123

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

## LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 Localización UF5 - Sector Pitalito (PR128+772) - San Juan de Villalobos (PR60+680)	8
Figura 3.2 Unidades geológicas presentes en la UF5.	10
Figura 3.3 Unidades geológicas presentes en la UF5.	11
Figura 3.4 Unidades geológicas presentes en la UF5.	11
Figura 3.5 Unidades geológicas presentes en la UF5.	12
Figura 3.6 Unidades geológicas presentes en la UF5.	12
Figura 3.7 Mapa de amenaza Sísmica de Colombia en la UF5.	23
Figura 3.8 Zonas de amenaza Sísmica aplicable a edificaciones para la NSR-10 en Función de Aa y Av - Unidad Funcional 5 (UF5).	24
Figura 3.9 Sector perdida de banca por socavación de cuerpo de agua en la UF5.	25
Figura 3.10 Escarpe de erosión hacia el corte de la vía, se identifica surcos y flujos de suelo hacia la vía en la UF5.	25
Figura 3.11 Sector de roca sedimentaria alterada y niveles residuales afectados por erosión superficial en la UF5.	25
Figura 3.12 Distribución porcentual de sitios inestables respecto a su categoría en la UF5.	34
Figura 3.13 Unidades geomorfológicas presentes en la UF5.	37
Figura 3.14 Unidades geomorfológicas presentes en la UF5.	38
Figura 3.15 Unidades geomorfológicas presentes en la UF5.	38
Figura 3.16 Unidades geomorfológicas presentes en la UF5.	39
Figura 3.17 Unidades geomorfológicas presentes en la UF5.	39
Figura 3.18 Filas y Vigas en la UF5.	40
Figura 3.19 Terrazas en la UF5.	41
Figura 3.20 Lomas en la UF5.	41
Figura 3.21 Vallecitos en la UF5.	42
Figura 3.22 Rangos de pendiente presentes en la UF5.	43
Figura 3.23 Rangos de pendiente presentes en la UF5.	44
Figura 3.24 Rangos de pendiente presentes en la UF5.	44
Figura 3.25 Rangos de pendiente presentes en la UF5.	45
Figura 3.26 Rangos de pendiente presentes en la UF5.	45
Figura 3.27 Unidades de suelo presentes en la UF5.	51
Figura 3.28 Unidades de suelo presentes en la UF5.	52
Figura 3.29 Unidades de suelo presentes en la UF5.	52
Figura 3.30 Unidades de suelo presentes en la UF5.	53
Figura 3.31 Unidades de suelo presentes en la UF5.	53
Figura 3.32 Coberturas de tierra presentes en la UF5.	58
Figura 3.33 Coberturas de tierra presentes en la UF5.	59
Figura 3.34 Coberturas de tierra presentes en la UF5.	59
Figura 3.35 Coberturas de tierra presentes en la UF5.	60
Figura 3.36 Coberturas de tierra presentes en la UF5.	60
Figura 3.37 Uso Suelo Conservación en la UF5.	61





 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

Figura 3.38	Uso institucional en la UF5.....	61
Figura 3.39	Ganadería Extensiva en la UF5. ....	62
Figura 3.40	Uso agrícola en la UF5. ....	62
Figura 3.41.	Uso mixto del suelo en la UF5. ....	63
Figura 3.42	Uso residencial en la UF5. ....	63
Figura 3.43	Uso industrial y/o comercial en la UF5. ....	64
Figura 3.44	Conflictos Uso de suelo en la UF5. ....	68
Figura 3.45	Conflictos Uso de suelo en la UF5. ....	69
Figura 3.46	Conflictos Uso de suelo en la UF5. ....	69
Figura 3.47	Conflictos Uso de suelo en la UF5. ....	70
Figura 3.48	Conflictos Uso de suelo en la UF5. ....	70
Figura 3.49	Unidades fisiográficas presentes en la UF5. ....	73
Figura 3.50	Unidades fisiográficas presentes en la UF5. ....	73
Figura 3.51	Unidades fisiográficas presentes en la UF5. ....	74
Figura 3.52	Unidades fisiográficas presentes en la UF5. ....	74
Figura 3.53	Unidades fisiográficas presentes en la UF5. ....	75
Figura 3.54	Paisaje de Montaña en la UF5. ....	76
Figura 3.55	Paisaje de Valle en la UF5.....	77
Figura 3.56	Cuencas presentes en el área de influencia de la UF5. ....	83
Figura 3.57	Drenajes en la UF5. ....	85
Figura 3.58	Ubicación de las estaciones climatológicas empleadas en el análisis atmosférico de la UF5.....	113
Figura 3.59	Temperatura Media Mensual Multianual para la UF5. ....	114
Figura 3.60	Isotermas en la UF5.....	115
Figura 3.61	Precipitación Media Mensual Multianual en la UF5. ....	118
Figura 3.62	Isoyetas en el área de influencia de la UF5.....	119
Figura 3.63	Humedad Relativa Media Mensual Multianual en la UF5. ....	120
Figura 3.64	Variación del Brillo Solar en el Área de Influencia de la UF5.....	121
Figura 3.65	Nubosidad Media Mensual Multianual en la UF5. ....	122
Figura 3.66	Evaporación Mensual Multianual del Área de Influencia de la UF5. ....	123
Figura 3.67	Evapotranspiración calculada en el área de influencia de la UF5.....	124
Figura 3.68	Balance hídrico en la UF5.....	125

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

### 3 ÁREA DE INFLUENCIA Y LÍNEA BASE AMBIENTAL

#### 3.1 CARACTERIZACIÓN FÍSICA

La información consignada en este capítulo tuvo como referencia el PAGA aprobado en 2017 de la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, dicha información fue corroborada en campo en el año de 2022, por lo tanto, considerando que no se realizaron procesos constructivos que alteraran las condiciones evaluadas anteriormente, la presente actualización del documento parte de dicha información para establecer la línea base abiótica para la UF5. No obstante, se informa que los monitoreos a que hayan lugar de calidad de agua, aire y ruido serán realizados con antelación de un (1) mes previo al inicio de las actividades constructivas.


Durante el proceso de actualización del Plan de Adaptación de Gestión Ambiental de la UF5, ubicada en el sector Pitalito PR128+772 - San Juan de Villalobos PR60+680 con una longitud de 68.04 km, se realiza la descripción de las principales características ambientales del proyecto en los medios físico, biótico y socioeconómico tomando como referencia el área de influencia físico – biótica definida para el proyecto. La UF5 intercepta los municipios de Pitalito en el Huila y Santa Rosa en el Cauca (ver Figura 3.1). La ubicación de la UF5 con sus respectivas coordenadas y longitud se muestra en la Tabla 3.1

**Tabla 3.1 Localización tramo UF5**

Tramo	Longitud (km)	Abscisas		Coordenadas Magna Colombia CTM12			
				Coordenada Inicial		Coordenada Final	
		Inicial	Final	Este	Norte	Este	Norte
<b>Sector Pitalito – San Juan de Villalobos</b>	68,04	(PR60+680)	(PR128+772)	1074324.978	655968.83	1109701.713	695836.503

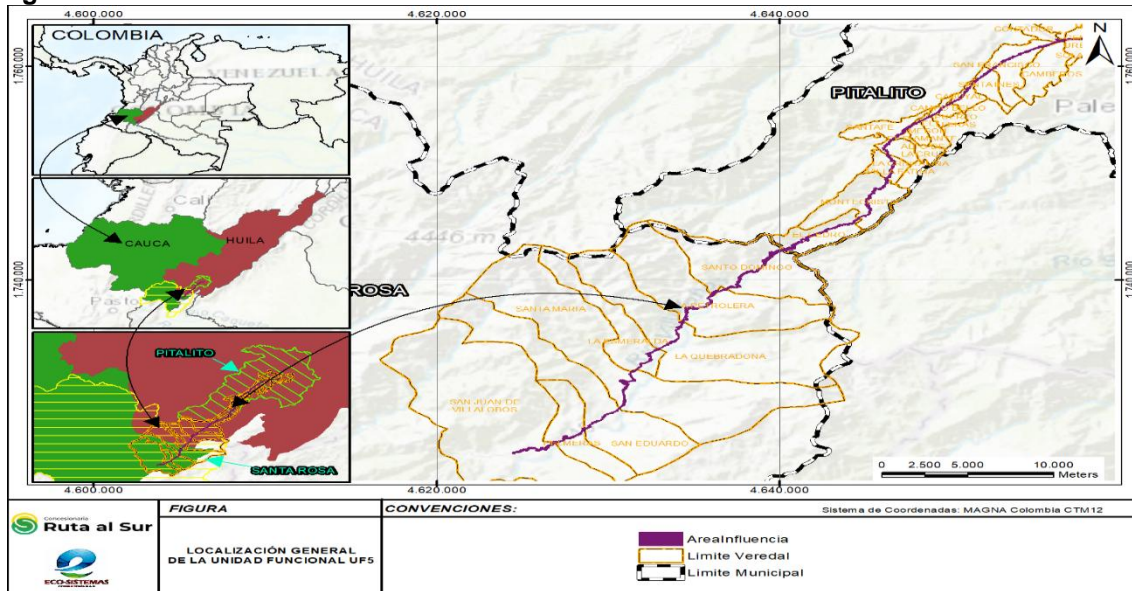
Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

*Nota: La ubicación de las obras del proyecto se referencian con el kilometraje (K) del diseño geométrico y el punto de referencia (PR) de la vía existente. Y la longitud es un dato aproximado*

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022



**Figura 3.1 Localización UF5 - Sector Pitalito PR128+772 - San Juan de Villalobos PR60+680**



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

Esta caracterización de los medios físico, abiótico y socioeconómico representa la base para la formulación de las diferentes medidas de manejo ambiental durante el proceso de actualización del Plan de Adaptación de la Guía Ambiental (PAGA) del proyecto durante los procesos de rehabilitación y mantenimiento.



Para la descripción y análisis del medio físico, el cual representa uno de los insumos principales para la formulación de los Programas de Manejo Ambiental (INVÍAS, 2011), se tienen en cuenta los factores geológicos, geomorfológicos, uso actual y potencial del suelo y sus respectivas características, hidrología y componente atmosférico.

Es así como para la estructuración metodológica de este componente, se involucran procesos sistemáticos y secuenciales de observación y descripción de los diferentes factores físicos mencionados anteriormente por medio de visitas de campo y obtención de información primaria, lo cual permitirá realizar ajustes y complementación de la documentación bibliográfica y cartográfica existente para el área de influencia definida.

### 3.1.1 Geología

#### 3.1.1.1 Geología regional

La UF5 atraviesa los municipios de Pitalito, Huila y Santa Rosa, Cauca al Sur Occidente del País. Es por esto que el tramo de la UF5 ubicado en el departamento del Huila, abarca gran parte de la Cuenca alta del Río Magdalena en sectores aledaños a Pitalito y se localiza en el sector norte denominado Macizo Colombiano en el vértice donde se desprenden las cordilleras central y oriental (Municipio de Pitalito, 2016-2019) (Municipio de Pitalito, 2021). Mientras que el

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

tramo ubicado en el departamento del Cauca abarca parte de la Gran Cuenca del Río Caquetá en sectores dentro del municipio de Santa Rosa en la denominada bota caucana (Municipio de Santa Rosa, 2018).

La evolución del paisaje en el sector está asociado a eventos relacionados con la colisión de las placas tectónicas del Pacífico (Oceánica) y Sudamericana (Continental), donde posterior a esta colisión, se genera engrosamiento de la Continental, que levantó el sustrato rocoso fracturándolo intensamente. Posterior a esto, se presenta una afectación por parte de los diferentes agentes exógenos, los cuales meteorizan el sustrato rocoso y denudan el paisaje, generando nuevos episodios de sedimentación (Barbosa Camacho, 2003.) (Cárdenas, 2002)

A partir de la historia evolutiva del paisaje en el sector objeto del presente estudio, se pueden determinar características geológicas específicas en los diferentes sub-tramos que componen el corredor vial. Estas características determinan el grado de susceptibilidad y la afectación inmediata que se presentan en cada sector de la vía existente, además de la afectación que se puede presentar en cada una de las obras proyectadas.

Se describen a continuación las características geológicas regionales que comprenden el sector en estudio.

### 3.1.1.2 Geología de detalle

Para la unidad de Rehabilitación de la vía existente en la UF 5, específicamente para el sector comprendido entre Pitalito (PR128+772) en el Huila y San Juan de Villalobos (PR60+680) en el departamento del Cauca, las unidades geológicas que interceptan el área de influencia se muestran en la Tabla 3.2.

**Tabla 3.2 Unidades geológicas en la UF5**

Unidad Geológica	Nomenclatura	Área (Ha)	% Área
Aluviones	Qal	5.970633	0.88%
Conos y Abanicos Aluviales	Qab	30.708894	4.51%
Depósito Fluvio-lacustre de Pitalito	Qlp	122.401196	17.96%
Depósitos Lacustres	Q2l	174.121002	25.56%
Depósitos Volcano sedimentarios	Qdvs	32.192024	4.72%
Formación Caballos	K1K2cb	12.624816	1.85%
Formación Pepino Miembro Inferior	E2E3pei	27.877646	4.09%
Formación Pepino Miembro Medio	E2E3pem	10.29879	1.51%
Formación Rumiyaco	K2E1rum	5.765142	0.85%
Formación Saldaña	T2Jsal	213.208341	31.29%
Formación Saldaña	TJsal	0.916424	0.13%
Formación Villeta	K2v	32.362016	4.75%

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022

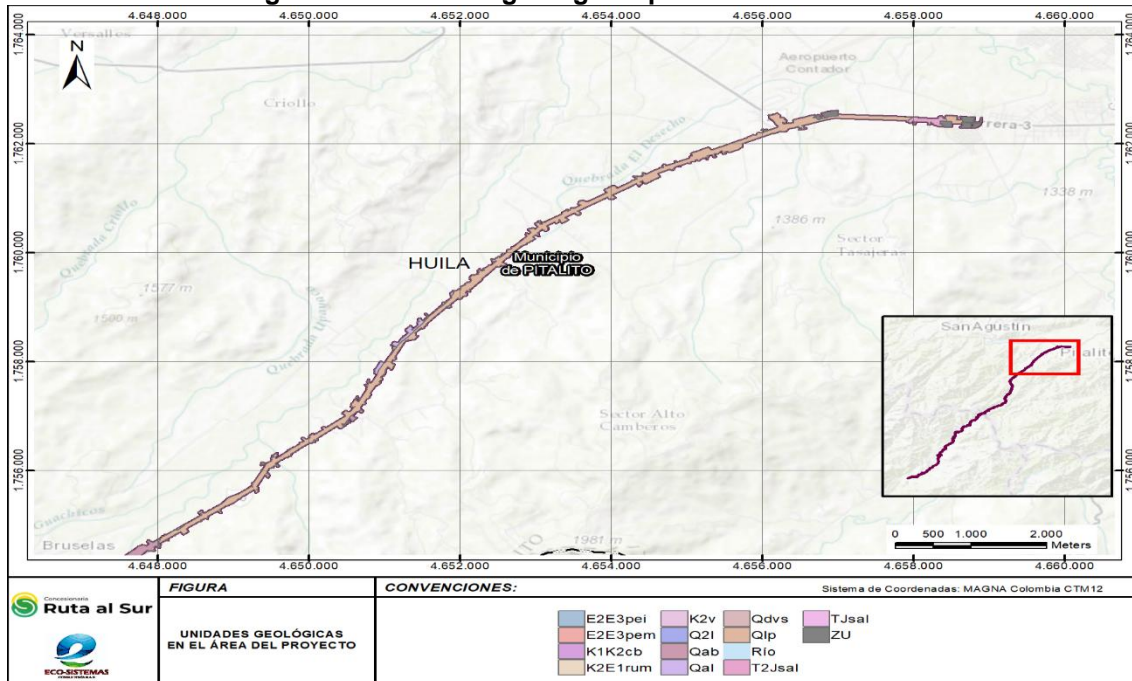


Unidad Geológica	Nomenclatura	Área (Ha)	% Área
Río	Río	5.627886	0.83%
ZU	ZU	7.258186	1.07%
<b>Total</b>		<b>681.33</b>	<b>100.00%</b>


Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

Se puede observar que la unidad geológica con mayor extensión en el área de influencia es la Formación Saldaña (T2Jsal), la cual cubre un área total de 213.20 Ha que corresponden al 31.29 % del área de estudio. En las siguientes figuras se muestran los productos cartográficos con las representaciones de cada una de las unidades geológicas en la UF5:

**Figura 3.2 Unidades geológicas presentes en la UF5.**

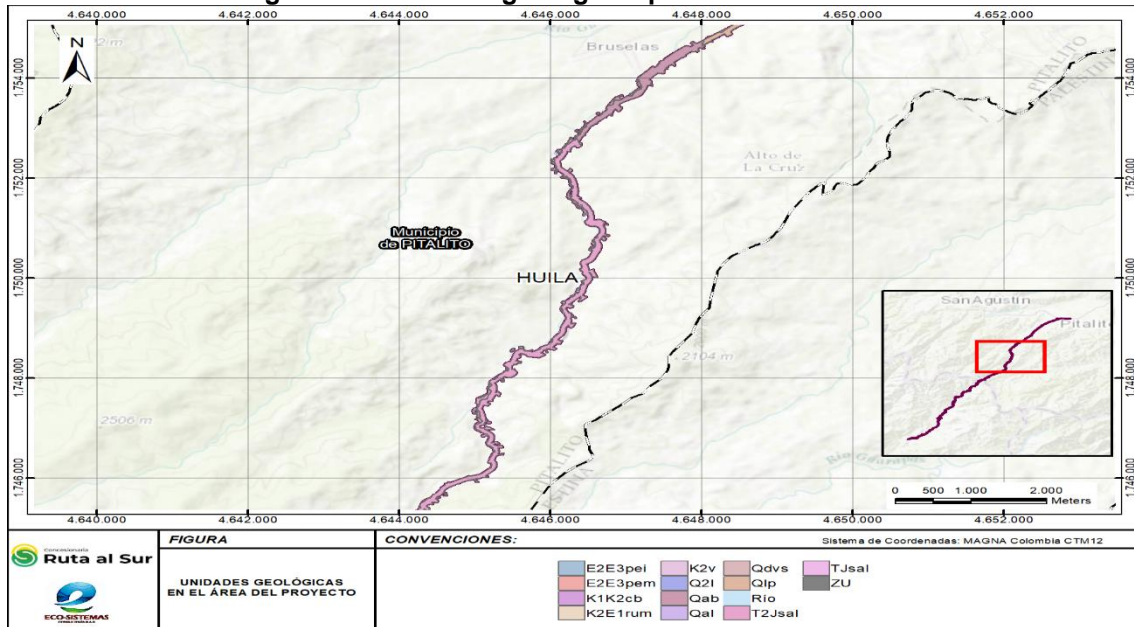


Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022

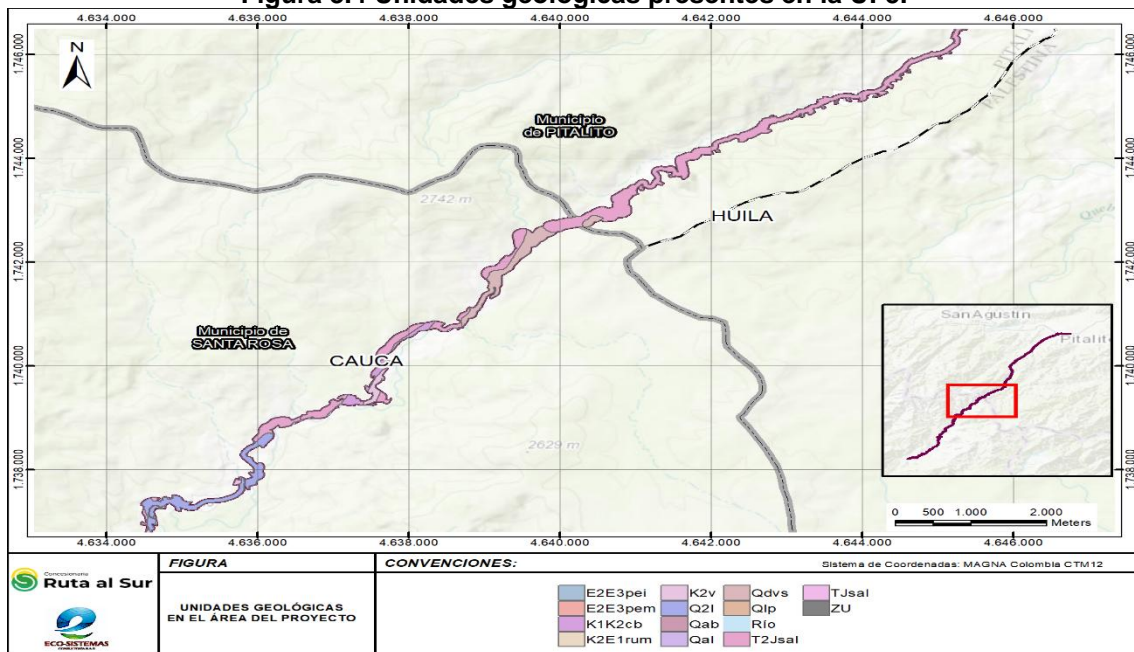


**Figura 3.3 Unidades geológicas presentes en la UF5.**





Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

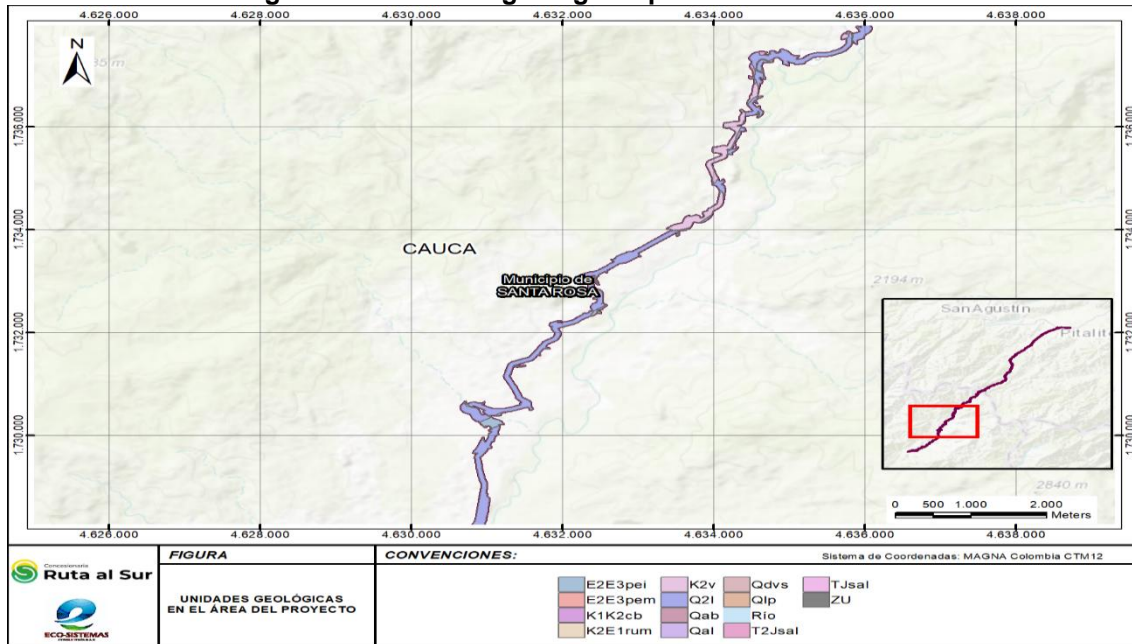
**Figura 3.4 Unidades geológicas presentes en la UF5.**



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

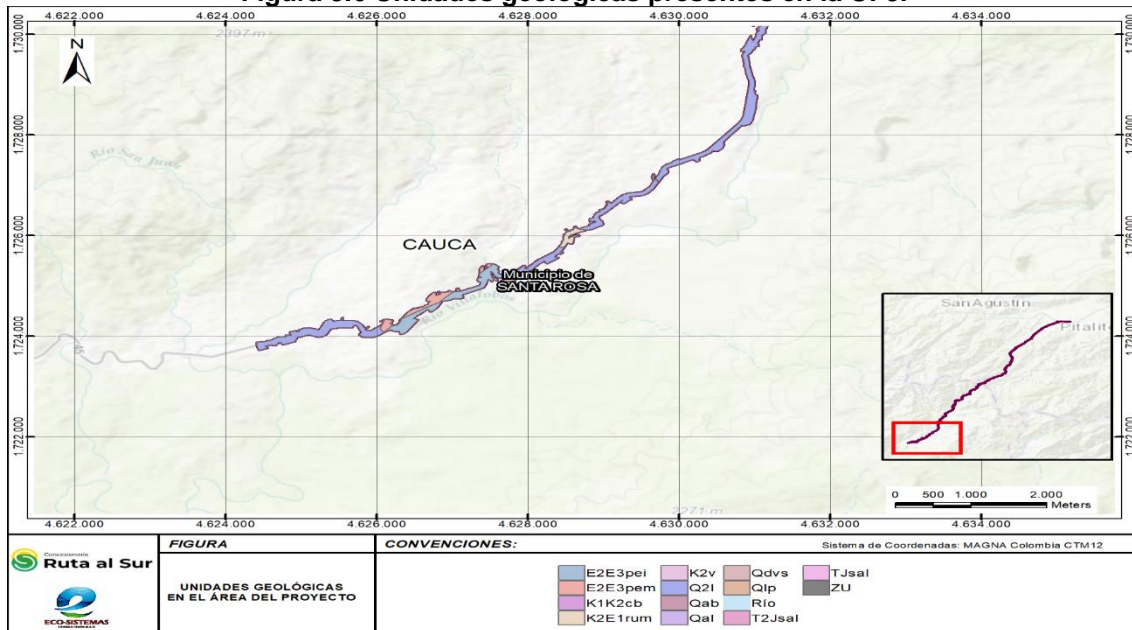
 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

**Figura 3.5 Unidades geológicas presentes en la UF5.**





Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

**Figura 3.6 Unidades geológicas presentes en la UF5.**



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

### **Aluviones (Qal)**

Son depósitos aluviales extensos se encuentran entre el piedemonte, estos depósitos se encuentran siempre relacionados a los cauces actuales y activos de los diferentes ríos que drenan la zona y descargan su caudal a la llanura amazónica. Las acumulaciones aluviales estas conformadas por partículas tamaño bloque, canto, grava, arena. Limo y arcilla de muy variada composición litológica, con o sin matriz, y refleja la constitución geológica de las áreas drenadas. El espesor de estas acumulaciones es muy variable y su edad es holocénica a reciente y están en permanente proceso de acumulaciones y reorganización.

Durante el levantamiento geológico se diferenciaron algunos niveles de terrazas bajas, que constituyen las geoformas más recientes y, por tanto, de menor altura sobre el nivel actual de las corrientes, tanto que en numerosas ocasiones se confunden con los depósitos aluviales. Estos depósitos están constituidos con gravas, arenas y limos de composición muy variada que refleja la constitución litológica del área drenada por la corriente asociada.

### **Conos y Abanicos Aluviales (Qab)**



Los conos y abanicos aluviales son depósitos que se forman en la base de un sistema montañoso cuando uno o varios flujos de lodo, escombros o la combinación de estos, emergen violentamente por un cauce desde sectores empinados, y se acumulaban sobre los terrenos bajos en forma caótica. Se diferencian de otros depósitos por su forma triangular y la conservación del ápice, y muestra claramente la relación con la corriente que le dio origen. Muchas veces se presentan intercalados con otros abanicos similares y adyacentes, y forman abanicos coalescentes.

Su origen, normalmente, está relacionado con la actividad de fallas que producen el levantamiento paulatino del relieve y los consiguientes procesos morfodinámicos de la zona montañosa.

Los materiales que conforman los abanicos varían de composición de acuerdo con el área fuente. Los que se encuentra en el piedemonte alrededor de la cuenca intramontaña de Pitalito constan, en su gran mayoría de rocas volcano-sedimentarias de la Formación Saldaña. Los ubicados a largo del río Magdalena son depósitos derivados de la Cuarzomonzodiorita de Sombrerillos, otros de las Lodolitas y Calizas y Grandadillos y de la Formación Saldaña. No se conocen dataciones de estos depósitos, pero por sus características deposicionales y asociación se asumen del Holoceno.

### **Depósito Fluvio-Lacustre de Pitalito (Qlp)**

El depósito fluvio-lacustre de Pitalito ocupa una cuenca sedimentaria intramontana de forma irregular, con un ancho de este a oeste de unos 17 km en su parte más extensa y un largo de unos 20 km en dirección SW-NE desde la localidad de Bruselas hasta la carretera que va a la Inspección de Oblicua de Guacallo. La cuenca se encuentra a una altitud aproximada alrededor de 1300 m y está rodeada por montañas que no exceden los 2000. Dos ríos principales que

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

drenan la cuenca el Guarapas y el Guachitos, ambos nacen en los Pucos de Fragua, en límites de los departamentos de Huila y Cauca entre los 2500 y 2800 m de altura. Estos ríos tienen una dirección general SW-NE, pero al llegar al Depósito fluvio-lacustre de Pitalito cambian su dirección al NW para desembocar al río Magdalena.

**Tabla 3.3 Depósitos fluvio – lacustres en la UF5.**

TIPO DE ROCA	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
Suelo Fluvio - Lacustre	Se observa en el área de estudio terrenos de morfología suave a plana, donde se disponen suelos de origen fluvio-lacustre de composición arcillosa a limoarcillosa de color gris medio a claro, poco consolidados. En el sector se desarrollan actividades de pastoreo, donde prevalece una vegetación de pastos para ganado.	
Suelo Fluvio - Lacustre	Terrenos de morfología suave a plana, donde prevalecen suelos fluvio-lacustres, de composición limosa a limoarcillosa, color gris medio, poco consolidados. En el sector se desarrollan prácticas de pastoreo, por lo cual prevalece una vegetación de pastos para ganado.	



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

La geometría de la cuenca está controlada por una serie de fallas entre las que se encuentran:

- 1) La Falla Granaditos-Timaná transcurre con desplazamiento dextro lateral a lo largo del límite norte de la cuenca.
- 2) Un sistema de fallas al sur con pocos indicios de actividad reciente, al cual corresponden las fallas de Pitalito, El Cedro y El Silencio.

Baker (1989) realizó estudios gravimétricos para interpretar la forma de la cuenca y análisis geoelectrónicos para entender las características texturales de los 200 m superiores del relleno sedimentario, igualmente, estudio los afloramientos superficiales y realizó algunos sondeos principalmente en la parte más profunda de la cuenca

De la gravimetría concluyó que la cuenca presenta una parte somera que corresponde al sector sur y occidental que va bajando en forma gradual hasta una profundidad entre 300 y 400 m, y otro sector profundo al noreste, con una profundidad entre 1000 y 1200 m entre el sector de la Coneca y el cruce de la carretera que va a la Inspección de Policía Guacallo.

	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

Los datos de geoelectrica muestran un desborde transgresivo del material grueso desde el sur y oeste al este y se explica por la presencia de un sistema fluvial de tendencia noreste, el cual representa el ultimo evento de relleno de la cuenca. Los sedimentos más finos (arcillas y turbas) se encuentran en el oriente, entre el sector de La Coneca y la parte baja de la Vereda El Higuero, considerada como la parte más profunda por la gravimetría.

### **Depósitos Volcano sedimentarios (Qdvs)**

Depósitos volcano-sedimentarios que presentan morfología plana y están conformados por un material areno arcilloso de color blanco, con gran contenido de fragmentos volcánicos, feldespatos, cuarzo, minerales máficos y cantos graníticos retrabajados. Es común encontrar intercalaciones de arenas tobáceas, con laminación inclinada suave, tovas riolíticas, con guijarros ígneos y metamórficos, pumitas y cenizas de color gris, con fenocristales de cuarzo, feldespatos y anfíboles; minerales pesados y biotita, plagioclasas epidotizada y anfíboles. El depósito no está afectado por fallamiento, por lo que se asume una edad cuaternaria, posiblemente holocénica para su formación.

### **Depósitos lacustres (Q2I)**



Formados por la colmatación de lagos naturales y pantanos de origen glacial; se presentan hacia la cima de la cordillera Central, en el páramo de Gabriel López y su composición es esencialmente de limos en láminas de tonos claros y oscuros.

### **Depósitos Volcano-sedimentarios (Qdvs)**

Depósitos volcano-sedimentarios presentan morfología plana está conformado por un material areno arcilloso, de color blanco, con gran contenido de fragmentos volcánicos, feldespatos, cuarzo, minerales máficos y cantos graníticos retrabajados. Es común encontrar intercalaciones de arenas tobáceas, con laminación inclinada suave, tovas riolíticas, con guijarros ígneos y metamórficos, pumitas y cenizas de color gris, con fenocristales de cuarzo, feldespatos y anfíboles; minerales pesados y biotita, plagioclasas epidotizada y anfíboles. El depósito no está afectado por fallamiento, por lo que se asume una edad cuaternaria, posiblemente holocénica para su formación.

### **Formación Caballos (K1K2cb)**

Las rocas agrupadas dentro de la Formación Caballo son esencialmente cuarzoarenitas limpias de color blanco. Estratificadas en capas medias a gruesas, el tamaño de grano es medio a gruesas, subredondeado, calibrado medio y porosidad aparentemente alta. Dentro de las capas arenosas son frecuentes las intercalaciones finas de carbón bituminoso y arcillolitas carbonosas. Es común que las capas subtabulares de cuarzoarenitas tengan laminación inclinada y curvada, estén afectadas por moderada bioturbación, contengan glauconita y pirita, estén ligeramente cementadas y posean gradación normal.

	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

El conglomerado basal poligénico es de color morado, los líticos predominantes son rocas porfiríticas de composición intermedia y limolitas rojas; subordinadamente contiene fragmentos de plotonitas ácidas, las arenitas son arcosas y cuarzoarenitas de colores gris, verde claro y rojas, mientras que las limolitas intercaladas son de color morado o gris moteado.

Texturalmente las rocas que constituye la Formación Caballos son submaduras a inmaduras con un contenido de matriz de alrededor del 7% compuesta por lodo y materia orgánica. El tamaño de grano es un promedio arena media a fina, la selección va de moderada a pobre y los granos son sobangulares a redondeados, subelongados a subesféricos. El cemento es predominantemente silíceo y ferruginoso (limonita/hematita) con matriz caolinítica. La porosidad, por regular, es baja y en promedio se calculó en el 6,09%, pero otros procesos pueden generar porosidad secundaria. Es de notar que esta unidad es un reservorio importante dentro de la Cuenca del Putumayo.

#### **Formación Pepino Miembro Inferior (E2E3pei)**



El miembro Inferior de la Formación Pepino está conformado por conglomerados de guijarros medios y gruesos, redondeados, clastosoportados de cristalinas y chert negro (<95%), cuarzo lechoso y cuarzoarenitas muy finas, en capas gruesas, macizas que alternan con capas de arcillolitas y limolitas, rojas. Además, se presentan intercalaciones de litoarenitas grises con lentes de conglomerados polimícticos y lodolitas limosas. También se observa conglomerados polimícticos lodo y clastosoportados, con guijos volcánicos, chert, areniscas y lodolitas. Los materiales constituyentes de este segmento en todas las planchas en donde esta expuestos, son de color gris oscuro a pardo oscuro.

#### **Formación Pepino Miembro Medio (E2E3pem)**

El miembro medio de la formación Pepino aflora con gran continuidad lateral de sus facies; en términos generales es un nivel en el cual las capas de conglomerados dejan de ser predominantes y los niveles de lodolitas y arcillolitas son más representativos. Son comunes capas delgadas a medias de arenitas, con delgados lentes conglomeráticos y capas finas, medias y gruesas en las lodolitas que son abigarradas. Las arenitas tienen moteado gris a verde. Laminación plano-paralela difusa e intensa bioperturbación.

En cuanto a la textura y a la composición de las rocas, se tiene que son muy similares a la composición del Miembro Inferior, pero su granulometría es más fina. La coloración de las sedimentitas es rojas y gris. Como estructuras comunes se observó laminación ondulosa, laminación inclinada a pequeña escala. Laminación plano-paralela y contactos ondulados entre capas subtabulares; en algunos niveles la alta bioperturbación induce un aspecto moteado a las rocas.

#### **Formación Rumiyaco (K2E1rum)**

	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

La Formación Rumiayaco está conformada por una sucesión monótona, predominantemente arcilolítica de color rojo y gris, con diversas tonalidades, en el cual se intercalan capas delgadas de conglomerados finos, areniscas cuarzosas, líticas y sublíticas.

En general, las capas de arcilloilitas se presentan en estratos gruesos tabulares, con moderada a alta bioperturbación. La gran mayoría de las veces las estructuras internas de las capas se han perdido por la bioperturbaciones y se observa madrigueras verticales; frecuentemente contienen óxidos de hierro

La arenita cuarzosa sonde grano fino a medio, color rojo y matriz arcillosa. Las litoarenitas y sublitoarenitas son de color gris con tonalidades verdosas, tienen grano fino a mediano, submaduras a inmaduras, localmente con laminación plana paralela e inclinación difusa y de bajo ángulo; se presentan en capas delgadas y en estratos medios, gruesos y muy gruesos tabulares.

Texturalmente las muestras son de tamaño arena fina a muy fina, submaduras e inmaduras, moderada a pobremente seleccionadas, con granos subredondeados a subangulares, subelongados a subesféricos y con porosidad de 4,4% en promedio.

En espesor de la Formación Rumiayaco, medido y calculado en diferentes sitios del área cartografiada, varía notoriamente.



### **Formación Saldaña (T2Jsal - TJsals)**

La Formación Saldaña en el área de estudio se encuentra constituida por piroclásticas, rocas sedimentarias y, en menor proporción, cuerpos porfiríticos hipoabisales.





Las rocas piroclásticas generalmente son rocas masivas, compactas y porfiríticas con cristales de formas euhedrales a subhedrales. Están representadas por tobas vitas cristalinas y líticas de color gris, rojo y morado; la composición es riolítica, traquítica y dacítica; esporádicamente se encuentran intercalaciones de areniscas tobáceas.



Las rocas sedimentarias que se encuentran dentro de la Formación Saldaña, corresponden principalmente a areniscas de color gris, con tamaño de grano fino a muy fino, subelongados y con una buena selección. Estas están constituidas principalmente por: cuarzo (monocristalino), feldespato potásico, micas (moscovita) y líticas en su gran mayoría sedimentarias.

Están constituidos por rocas de color gris y gris con tonos verdes; cuando han sufrido meteorización intensa su color se torna rojo morado con moteados blancos, debido a la presencia de plagioclasa.

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

**Tabla 3.4 Formación Saldaña (T2Jsal - TJsals) en la UF5.**

TIPO DE ROCA	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
Areniscas	En el sector se identifica un afloramiento de areniscas color gris claro a habanas, con algunos niveles de oxidación color rojizo, medianamente friables, muy fracturadas. Las discontinuidades se presentan cerradas, rugosas, continuas hasta 2m.	 K101+435 (PR103+109)
	Afloramiento de areniscas color gris claro a habanas, con algunos niveles de oxidación color rojizo, medianamente friables, muy fracturadas. Las discontinuidades se presentan cerradas, rugosas, continuas hasta 2m.	 K102+200 (PR103+874)
	Areniscas de color gris claro a blanco, algo friables, fracturadas y plegadas. Las discontinuidades se presentan planas, de paredes rugosas a medianamente lisas, oxidadas, con aberturas de hasta 0.4cm, continuidad de hasta 2.5m, se observan niveles residuales suprayacentes. Se observa en algunos sectores lutitas negras alteradas.	 K103+755 (PR105+429)
Roca volcánica alterada	En el sector aflora roca volcánica altamente meteorizada, muy fracturada, con discontinuidades planas, de paredes lisas, abiertas con relleno limo-arcilloso color café oscuro, continuas hasta 3m, con una separación que alcanza los 20cm.	 K102+215 (PR103+889)

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



TIPO DE ROCA	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
	Andesita meteorizada a moderadamente meteorizada, muy fracturada, friable, de color gris medio a habano. Las discontinuidades se presentan planas de paredes lisas, oxidadas, abiertas hasta 0.3cm, sin relleno, continuas hasta 25cm. Se presentan niveles residuales superficiales de composición limoarcillosa.	 K108+200 (PR109+874)
	Dacita meteorizada a muy meteorizada, dura a friable, fracturada a muy fracturada, las discontinuidades planas, con paredes lisas, oxidadas, abiertas hasta 0.3cm, con relleno arenoso blando. Se observa un nivel residual suprayaciendo el sustrato rocoso.	 K108+610 (PR110+284)

Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S, - tomado de (Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, 2017).

*Nota: La ubicación de las obras del proyecto se referencian con el kilometraje (K) del diseño geométrico y el punto de referencia (PR) de la vía existente.*

### Formación Villeta (K2v)

La Formación Villeta se encuentra normalmente deformada, producto de la actividad de fallas de cabalgamiento y transcurrentes presentes en esta parte del territorio colombiano. En general La Formación Villeta está conformada, principalmente, por lodolitas de color gris muy oscuro a negro, finamente estratificadas, con laminación plana, paralela ondulada y presencia de bivalvos; las lodolitas se intercalan con estratos medios a muy gruesos tabulares de "intraesparitas a pelmicritas" de bioclastos, de color gris muy oscuro a negro, bioperturbadas. Hacia la parte basal se intercalan estratos medios, gruesos y muy gruesos tabulares de cuarzoarenitas, macizas y maduras de textura variable. En la parte superior también se presentan estratos gruesos a muy gruesos, tabulares decuarzoarenitas, macizas y maduras, de

	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

textura variable. En la parte superior también se presentan estratos gruesos a muy gruesos tabulares, intercalados en los niveles de lodolitas, constituidos por cuarzoarenitas, de grano muy fino a fino, maduras bioperturbadas. Los afloramientos normalmente se encuentran muy plegados, la deformación tiene pliegues disarmónicos; las rocas exhiben efectos cataclásticos debido al tectonismo que afectó el área.

### 3.1.1.3 Tectónica

El área de estudio se encuentra afectada por una tectónica regional, donde sobresalen una serie de cabalgamientos y plegamientos, asociados a la evolución del macizo colombiano. Estas fallas y pliegues presentan una dirección dominante hacia el NE, indicando que su origen está ligado a esfuerzos compresivos de direcciones NW y SE, estos esfuerzos resultaron primordialmente de la colisión entre las placas tectónicas del Pacífico (Oceánico) y Sudamericana (Continental), sin embargo, se identifican desplazamientos más recientes que determinan una afectación geotectónica en el sector en estudio.

Se describen a continuación las principales fallas y pliegues que determinan la tectónica regional que afectan el área de estudio (Barbosa Camacho, 2003.) (Cárdenas, 2002)



- **Fallas**

**Falla Villalobos:** Falla de cabalgamiento, con una dirección variable de NE a NW y plano de falla inclinado hacia el SE.

A partir de los estudios del Servicio Geológico realizados en el sector (Cárdenas et al., 2002; Velandia, Ferreira, Rodríguez, & Núñez, 2001), la depresión Villalobos es interpretada como una cuenca de tracción, donde se identificó que esta falla desplaza, ligeramente las láminas de arenas y limos que conforman el Depósito Lacustre (Q2l) de Villalobos, acumulado en el Cuaternario, aproximadamente en el Holoceno, lo que confirmaría la actividad Neotectónica de esta estructura.

**Falla San Eduardo:** Falla de Cabalgamiento localizada al Noreste del Corregimiento de San Juan de Villalobos, esa estructura parte de la Falla San Francisco – Yunguillo con una dirección Ne, la cual varía a medida que la falla avanza en dirección NE hasta encontrarse nuevamente con la Falla San Francisco-Yunguillo donde la dirección de rumbo cambia a E-W.

Esta estructura de cabalgamiento con plano de falla inclinado en dirección SE, pone en contacto las rocas ígneas intrusivas de La Formación Cuarzomonzodiorita de Sombrillos (Jcmdsom) la cual se localiza al NW del lineamiento principal, con rocas metamórficas de portolito ígneo de la Formación Complejo Migmatítico La Concha Río Téllez (ORMmctg) localizada al SE del lineamiento principal (esta unidad cabalga en dirección NW sobre las rocas ígneas intrusivas de la Formación Cuarzomonzodiorita de Sombrillos)

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

**Falla San Francisco – Yunguillo:** Falla de cabalgamiento con componente de desplazamiento dextral y dirección de rumbo NE -SW con plano de falla inclinado al NW, que pone en contacto la Formación Pepino (E2E3pe), Rumiaco (K2E1rum) y Saldaña (T2Jsal), además de poner en contacto en un tramo corto a las formaciones Complejo Migmatítico La Concha Río Téllez (PRmgct) y Saldaña (T2Jsal).

A partir de la información determinada dentro de las memorias explicativas del servicio geológico colombiano, se determinó que esta falla posee una inclinación del plano de falla moderada de 35° al NW aproximadamente.

**Falla Los Pinos:** Falla de cabalgamiento con rumbo aproximado N55°E, y plano de falla inclinada al SE y que pone en contacto las formaciones Granito de Altamira (Jgal) al SE y Saldaña (T2Jsal) al NW. La falla avanza al norte hasta unirse con la Falla de Acevedo y al sur es truncado con la Falla Villalobos.

**Falla Acevedo Norte:** Estructura de cabalgamiento con dirección NE- SW y plano de falla inclinado hacia el NW y plano de falla inclinado hacia el NW, esta falla sigue un lineamiento continuo hacia el sur hasta unirse con las Falla Acevedo Centro y Acevedo Sur.

Este lineamiento se localiza dentro del área de estudio al sur oriente de la vía Pitalito-San Juan de Villalobos, afectando principalmente las rocas de la Formación Granito de Altamira (Jgal) y en sector donde es interceptada por la Falla Mensura, se desvía pocos grados al NW (sin dejar de tener una dirección de rumbo NE), donde pone en contacto a rocas ígneas intrusivas de la Formación Granito de Altamira (T2Jsal) al SE del lineamiento principal.



**Falla de Silencio:** Esta estructura se encuentra localizada pocos kilómetros al este municipio de Palestina, y su actividad está ligada a la Falla de Villalobos, donde se sugieren eventos similares.

Esta falla de cabalgamiento tiene una dirección de rumbo aproximada de N40°E, con plano de falla inclinado hacia el NW, donde cabalgan rocas ígneas intrusivas de la Formación Saldaña (T2Jsal), sobre rocas sedimentarias de la Formación Villeta (K2v).

**Falla Guáchicas:** esta estructura se encuentra localizada pocos kilómetros al este del municipio de Palestina, donde se sugieren eventos ligados a la Falla de San Francisco- Yunguillo.

Esta falla cabalgamiento posee una dirección de rumbo aproximada de NE, con plano de falla inclinado al SE, donde afecta principalmente rocas de la Formación Saldaña (T2Jsal).

**Falla Suacita:** falla de cabalgamiento con dirección de rumbo aproximada N40°E con plano de falla inclinado hacia el NW. Estas estructuras se unen con la dirección de la Falla San Francisco-Yunguillo, en el sector SW-NW, del municipio de Brucelas, donde se sugieren eventos geológicos similares. En el sector esta estructura afecta las rocas de la formación

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

Saldaña y en algunos tramos pone en contacto las formaciones Cuarzomonzodiorita de Sombrerillos (Jcmdsom) y Saldaña (T2Jsal).

**Falla de Granadillo - Timaná:** falla que limita y controla el flanco norte de la depresión de Pitalito. Es una falla que presenta desplazamiento de rumbo dextral con una componente vertical, a partir de los estudios anteriores realizados por el Servicio Geológico Colombiano, se identificó que en el sector este componente vertical vario de 1200 m en parte este de la cuenca a 400 m hacia el sector oeste.

**Falla Pitalito:** Posee una dirección de rumbo aproximada de NE, aunque es difícil de determinar su continuidad con claridad dentro del Depósito Fluvio - Lacustre de Pitalito (Qlp). Esta estructura fue determinada dentro de los estudios anteriores del Servicio Geológico colombiano como uno de los lineamientos principales del sistema de Falla de Algeciras y se identificaron algunos escarpes formados sobre Depósitos aluviales antiguos al suroccidente del municipio de Bruselas. Lo que evidencia desplazamientos cuaternarios.

- **Pliegues**


En el sector en estudio prevalecen formaciones rocosas del Proterozoico y del Triásico - Jurásico, donde se identifican rocas metamórficas de portolito ígneo, rocas ígneas plutónicas y rocas ígneas volcánicas. Sin embargo, se identifican algunas rocas sedimentarias de edades que van del Cretáceo al Paleógeno, donde se identifica un intenso fracturamiento y en menor proporción plegamientos producto de la afectación tectónica regional y la actividad Neotectónica evidente en el área de estudio.

Se describen a continuación los pliegues que interfieren con el área de estudio:

**Sinclinal de Villalobos:** Esta estructura la componen dos sinclinales apretados localizados en el sector de San Juan de Villalobos, cuyos ejes tienen una dirección de rumbo NE. El núcleo de los sinclinales lo componen rocas de la Formación Pepino-Miembro Superior.

### 3.1.1.4 Sismicidad

A partir de la información determinada por la Red Sismológica Nacional de Colombia, el área de estudio se encuentra en una zona de amenaza sísmica media-Alta a Alta, determinada a partir de la actividad de los principales sistemas de fallas adyacentes ligadas a la evolución de las cordilleras (ver Figura 3.7) (Alcaldía Municipal de Santa Rosa, 2020-2023) (Barbosa Camacho, 2003.) (Cárdenas, 2002).

	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	


**Figura 3.7 Mapa de amenaza Sísmica de Colombia en la UF5.**



Fuente: SGC.

Este mapa nacional de amenaza sísmica integra los avances en el conocimiento de la tectónica regional, de la actividad de las estructuras sismogénicas en nuestro territorio, y de los efectos de la atenuación en la transmisión de ondas sísmicas. Estos conocimientos provienen de las nuevas fuentes locales de información instrumental, de los estudios de las manifestaciones en el terreno de grandes eventos, de la información más completa de los efectos de sismos históricos y de la disponibilidad de bases de datos globales estandarizadas y, en general, de los avances en el conocimiento en el tema de la amenaza sísmica. Para la delimitación y caracterización de la actividad de las fuentes potenciales se compiló un mapa de deformaciones cuaternarias, se integró un catálogo sismológico histórico e instrumental y se adelantó un estudio detallado de los sismos históricos más destructivos en la historia del país. La actividad de las fuentes se caracterizó según un modelo de Gutenberg-Richter truncado. El modelo de atenuación de la energía sísmica adoptado es el resultado de la comparación de la base de datos de movimientos fuertes del país, con relaciones desarrollados para otras regiones del mundo.

A demás a partir del análisis de Zonas de Amenaza Sísmica aplicable a edificaciones para la NSR-10 en función de  $A_a$  y  $A_v$ , se determina que para la Unidad Funcional 5 (UF5) se presenta un nivel de Amenaza Sísmica Alta, donde aplican valores de  $A_a$  de 0,30 y valores de  $A_v$  entre 0,15 y 0,20 (ver Figura 3.8).

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

**Figura 3.8 Zonas de amenaza Sísmica aplicable a edificaciones para la NSR-10 en Función de Aa y Av - Unidad Funcional 5 (UF5).**





Fuente: NSR 10 – Título A

### 3.1.1.5 Erosión

A partir de la intensa afectación por meteorización que han sufrido a través del tiempo geológico cada una de las formaciones geológicas que interfieren con el corredor vial en estudio, los materiales que componen cada una de estas unidades se presentan muy alterados, por lo cual a partir de la incidencia de agentes exógenos como la precipitación, escorrentías, viento y demás se genera una afectación adicional por erosión, tanto en sectores rocosos como en los sectores donde se disponen los diferentes suelos cuaternarios que se observan en toda el área.

A lo largo del corredor de la UF5 se logró identificar sectores afectados por erosión en surcos, cárcavas menores, erosión por socavación laminar y sectores afectados por terracetos, estas últimas generalmente están asociadas a sectores donde se desarrolla la práctica de pastoreo de ganado.

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

**Figura 3.9 Sector perdida de banca por socavación de cuerpo de agua en la UF5.**

**Este: 4644017.150, Norte: 1745251.857**



Fuente: Eco-sistemas, 2022.

**Figura 3.10 Escarpe de erosión hacia el corte de la vía, se identifica surcos y flujos de suelo hacia la vía en la UF5.**

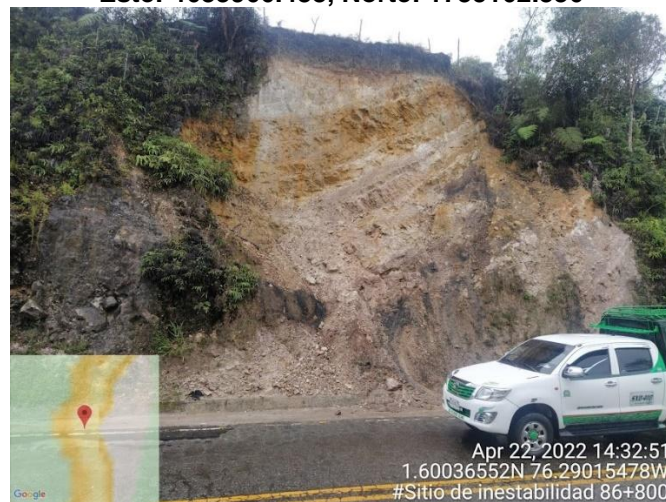
**Este: 4640617.775, Norte: 1742874.381**



Fuente: Eco-sistemas, 2022.

**Figura 3.11 Sector de roca sedimentaria alterada y niveles residuales afectados por erosión superficial en la UF5.**



**Este: 4633966.488, Norte: 1735162.336**



Fuente: Eco-sistemas, 2022.

### 3.1.1.6 Inventario sitios de inestabilidad

En la UF5 comprendida entre Pitalito (PR128+772) y San Juan de Villalobos (PR60+680), se identificaron 21 sitios inestables de los cuales dos (2) son clasificados de complejidad Baja, cuatro (4) de complejidad Media Prioritario o con monitoreo, cuatro (4) de complejidad Media No prioritario y cuatro (4) de complejidad Alta. El grado de complejidad de cada uno de estos sitios

	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	


fue determinado a partir de las características que se describen en la Tabla 3.5, además en el recorrido realizado en abril de 2022 se identificaron además los sitios de inestabilidad y se registraron en la Tabla 3.6.



**Tabla 3.5 Clasificación complejidad de Sitios Inestables.**

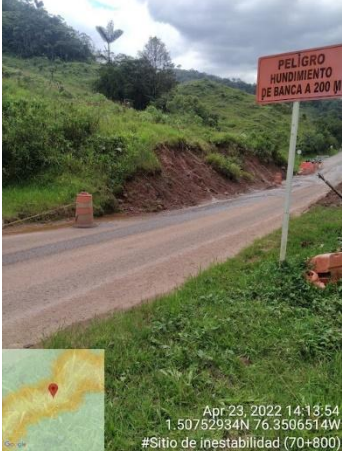

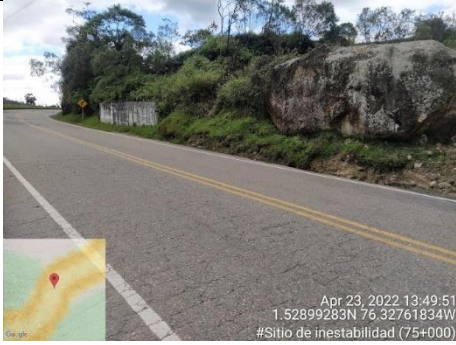
Complejidad	Descripción
Baja	Sectores en donde se presentan principalmente procesos de erosión a nivel superficial de los materiales expuestos, que como consecuencia generan flujos de suelos o detritos, presentando un grado de afectación bajo sobre la calzada correspondiendo principalmente a acumulación de material sobre la vía.
Media	Sectores en donde se presentan principalmente procesos de erosión que generan flujos de materiales (suelos o detritos) o deslizamientos traslacionales, generando un grado de afectación mayor al tráfico vehicular como consecuencia de la acumulación importante de material sobre un carril de la vía y/o debido a la posibilidad de caída de bloques. De acuerdo a su importancia, en esta categoría se realizó una división adicional teniendo en cuenta sitios de media considerados NO PRIORITARIOS los cuales tendrán un manejo a partir de recomendaciones inmediatas y el planteamiento de medidas de mitigación (No se generarán documentos particulares de diseño ni se adelantará exploración del subsuelo). Por otro lado, los sitios de media PRIORITARIOS son estimados con mayor influencia sobre la estabilidad de la vía y sobre estos se entregará un informe particular de diseño.
Alta	Este nivel de amenaza está asociado a sectores donde existen deslizamientos (rotacionales, traslacionales y erosivos, entre otros) de magnitud importante, los cuales pueden generar obstrucciones totales de la calzada por derrumbes, pérdidas parciales de carriles o caídas de bloques de gran tamaño sin confinamiento, poniendo en riesgo inminente al tráfico vehicular. Son sitios de intervención inmediata.



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S., tomado de (Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, 2016)




**Tabla 3.6 Sitios Inestables Identificados a lo largo del Corredor vial de la UF5.**



COORDENADA Y ABCISA (PR)	FOTOGRAFÍA	CATEGORÍA	DESCRIPCION
Este: 4626992.43, Norte: 1724850.85 PR 70+500		Media con Monitoreo	Movimiento talud superior.




 <p><b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 <p>Concesionaria <b>Ruta al Sur</b></p>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



COORDENADA Y ABSCISA (PR)	FOTOGRAFÍA	CATEGORÍA	DESCRIPCION
<p>Este: 4627284.54 Norte: 1724929.16 PR 70+800</p>	 <p>Apr 23, 2022 14:13:54 1.50752934N 76.3506514W #Sitio de inestabilidad (70+800)</p>	Alta	Movimiento talud superior
<p>Este: 4627421.35 Norte: 1725084.66 PR 71+080</p>	 <p>Apr 23, 2022 14:08:34 1.50872095N 76.34893536W #Sitio de inestabilidad (71+080)</p>	Alta	Desconfinamiento de terraplén
<p>Este: 4629792.07 Norte: 1727312.25 PR 75+000</p>	 <p>Apr 23, 2022 13:49:51 1.52899283N 76.32761834W #Sitio de inestabilidad (75+000)</p>	Alta	Desconfinamiento de terraplén y movimiento en talud superior



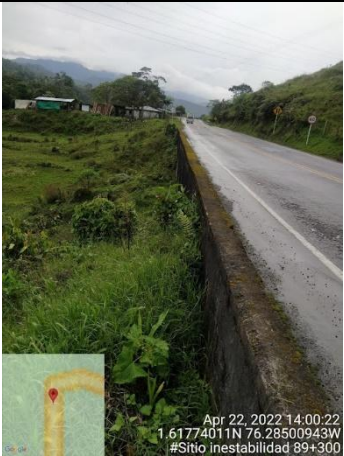
 <p><b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 <p>Concesionaria <b>Ruta al Sur</b></p>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	


COORDENADA Y ABSCISA (PR)	FOTOGRAFÍA	CATEGORÍA	DESCRIPCION
<p>Este: 4630860.13 Norte: 1728311.45 PR 76+600</p>		Baja	Desconfinamiento de terraplén.
<p>Este: 4630925.12 Norte: 1730368.48 PR: 78+950</p>		Media con monitoreo	Flujo de suelo y escarpe de erosión, talud superior.
<p>Este: 4630910.50 Norte: 1730569.86 PR 79+700</p>		Media	Desconfinamiento del terraplén.




 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	


COORDENADA Y ABSCISA (PR)	FOTOGRAFÍA	CATEGORÍA	DESCRIPCION
Este: 4632433.115 Norte: 1732422.525 PR 82+900		Media con monitoreo	Medialuna en la vía hacia el talud externo
Este: 4632304.462 Norte: 1733095.222 PR 83+500		Media	Desconfinamiento del terraplén - medialuna hacia el talud externo.
Este: 4632461.598 Norte: 1733161.948 PR 83+900		Alta	Pérdida de la banca


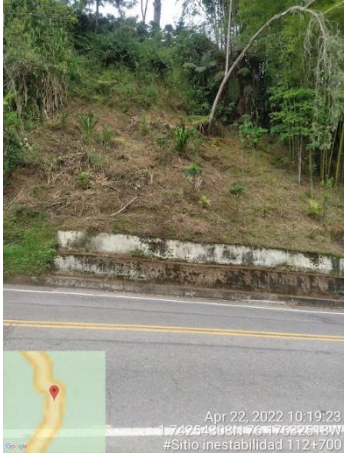

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



COORDENADA Y ABSCISA (PR)	FOTOGRAFÍA	CATEGORÍA	DESCRIPCION
Este: 4633966.488 Norte: 1735162.336 PR 86+800		Media con monitoreo	Escarpe de erosión y flujos menores. Talud derecho vía Pitalito – San Juan de Villalobos (corte en cajón).
Este: 4634522.392 Norte: 1736548.681 PR 88+800		Media	Desconfinamiento.
Este: 4634551.6 Norte: 1737082.629 PR 89+300		Media	Desconfinamiento hacia talud externo.



 <p><b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 <p>Concesionaria <b>Ruta al Sur</b></p>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

COORDENADA Y ABSCISA (PR)	FOTOGRAFÍA	CATEGORÍA	DESCRIPCION
Este: 4638413.693 Norte: 1740711.825 PR 96+300		Baja	Escarpes de erosión y flujos de suelo hacia talud superior
Este: 4640234.54 Norte: 1742779.927 PR 99+700		Baja	Escarpe de erosión y flujos menores. Talud derecho vía Pitalito – San Juan de Villalobos (corte en cajón).
Este: 4640617.775 Norte: 1742874.381 PR 100+280		Media con monitoreo	Escarpe de erosión y flujos menores hacia el talud superior.

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



COORDENADA Y ABSCISA (PR)	FOTOGRAFÍA	CATEGORÍA	DESCRIPCION
Este: 4645875.431 Norte: 1748558.157 PR 110+000		Media	Escarpes de erosión hacia el talud externo – medialuna en la vía.
Este: 4646665.809 Norte: 1750883.267 PR 112+700		Media	Escarpe de erosión y flujos de suelo hacia el talud superior.
Este: 4646681.34 Norte: 1750975.429 PR 112+800		Media con monitoreo	Escarpe de erosión y flujos de suelo hacia el talud superior

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

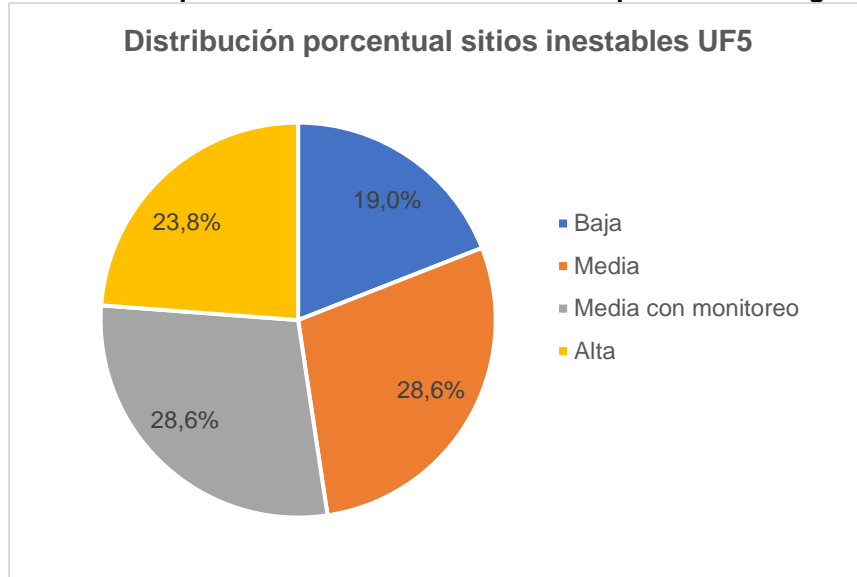
COORDENADA Y ABSCISA (PR)	FOTOGRAFÍA	CATEGORÍA	DESCRIPCION
Este: 4646460.437 Norte: 1752962.821 PR 115+200		Baja	Medialuna en la vía hacia el talud externo.
Este: 4649254.951 Norte: 1755668.984 PR 119+050		Alta	Pérdida de la banca.

Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

En la Figura 3.12 se describe la distribución porcentual de los sitios inestables de la UF5 de acuerdo con su categoría de complejidad.

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

**Figura 3.12 Distribución porcentual de sitios inestables respecto a su categoría en la UF5.**





Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

### 3.1.2 Geomorfología

#### 3.1.2.1 Geomorfología regional

A nivel regional la zona de estudio está enmarcada por diferentes sectores fisiográficos y procesos geomorfológicos. En el tramo de la UF5 que se localiza en el municipio de Pitalito, se observa que el área de influencia se encuentra dominada por unidades fisiográficas por procesos de agradación, lo cual genera que el relieve de la zona se encuentre entre dos sectores fisiográficos ampliamente contrastantes: el oriental corresponde a una región de llanuras, conos y abanicos aluviales y depósitos fluvio-lacustres con topografía suave, en donde las pendientes no superan los 20°, la disección es moderada y las diferencias de altura generalmente no superan los 50 m; el relieve en esta zona aumenta progresivamente hacia el occidente en la cordillera, donde la disección es alta y el relieve abrupto con alturas que superan los 4000 metros sobre el nivel del mar (msnm) y pendientes superiores a los 30° (Cárdenas, 2002) (Municipio de Pitalito, 2016-2019).

Por otro lado, el tramo de la vía en el municipio de Santa Rosa se encuentra en la denominada bota caucana en el Macizo colombiano, lugar donde se bifurca la Cordillera Centro Oriental para dar inicio a las cordilleras Central y Oriental. La ubicación en medio de estas dos cordilleras, dan lugar a complejos sistemas montañosos cuya ramificaciones, depresiones y valles intermedios forman unidades geomorfológicas de pie de ladera colinas y superficies aluviales (Alcaldía Municipal de Santa Rosa, 2020-2023). Es por esto que a nivel regional esta zona se encuentra enmarcado fisiográficamente, y en forma general, en un paisaje de montaña con una disección alta y relieve abrupto, con alturas que superan los 4000 metros sobre el nivel del mar (msnm) y pendientes superiores a los 25°.

	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



El paisaje montañoso en el departamento del Cauca está conformado por las Cordilleras Central y Occidental y Macizo de Garzón, alcanzando alturas de hasta 5400 msnm, correspondientes al volcán Nevado del Huila. En el municipio de Santa Rosa el paisaje de Montaña se localiza sobre la microcuenca alta del río Mandiyaco, la cual se caracteriza por presentar planos estructurales con relieves moderados a ondulados de laderas con pendientes medias a rectilíneas y cimas subredondeadas y ligeramente aplanadas. Los procesos morfodinámicos actuales son la erosión hídrica y laminar, pequeños deslizamientos muy localizados y patas de vaca en los sectores dedicados a la ganadería (Alcaldía Municipal de Santa Rosa, 2020-2023) (Barbosa Camacho, 2003.) (Cárdenas, 2002).

En el área ubicada por encima de los 2500 msnm, adicionalmente, se presentan formas heredadas del modelado por glaciares, y se observa un lomerío suave de formas redondeadas, estructuras de filas y vegas, y valles en forma de U; en este sector el relieve ha sido suavizado en parte por la acumulación de material volcánico. En el piedemonte amazónico son comunes las serranías alargadas, con dirección NE-SW, desarrolladas en unidades sedimentarias y controladas estructuralmente. Las mayores elevaciones se presentan en la Cordillera Central en los alrededores de los volcanes Doña Juana, Ánimas y Petacas, los cuales pueden estar relacionados a debilidades estructurales dentro la cordillera y que generan deposición de materiales piroclásticos, epiclásticos y lahares, así como flujos torrenciales que rellenan las partes más deprimidas del paisaje como son los valles fluviales y glaciares. Las geoformas producidas por estos procesos son “planicies inclinadas y alargadas que rápidamente son disectadas por las corrientes torrenciales formando mesetas y terrazas con paredes laterales fuertemente empinadas” (Alcaldía Municipal de Santa Rosa, 2020-2023) (Barbosa Camacho, 2003.) (Cárdenas, 2002). Por otro lado, se encuentra el área de montaña ubicada entre los 1000 a 1800 m.s.n.m., el cual es un paisaje de montaña en la vertiente de la cordillera y presenta un relieve de cuchillón alargado muy quebrado a escarpado con laderas de longitud media-moderada a fuertes y formas complejas y rectilíneas. Las rocas están fracturadas, se presenta alteración de los materiales del suelo y hay susceptibilidad a los procesos de remoción en masa como son los desprendimientos en filos y escapes, deslizamientos, golpes de cuchara, soliflucción y reptación debido a la concentración de precipitaciones en períodos cortos. También, son muy susceptibles a la erosión lineal (cárcavas) y en menor grado a la erosión hídrica y laminar (Alcaldía Municipal de Santa Rosa, 2020-2023).

### 3.1.2.2 Geomorfología detallada

La identificación de las unidades geomorfológicas presentes en el área de influencia para la Unidad Funcional 5, fue realizada partir de fotointerpretación (fotografías aéreas de diferentes años adquiridas en el IGAC - Instituto Colombiano Agustín Codazzi), teniendo como base la topografía levantada para el corredor vial y a partir de inspección visual en donde se tuvieron en cuenta aspectos del relieve como pendientes, morfogénesis, morfología y morfometría.

El área de influencia de la UF5 tiene tres ambientes geomorfológicos que corresponden del más dominante al menor representativo: ambiente Fluvial, ambiente Antropogénico y ambiente Denudacional.

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

### Ambiente Fluvial

A este ambiente corresponde las geoformas relacionadas con procesos de erosión generada a partir de la actividad fluvial de los principales ríos y quebradas, los cuales a su vez generan una sedimentación a lo largo de su recorrido donde se alcanzan mayores niveles de arrastre en épocas de altas lluvias, estos cauces se pueden encontrar asociados a una actividad estructural, la cual rige estas corrientes de agua a través de lineamientos. También podemos reconocer cursos fluviales asociados a zonas de menor resistencia que podemos encontrar tanto en cuerpos rocosos homogéneos como en terrenos de suelos blandos. En segundo lugar, podemos asociar a este ambiente morfogenético los sectores de morfología asociada con cuerpos de agua antiguos o recientes donde se desarrolla o se desarrolló sedimentación lagunar o fluvioacustre.

### Ambiente Denudacional

Dentro de este ambiente se incluyen las geoformas que reflejan una afectación por procesos de meteorización, erosión y transporte de origen gravitacional y pluvial, cada uno de estos procesos se encuentra directamente relacionado con agentes detonantes exógenos, que van denudando el paisaje a través del tiempo geológico, además de la afectación que pueden generar agentes endógenos, los cuales determinan la génesis de las unidades geológicas que componen el paisaje. A lo largo del corredor vial se observó un dominio de geoformas asociadas a este ambiente morfogenético de las cuales se determinan dentro del modelo geomorfológico.



### Ambiente Antropogénico

Estas geoformas resultan de la intervención del hombre sobre el terreno, donde en la mayoría de los casos llevan como objeto el desarrollo de viviendas, obras ingenieriles, disposición de desechos o escombros y adecuación de nuevas vías. Cada una de estas intervenciones antrópicas genera un cambio en la morfología natural del terreno, generando nuevas zonas con una geometría muy definida. En la siguiente tabla se identifica el tipo de relieve que se localiza en el área de influencia de la UF5.

**Tabla 3.7 Tipo de Relieve en el Área de Influencia de la UF5.**

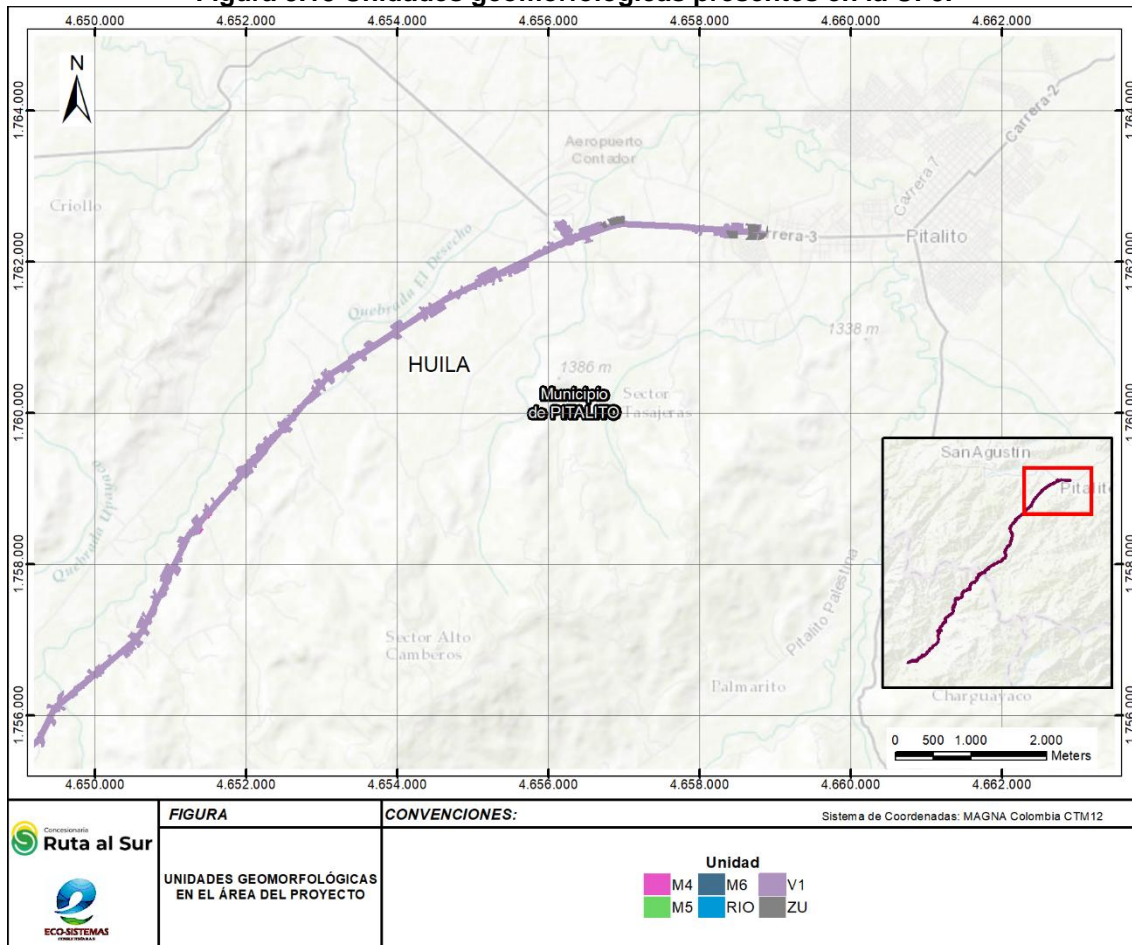
ZONA GEOESTRUCTURAL	PROVINCIA	PAISAJE	TIPO RELIEVE	AMBIENTE GEOMORFOLÓGICO	NOMENCLATURA	ÁREA TOTAL (Ha)	% ÁREA	
Megacuenca de sedimentación	Valle interandino Magdalena	Montaña	Vallecito	Estructural denudativo	M6	238.19	34.9%	
			Lomas		M5	66.62	9.6%	
			Filas-vegas		M4	202.36	29.9%	
		Valle	Terraza	Fluvial	V1	161.28	23.7%	
		RÍO					5.63	0.8%
		ZU					7.26	1.1%
		<b>TOTAL</b>					<b>681.33</b>	<b>100%</b>

Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.



 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

En las Figura 3.13 a la Figura 3.17 se puede observar la identificación de estas unidades geomorfológicas.

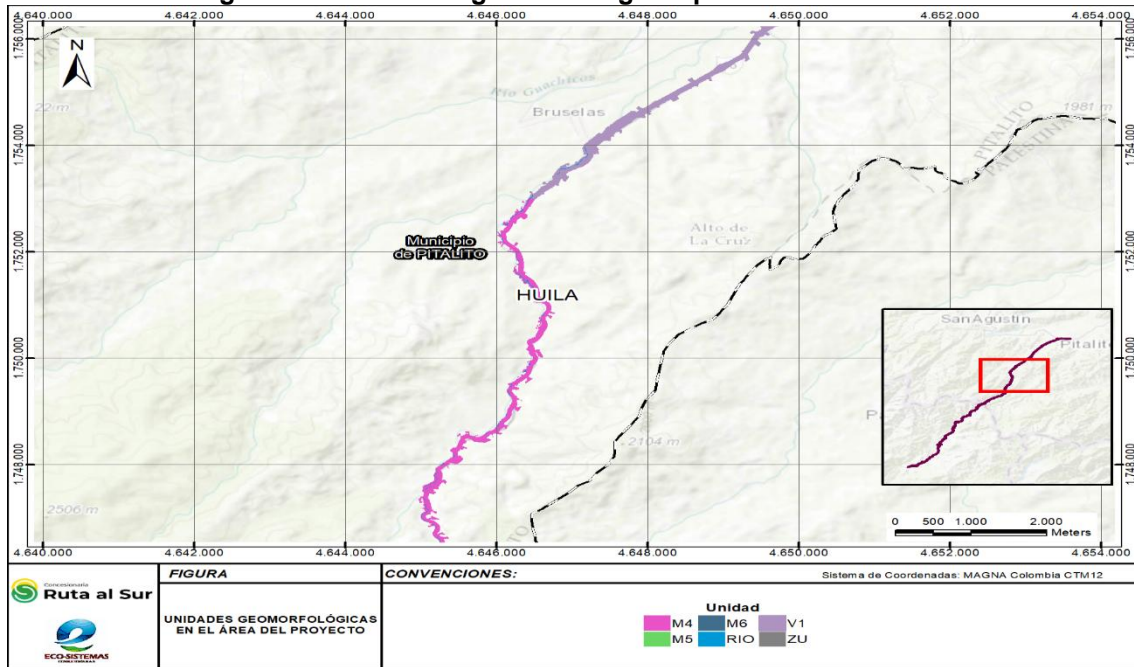
**Figura 3.13 Unidades geomorfológicas presentes en la UF5.**



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

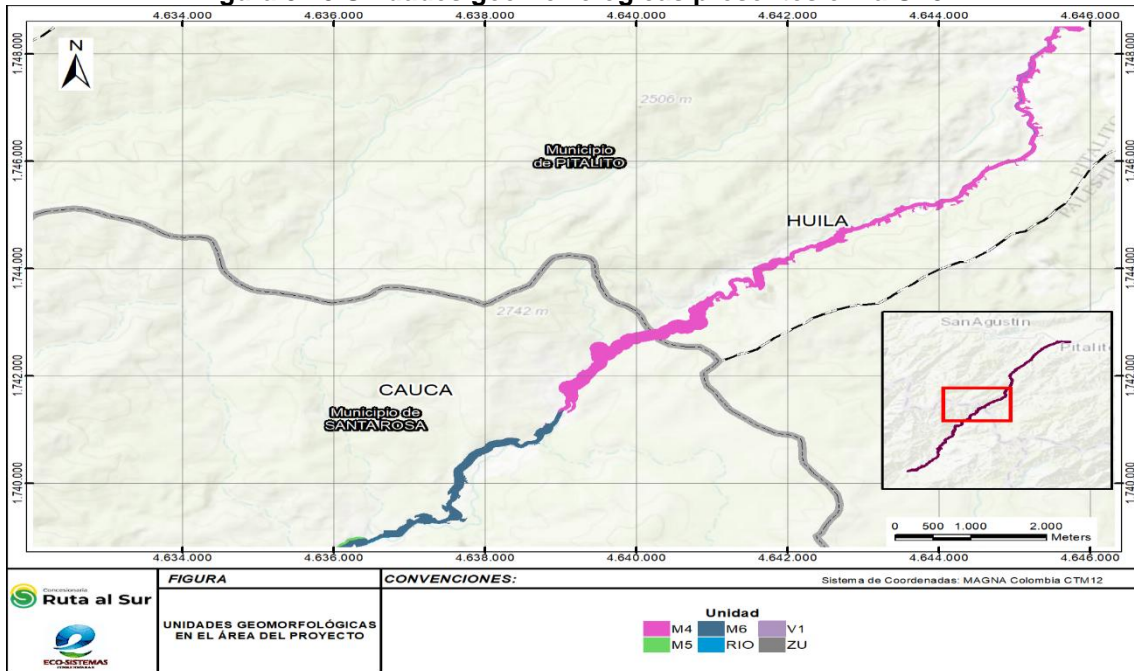
 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

**Figura 3.14 Unidades geomorfológicas presentes en la UF5.**





Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

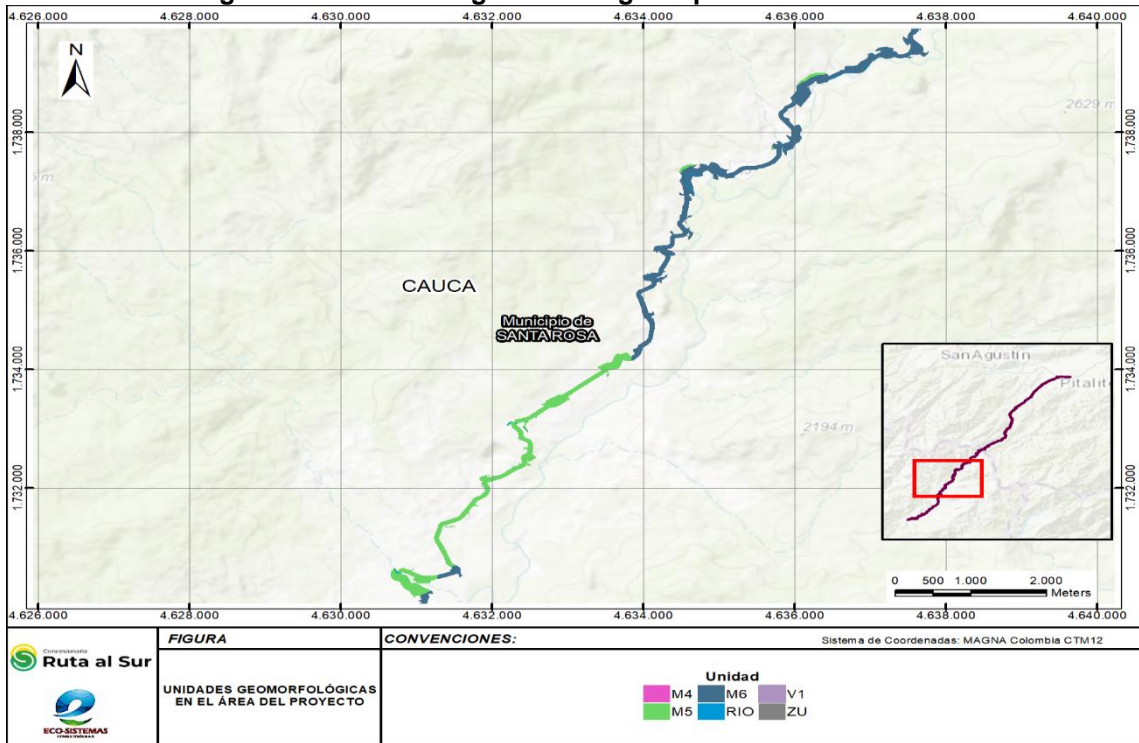
**Figura 3.15 Unidades geomorfológicas presentes en la UF5.**



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

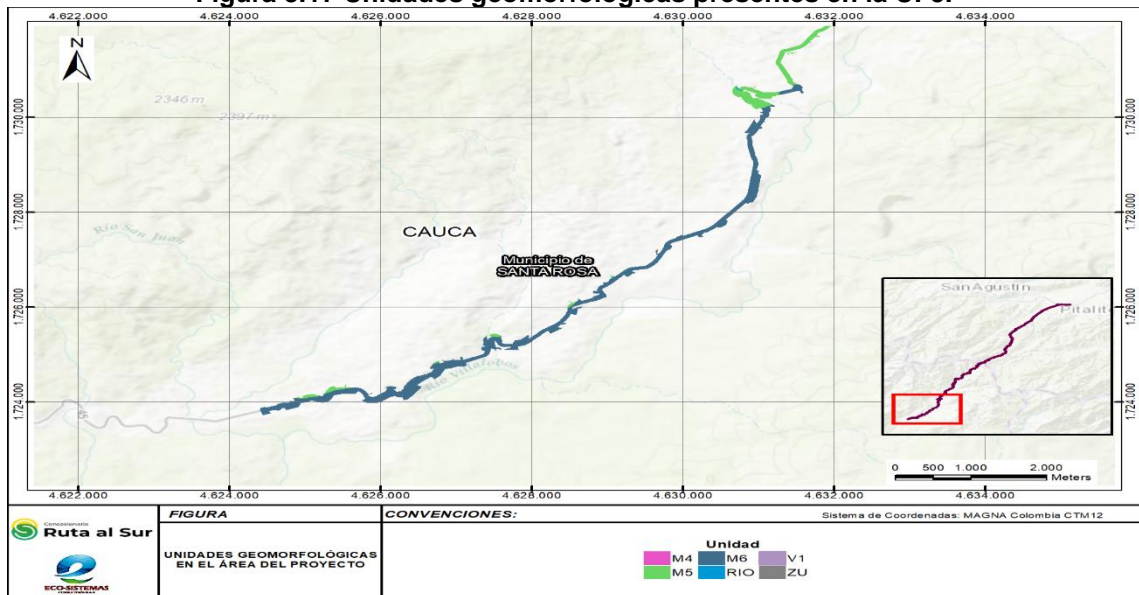
 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

**Figura 3.16 Unidades geomorfológicas presentes en la UF5.**





Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

**Figura 3.17 Unidades geomorfológicas presentes en la UF5.**



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

La UF5 presenta los siguientes los siguientes tipos de relieve:

- **Filas y Vigas**

Localizadas entre los 100 y 3500 msnm con una altura relativa que varía en promedio entre 500 a 1000 m, su inclinación general varía entre 50 y 75% con más de 300m de longitud, de formas complejas e irregulares, cimas agudas a redondeadas. Presentan un patrón de drenaje de tipo rectangular a tabular con una densidad alta y grado de disección fuerte.



**Figura 3.18 Filas y Vigas en la UF5.**



Fuente: Eco-sistemas, 2022.

- **Terraza**

Corresponde a geoformas de relieve plano a ligeramente inclinado, desarrolladas a lo largo de los valles y planicies aluviales de los ríos Magdalena para la zona de estudio. Muchas de las terrazas son de origen poligenético, predominando las de tipo fluvial y fluviotorrencias, formando hasta cuatro niveles escalonados, especialmente asociados a la planicie con el río Magdalena.

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

**Figura 3.19 Terrazas en la UF5.**

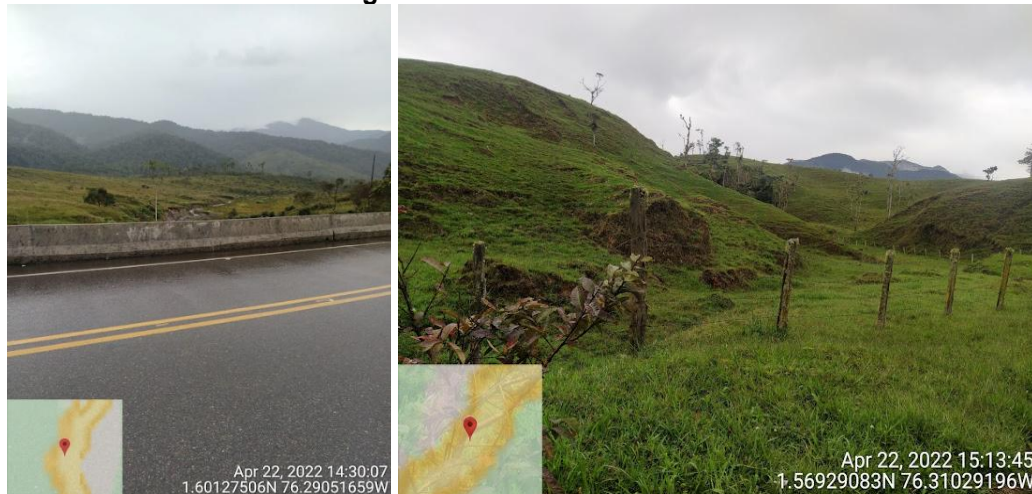


Fuente: Eco-sistemas, 2022.



- **Lomas**

Localizadas entre los 600 y 3000 msnm con una altura relativa que varía en promedio entre 200 y 500 m, su inclinación general entre el 12 y el 50% con menos de 100 m de longitud, de formas convexas, cimas dentadas y redondeadas, presentan un patrón de drenaje de tipo rectangular a subdendrítico con una densidad media y su grado de disección es fuerte.

**Figura 3.20 Lomas en la UF5.**



Fuente: Eco-sistemas, 2022.

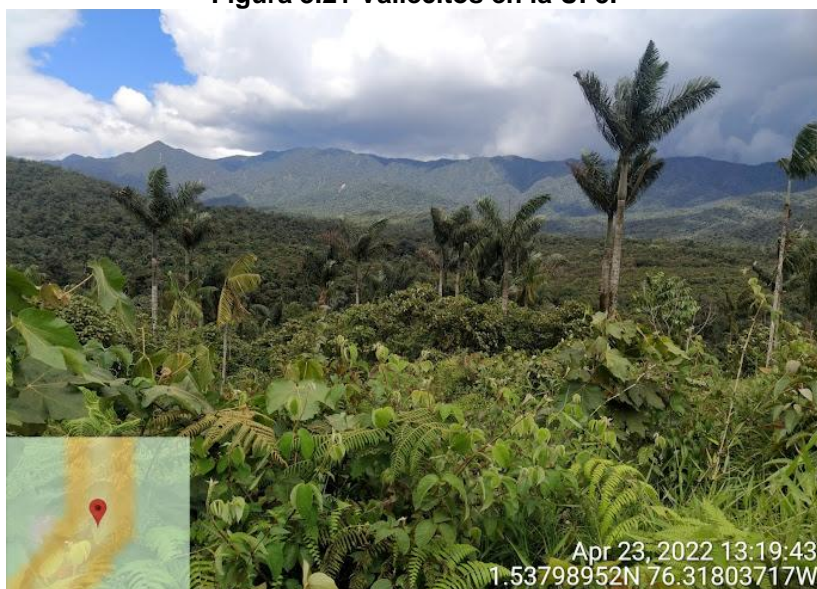
	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

- **Vallecito**

Como producto de los procesos erosivos y el entalle de ríos y quebradas por efecto del levantamiento de las cordilleras Central y Oriental, se presentan escarpes y cornizas prominentes en materiales de origen volcánico y en rocas duras. En algunos casos estos escarpes se presentan a lo largo de áreas afectadas a por fracturamiento y fallamiento, dejando desarrollar valles estrechos y profundos con paredes casi verticales. Los casos más representativos se presentan en las cabeceras del río Magdalena, formando escarpes sobre los flujos de lava y la altiplanicie ignimbrítica.

El valle es una porción de terreno, alargada, plana y estrecha, intercalada entre dos áreas de relieve más alto y que tiene como eje a un curso de agua. El relieve encajante puede estar constituido por montañas, colinas, altiplanicies o piedemontes. Los valles litológicamente están compuestos por depósitos aluviales recientes y comprende los subpaisajes vega y sobrevega.

**Figura 3.21 Vallecitos en la UF5.**




Fuente: Eco-sistemas, 2022.

### 3.1.3 Pendiente

Para complementar la información geológica y geomorfológica, se presenta un análisis de las pendientes medias que están presentes en el área de estudio de la UF5.

En la Tabla 3.8 se muestra el área que ocupa cada rango de pendiente en la zona donde se llevará a cabo las actividades de mantenimiento y rehabilitación del corredor vial en la UF5. Se puede evidenciar que la mayor parte del área de influencia se encuentra en zonas con pendientes Fuertemente inclinadas 12-25 % con 207.50 Ha, lo cual representa un 30.46 % del área total. La mayor parte de esta área de pendientes inclinadas se encuentra en el tramo de la

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022



UF5 presente en el departamento del Cauca, lo cual coincide con el paisaje montañoso que se presenta en esta zona.

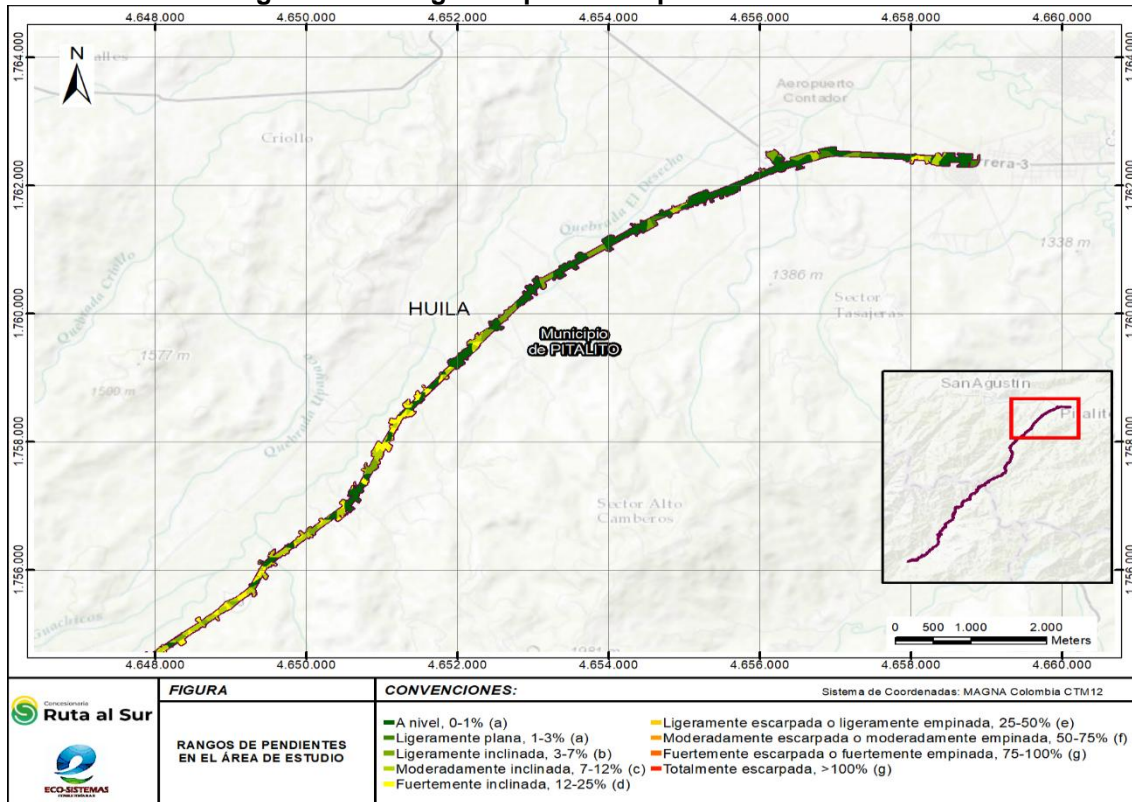
**Tabla 3.8 Rangos de Pendiente en la UF5.**

Pendiente	Nomenclatura	Área (Ha)	% Área
A nivel, 0-1%	0-1%	134.69	19.77%
Ligeramente plana, 1-3%	1-3%	5.41	0.79%
Ligeramente inclinada, 3-7%	3-7%	32.44	4.76%
Moderadamente inclinada, 7-12%	7-12%	81.05	11.90%
Fuertemente inclinada, 12-25%	12-25%	207.50	30.46%
Ligeramente escarpada o ligeramente empinada, 25-50%	25-50%	186.07	27.31%
Moderadamente escarpada o moderadamente empinada, 50-75%	50-75%	33.03	4.85%
Fuertemente escarpada o fuertemente empinada, 75-100%	75-100%	0.00	0.00%
Totalmente escarpada, >100%	>100%	1.15	0.17%
<b>Total</b>		<b>681.33</b>	<b>100%</b>



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

En la Figura 3.22 a la Figura 3.26 se muestran los mapas con los rangos de pendientes de la UF5:

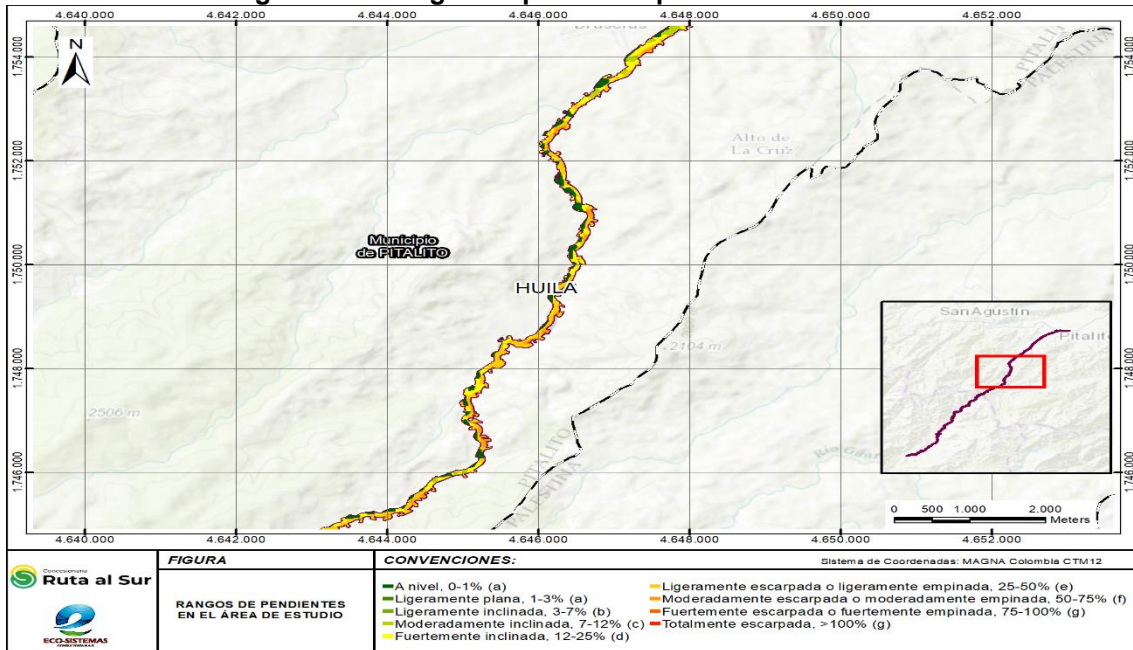
**Figura 3.22 Rangos de pendiente presentes en la UF5.**



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

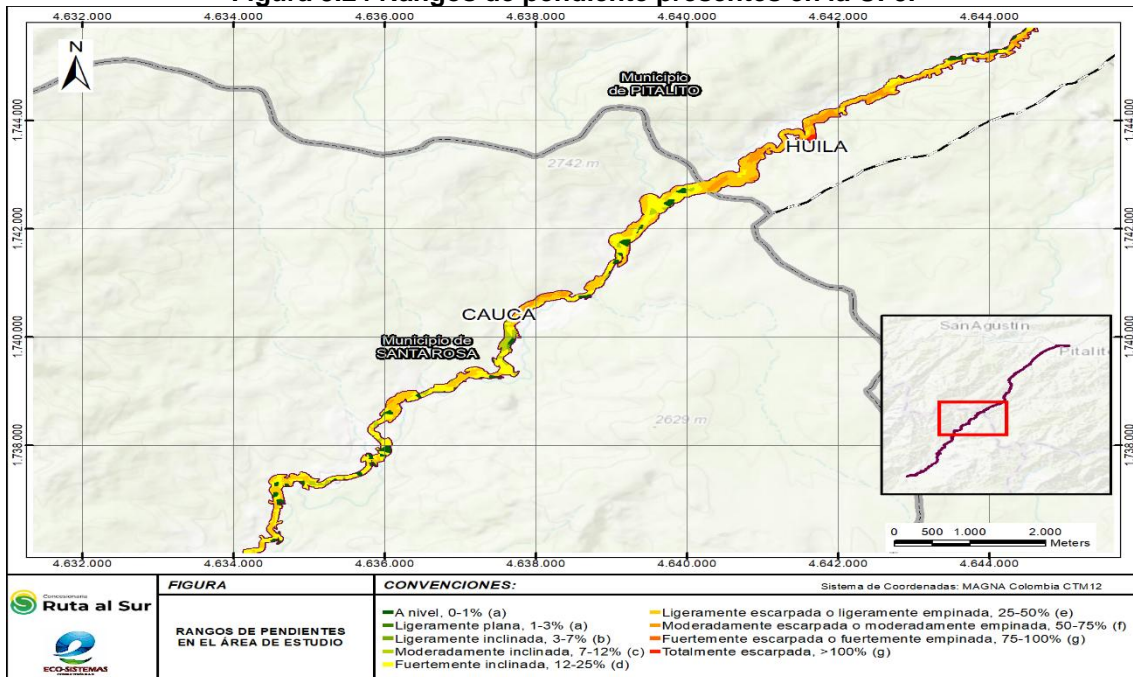
 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

**Figura 3.23 Rangos de pendiente presentes en la UF5.**





Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

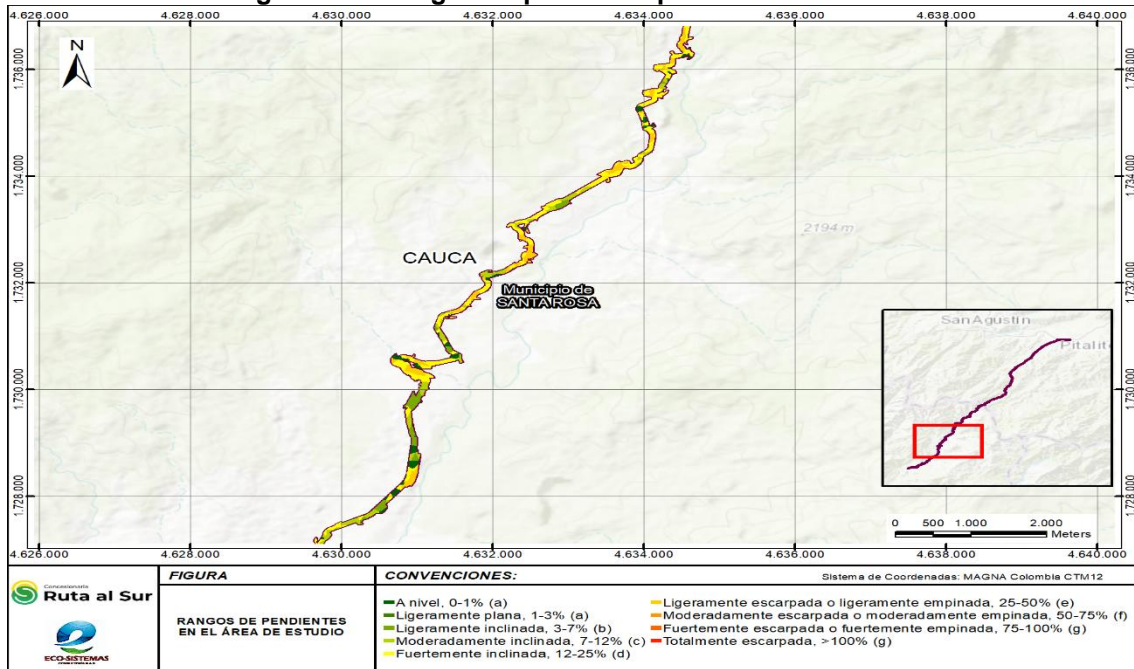
**Figura 3.24 Rangos de pendiente presentes en la UF5.**



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

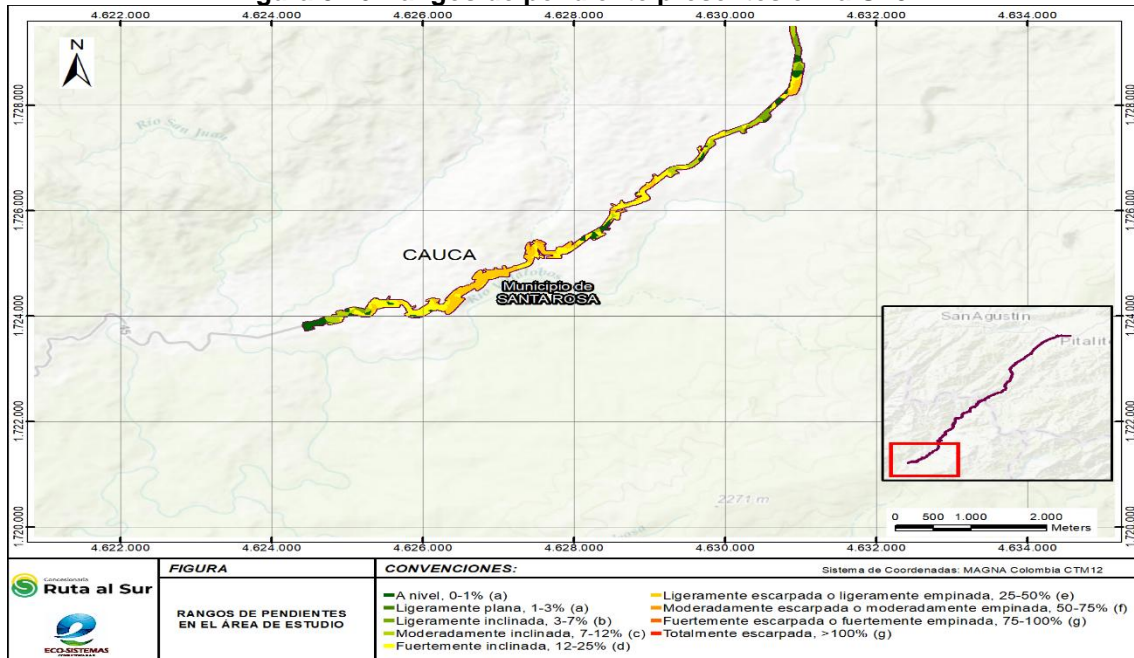
 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022
			 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>

**Figura 3.25 Rangos de pendiente presentes en la UF5.**





Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

**Figura 3.26 Rangos de pendiente presentes en la UF5.**



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.



	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

### 3.1.4 Suelos

El suelo es la capa más superficial de la corteza y es un cuerpo natural que, de acuerdo con la FAO, es conformado por diferentes capas u horizontes de suelo que están compuestas por diferentes materiales de minerales meteorizados, materia orgánica, aire y agua. Adicionalmente, el suelo está determinado y definido por su localización espacial (superficie de la corteza terrestre), los procesos que lo diferencian de los materiales que lo originan (adiciones, pérdidas, translocaciones y transformaciones), o por la posibilidad de soportar plantas superiores en su ambiente natural (FAO. (n.d.), 2022)



La formación, evolución y dinámica del suelo está regida por leyes naturales asociadas a condiciones climáticas, geología, topografía, intercambio de materia y energía, procesos de meteorización, reacciones químicas y bioquímicas, intercambio iónico, flujos gravitacionales, retención capilar, etc. El suelo es un sistema integral, dinámico y abierto, donde su génesis y evolución responde a factores físicos y biológicos, que en el tiempo van a determinar la formación de diferentes capas u horizontes de suelo.

La descripción de los suelos del área de influencia de la UF5 entre Pitalito (PR128+772) – San Juan de Villalobos (PR60+680), para las actividades de rehabilitación y mantenimiento se hace siguiendo lo establecido por el Estudio General de suelos del Departamento del Huila (IGAC, 1994) y el Estudio General de Suelos y zonificación de tierras del Departamento del Cauca (IGAC, 2009), de acuerdo con los tipos de relieve presentes en cada paisaje, los que se caracterizan por tener condiciones similares en cuanto a clima, topografía, y materiales parentales. Las unidades de suelo presentes en el AI de la UF5 entre Pitalito (PR128+280) – San Juan de Villalobos (PR60+680), se presentan en la Tabla 3.9.



 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

**Tabla 3.9 Unidades de suelo presentes en el Área de Influencia de la UF5.**



Unidad fisiográfica	Clima	Tipo de relieve	Material parental y/o Litológico	Características de los suelos	Asociación	Unidad	Área (Ha)	% Área
Valle interandino Magdalena	Sin datos						1.67	0.24%
	Frío Muy Húmedo	Moderadamente escarpada	Desarrollados a partir de materiales ígneo-metamórficos	Suelos que se encuentran con pendiente Moderadamente escarpada, la profundidad está entre <25 cm, son de textura Franco arcillosa, con Capacidad catiónica de cambio alta a muy alta, saturación de bases muy baja. Contenidos de fósforo muy bajos y de aluminio muy altos y fertilidad Baja.	Typic Troporthents (80%)	MLGf	66.44	9.75%
	Templado Húmedo	Ligeramente escarpada	Desarrollados a partir de cenizas volcánicas alternados con rocas ígneas y sedimentarias	Suelos que se encuentran con pendiente Ligeramente escarpada, la profundidad está entre 50 a 100 cm, son de textura Gruesa, con Capacidad catiónica de cambio muy alta, saturación de bases muy baja. Contenidos de fósforo bajos. y fertilidad Baja.	Typic Hapludands (50%), Humic Dystrudepts (50%)	MOBe	48.90	7.18%
	Templado Húmedo	Fuertemente inclinada	Desarrollados a partir de cenizas volcánicas sobre materiales ígneos y	Suelos que se encuentran con pendiente Fuertemente inclinada, la profundidad está entre 50 a 100 cm, son de textura Gruesa, con Capacidad catiónica de cambio alta a muy alta, saturación de	Typic Hapludands (40%), Humic Dystrudepts (30%), Andic Dystrudepts (20%), A. Rocosos	MOCd	66.62	9.78%

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

Unidad fisiográfica	Clima	Tipo de relieve	Material parental y/o Litológico	Características de los suelos	Asociación	Unidad	Área (Ha)	% Área
			metamórficos	bases muy baja. Contenidos de fósforo bajos y altos de aluminio y fertilidad Alta.	(10%)			
	Templado Húmedo	Ligeramente inclinada	Desarrollados a partir de materiales aluvio-coluviales heterogéneos	Suelos que se encuentran con pendiente Ligeramente inclinada, la profundidad está entre <25 cm, son de textura Moderadamente fina, con Capacidad catiónica de intercambio alta, saturación de bases baja. Contenidos de fósforo bajos y potasio bajos y fertilidad Baja.	Typic Epiaquepts (40%), Thaptic Epiaquands (35%), Aquic Humic Dystrudepts (25%)	MODb	238.19	34.96%
	Templado Húmedo	Moderadamente escarpada	Desarrollados a partir de arcillas rojas ferruginosas derivadas de rocas volcánicas	Suelos que se encuentran con pendiente Moderadamente escarpada, la profundidad está entre 50 a 100 cm, son de textura Franco arcillosas, con Capacidad catiónica de intercambio alta, saturación de bases baja. Contenidos de aluminio alto y potasio altos y fertilidad Baja.	Oxic Dystrypepts (40%), Typic Troprothents (40%)	MQAf	0.36	0.05%



 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

Unidad fisiográfica	Clima	Tipo de relieve	Material parental y/o Litológico	Características de los suelos	Asociación	Unidad	Área (Ha)	% Área
	Templado Muy Húmedo	Ligeramente escarpada	Desarrollados a partir de materiales ígneos	Suelos que se encuentran con pendiente Ligeramente escarpada, la profundidad está entre 100 a 150 cm, son de textura Franco a franco arenosa, y fertilidad Alta.	Typic Humitropepts (45%), Typic Hapludands (35%)	MQCe1	86.65	12.72%
	Pluvial	Río				R	3.96	0.58%
	Templado Húmedo	Ligeramente Plana	Desarrollados a partir de arcillas lacustres	Suelos que se encuentran con pendiente Ligeramente Plana, la profundidad está entre 25 a 50 cm, son de textura Fina, con Capacidad catiónica de intercambio baja, saturación de bases media a alta. Contenidos de fósforo y potasio bajos y fertilidad Alta.	Aquic Hapludalfs (45%), Aquic Argiudolls (45%)	VQBa	7.94	1.16%
	Templado Húmedo	Ligeramente Plana	Desarrollados a partir de aluviones con abundante cascajo	Suelos que se encuentran con pendiente Ligeramente Plana, la profundidad está entre 25 a 50 cm, son de textura Media a moderadamente gruesa, con Capacidad catiónica de intercambio media, saturación de bases alta. Contenidos de fósforo bajos y potasio altos y fertilidad Baja.	Typic Tropofluvents (35%), Aquic Dystropepts (35%), Aquic Tropofluvents (30%)	VQEa	27.55	4.04%

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

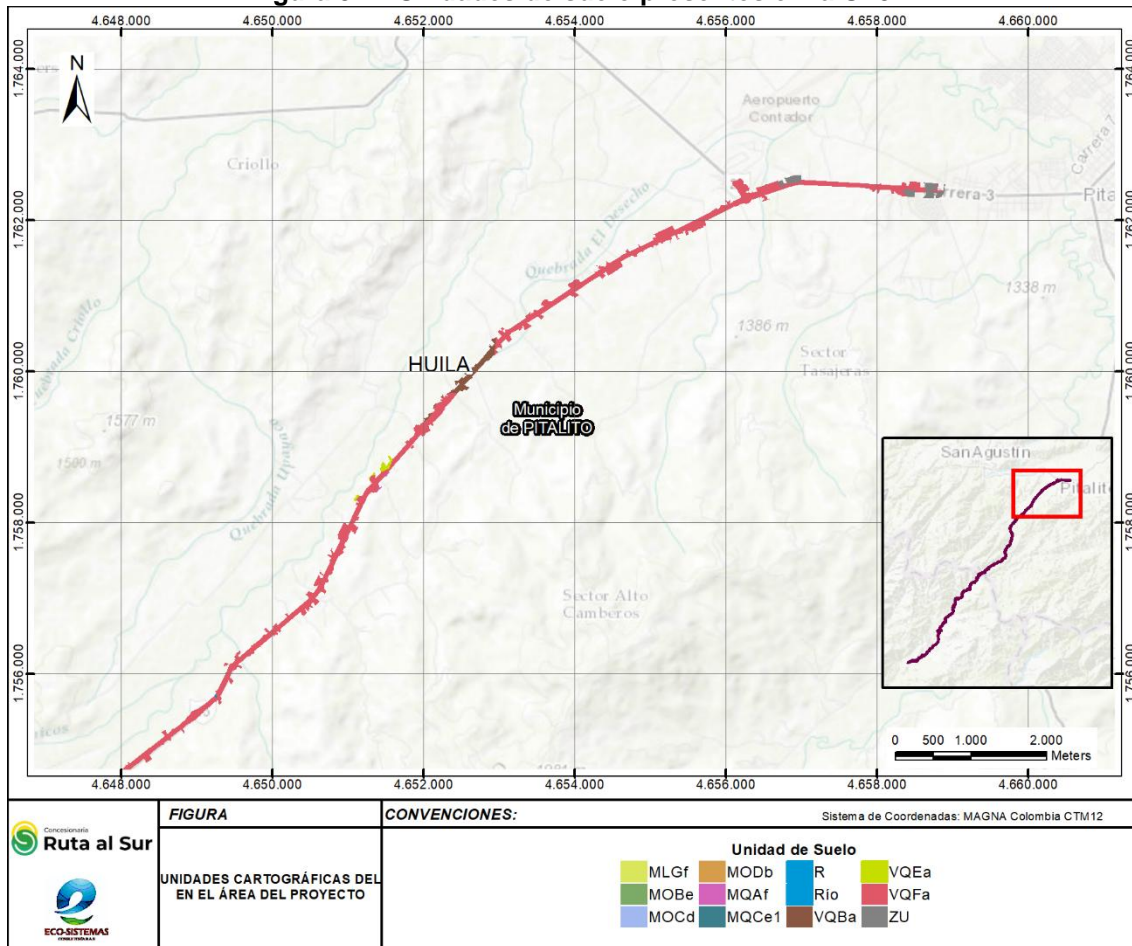
Unidad fisiográfica	Clima	Tipo de relieve	Material parental y/o Litológico	Características de los suelos	Asociación	Unidad	Área (Ha)	% Área
	Templado Húmedo	Ligeramente Plana	Desarrollados a partir de sedimentos aluviales finos	Suelos que se encuentran con pendiente Ligeramente Plana, la profundidad está entre 25 a 50 cm, son de textura Media a moderadamente fina, con contenidos medios de nutrientes y fertilidad Alta.	Aquic Glossudalfs (45%), Typic Hapludalfs (45%)	VQFa	125.79	18.46%
ZU							7.26	1.07%
<b>TOTAL</b>							<b>681.33</b>	<b>100%</b>

Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.


 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	


De la anterior tabla se puede observar que la unidad de suelo predominante es Typic Epiaquepts - Thaptic Epiaquands - Aquic Humic Dystrudepts (MODb) con un área de 238.19 Ha que representa casi un 35 % del área total de influencia. En la Figura 3.27 a la Figura 3.31 se muestran los mapas con las unidades geológicas del área de influencia de la UF5

**Figura 3.27 Unidades de suelo presentes en la UF5.**

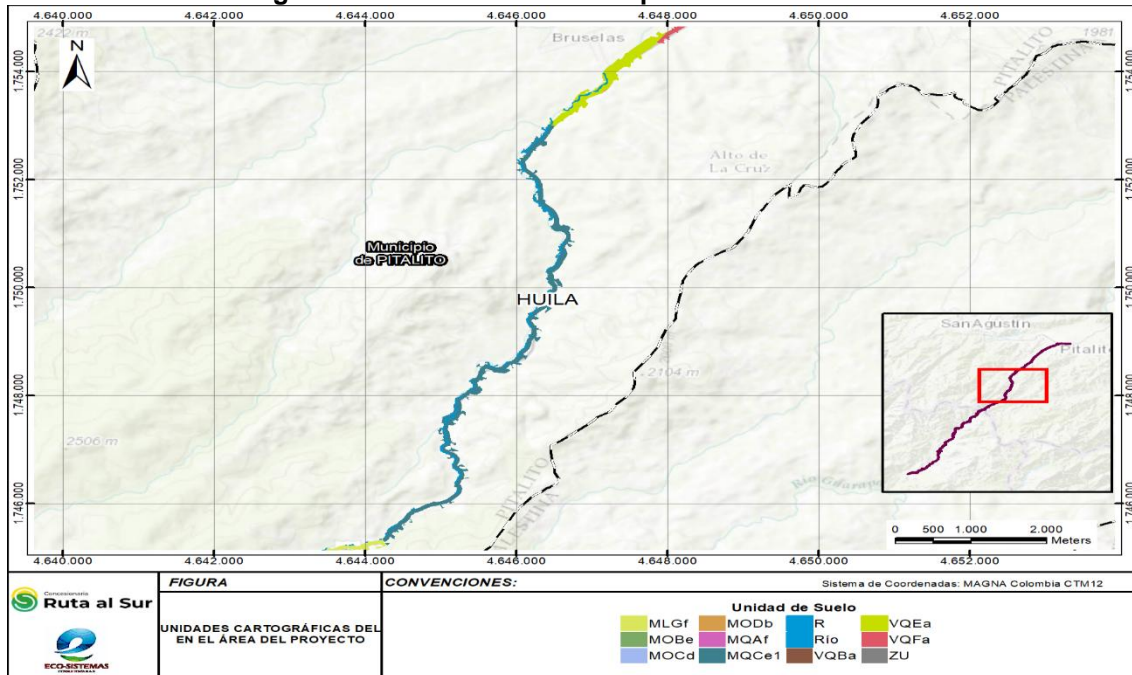


Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022

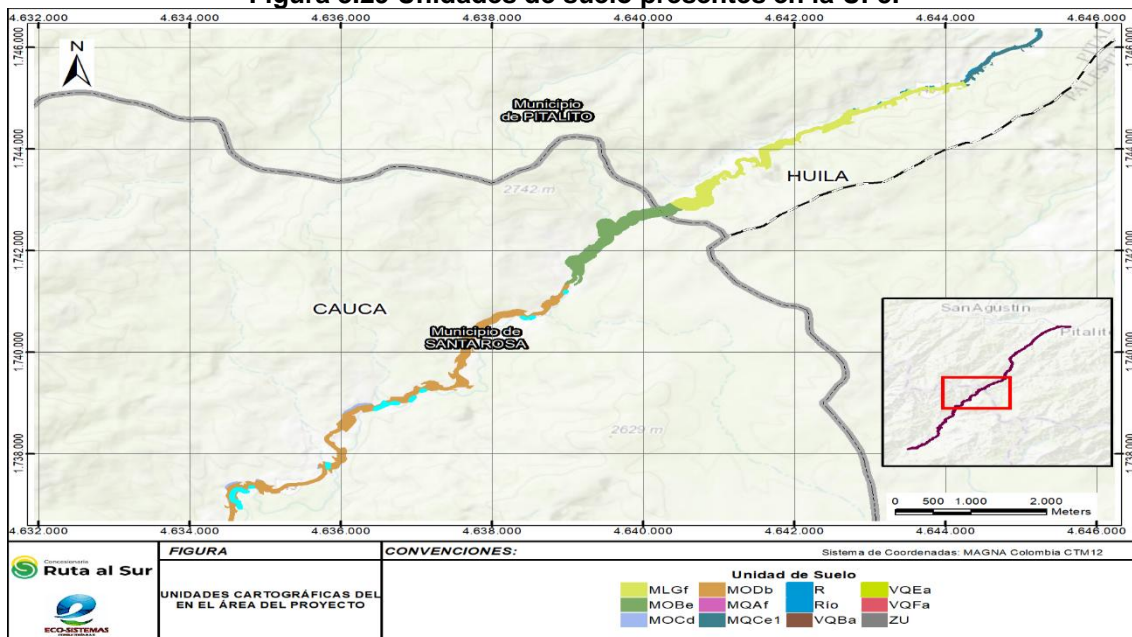
  
 Concesionaria  
**Ruta al Sur**

**Figura 3.28 Unidades de suelo presentes en la UF5.**





Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

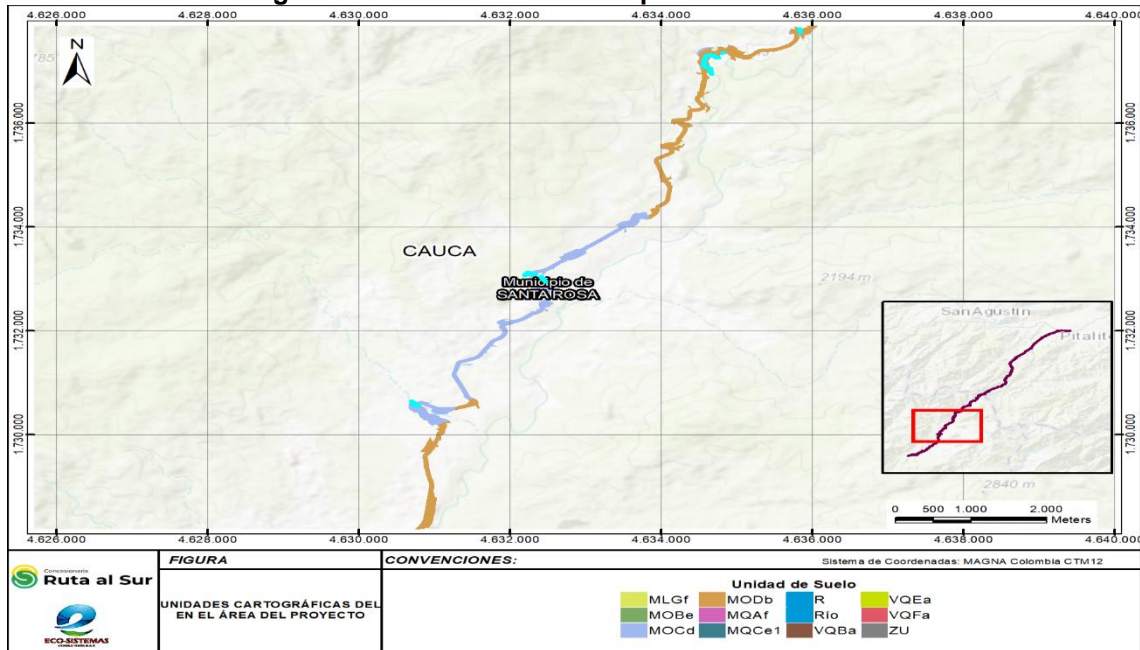
**Figura 3.29 Unidades de suelo presentes en la UF5.**



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

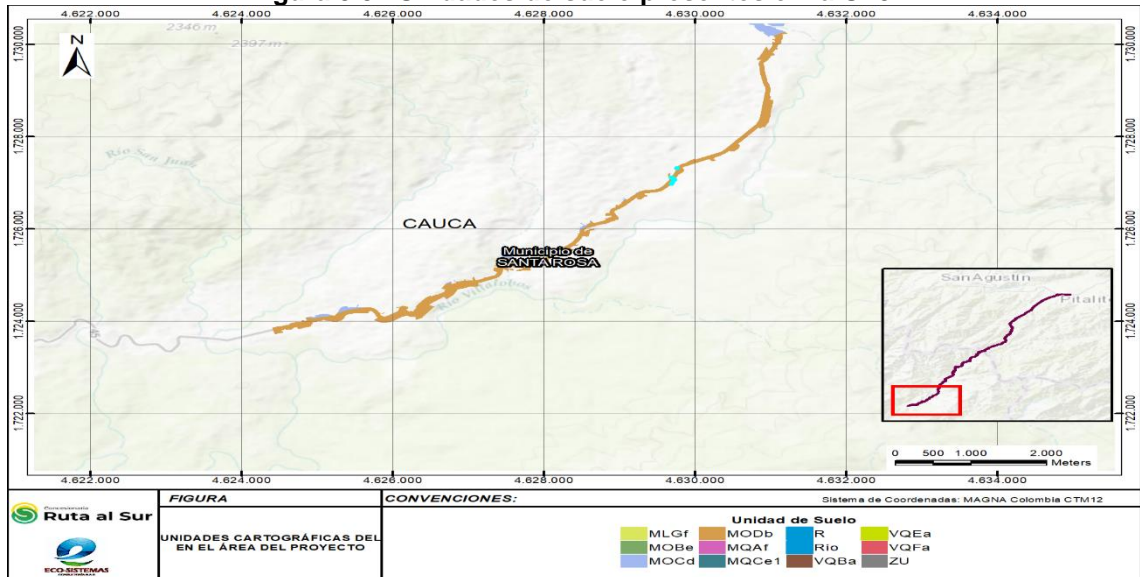
 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

**Figura 3.30 Unidades de suelo presentes en la UF5.**





Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

**Figura 3.31 Unidades de suelo presentes en la UF5.**



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



### 3.1.4.1 Uso actual del suelo

El uso de suelo se entiende como la distribución espacial de las diferentes actividades desarrolladas por actores públicos y privados, y que son resultado de dinámicas del sociales, económicas, ambientales, y culturales en el área de influencia del proyecto. Dado lo anterior, se desarrolla el análisis del uso actual de suelo y la cobertura vegetal, como una herramienta para determinar el estado de referencia del medio natural, evaluar el desarrollo económico y, colateralmente, el posible grado de deterioro ambiental del área de influencia del proyecto.



Para la actualización y caracterización de las unidades de uso del suelo y coberturas vegetales presentes en el área de influencia de la UF5, se realizó una investigación de la información secundaria disponible, el análisis de ortofotos y una visita de campo en donde se verificó el estado actual de las coberturas presentes en ambos costados del corredor vial, a través de registro fotográfico y toma de coordenadas correspondientes. En la Tabla 3.10 se muestra una descripción de los usos actuales de suelo en el área de influencia de la UF5 con sus respectivas coberturas.

**Tabla 3.10 Uso Actual en el Área de Influencia de la UF5.**



USO ACTUAL	TIPO USO	COBERTURA	ÁREA (HA)	% ÁREA
Agrícola (34.14 ha)	Cultivos Transitorios, semipermanentes y/o permanentes	Bdaf - Bosque Denso Alto de Tierra Firme	0.001	0.000%
		Rvf - Red vial, ferroviarias y terrenos asociados	0.763	0.112%
		Tud - Tejido urbano discontinuo	2.715	0.398%
		Vst - Vegetación secundaria o en transición	0.001	0.000%
	Cultivos semipermanentes y permanentes intensivos	Ar - Arbustal	0.000	0.000%
		ArlD - Arbustal Denso	0.000	0.000%
		Bdaf - Bosque Denso Alto de Tierra Firme	0.003	0.000%
		Bgr - Bosque de galería y ripario	0.000	0.000%
		Cpa - Cultivos permanentes arbustivos	0.010	0.001%
		Irc - Instalaciones recreativas	0.015	0.002%
		Mc - Mosaico de cultivos	0.000	0.000%
		Mcpe - Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	0.127	0.019%
		Ocpb - Otros cultivos permanentes arbóreos	0.312	0.046%
		Oct - Otros cultivos transitorios	0.165	0.024%
		Pa - Pastos arbolados	0.231	0.034%
		PI - Pastos limpios	0.101	0.015%
		Rvf - Red vial, ferroviarias y terrenos asociados	1.942	0.285%
		Tud - Tejido urbano discontinuo	7.645	1.122%
		Vst - Vegetación secundaria o en transición	0.342	0.050%
		Cultivos semipermanentes y permanentes semi-intensivos	Ar - Arbustal	0.001
	ArlD - Arbustal Denso		0.018	0.003%
	Bdaf - Bosque Denso Alto de Tierra Firme		0.196	0.029%
	Bgr - Bosque de galería y ripario		0.003	0.000%
	Cag - Cultivos agroforestales		0.416	0.061%
	Cpa - Cultivos permanentes arbustivos		3.225	0.473%
	Irc - Instalaciones recreativas		0.000	0.000%
	PI - Pastos limpios		0.013	0.002%
	R - Ríos	0.005	0.001%	

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

USO ACTUAL	TIPO USO	COBERTURA	ÁREA (HA)	% ÁREA
		Rvf - Red vial, ferroviarias y terrenos asociados	4.797	0.704%
		Tud - Tejido urbano discontinuo	4.101	0.602%
		Vst - Vegetación secundaria o en transición	0.010	0.002%
	Cultivos transitorios intensivos	Ar - Arbustal	0.000	0.000%
		ArlD - Arbustal Denso	0.000	0.000%
		Bdaf - Bosque Denso Alto de Tierra Firme	0.001	0.000%
		Cre - Cereales	0.092	0.013%
		Irc - Instalaciones recreativas	0.001	0.000%
		Oct - Otros cultivos transitorios	1.043	0.153%
		Pe - Pastos enmalezados	0.001	0.000%
		Rvf - Red vial, ferroviarias y terrenos asociados	4.033	0.592%
		Tud - Tejido urbano discontinuo	1.813	0.266%
		Vst - Vegetación secundaria o en transición	0.001	0.000%
Conservación (325.02 ha)	Forestal protectora	Bgr - Bosque de galería y ripario	0.289	0.042%
		Cpa - Cultivos permanentes arbustivos	0.259	0.038%
		HZ - Herbazales	0.032	0.005%
		Irc - Instalaciones recreativas	0.000	0.000%
		Mpc - Mosaico de pastos y cultivos	0.079	0.012%
		Oct - Otros cultivos transitorios	0.029	0.004%
		Pa - Pastos arbolados	0.089	0.013%
		Pe - Pastos enmalezados	0.851	0.125%
		PI - Pastos limpios	0.874	0.128%
		R - Ríos	2.256	0.331%
		Rvf - Red vial, ferroviarias y terrenos asociados	42.255	6.202%
		Tud - Tejido urbano discontinuo	9.629	1.413%
		Vst - Vegetación secundaria o en transición	0.000	0.000%
	Recuperación	Ar - Arbustal	1.348	0.198%
		ArlD - Arbustal Denso	0.078	0.011%
		Bd - Bosque Denso	0.000	0.000%
		Bdaf - Bosque Denso Alto de Tierra Firme	0.148	0.022%
		Bgr - Bosque de galería y ripario	0.000	0.000%
		Cag - Cultivos agroforestales	1.487	0.218%
		Cpa - Cultivos permanentes arbustivos	1.845	0.271%
		HZ - Herbazales	1.863	0.273%
		Mcpe - Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	0.353	0.052%
		Oct - Otros cultivos transitorios	0.812	0.119%
		Pa - Pastos arbolados	0.139	0.020%
		Pe - Pastos enmalezados	0.955	0.140%
		PI - Pastos limpios	4.931	0.724%
		R - Ríos	0.751	0.110%
		Rvf - Red vial, ferroviarias y terrenos asociados	183.584	26.945%
		Tuc - Tejido urbano continuo	1.156	0.170%
		Tud - Tejido urbano discontinuo	26.655	3.912%
Vsa - Vegetación Secundaria Alta	0.011	0.002%		
Vst - Vegetación secundaria o en transición	0.002	0.000%		

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

USO ACTUAL	TIPO USO	COBERTURA	ÁREA (HA)	% ÁREA
	Recursos hídricos	Zic - Zonas industriales o comerciales	1.148	0.168%
		Ar - Arbustal	0.070	0.010%
		Arlid - Arbustal Denso	0.000	0.000%
		Bdaf - Bosque Denso Alto de Tierra Firme	0.003	0.000%
		Bgr - Bosque de galería y ripario	3.566	0.523%
		Caa - Cuerpos de agua artificiales	0.093	0.014%
		Cpa - Cultivos permanentes arbustivos	0.347	0.051%
		Hz - Herbazales	0.032	0.005%
		Irc - Instalaciones recreativas	0.035	0.005%
		Mcpe - Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	0.019	0.003%
		Ocpb - Otros cultivos permanentes arbóreos	0.127	0.019%
		Pa - Pastos arbolados	0.061	0.009%
		Pe - Pastos enmalezados	0.073	0.011%
		PI - Pastos limpios	2.939	0.431%
		R - Ríos	0.000	0.000%
		Rvf - Red vial, ferroviarias y terrenos asociados	28.535	4.188%
		Tud - Tejido urbano discontinuo	4.656	0.683%
		Zic - Zonas industriales o comerciales	0.556	0.082%
Ganadera (161.38 ha)	Pastoreo extensivo	Ar - Arbustal	0.001	0.000%
		Arlid - Arbustal Denso	0.002	0.000%
		Bdaf - Bosque Denso Alto de Tierra Firme	1.553	0.228%
		Bgr - Bosque de galería y ripario	0.007	0.001%
		Cag - Cultivos agroforestales	0.368	0.054%
		Cpa - Cultivos permanentes arbustivos	0.110	0.016%
		Irc - Instalaciones recreativas	0.000	0.000%
		Ocpb - Otros cultivos permanentes arbóreos	0.511	0.075%
		Oct - Otros cultivos transitorios	0.164	0.024%
		Pa - Pastos arbolados	0.122	0.018%
		Pe - Pastos enmalezados	0.014	0.002%
		PI - Pastos limpios	1.670	0.245%
		R - Ríos	0.014	0.002%
		Rvf - Red vial, ferroviarias y terrenos asociados	89.954	13.203%
		Tuc - Tejido urbano continuo	3.866	0.567%
		Tud - Tejido urbano discontinuo	61.846	9.077%
		Vsa - Vegetación Secundaria Alta	0.000	0.000%
		Vst - Vegetación secundaria o en transición	0.006	0.001%
Zic - Zonas industriales o comerciales	1.176	0.173%		
Industrial y/o comercial (8.49 ha)	Industrial	Tud - Tejido urbano discontinuo	2.445	0.359%
		Zic - Zonas industriales o comerciales	6.046	0.887%
Institucional (42.90 ha)	Vial	Cpa - Cultivos permanentes arbustivos	21.487	3.154%
		Mpc - Mosaico de pastos y cultivos	21.417	3.143%
		Tud - Tejido urbano discontinuo	0.000	0.000%
Mixto (11.53 ha)	Mixto	Bd - Bosque Denso	0.000	0.000%
		Bdaf - Bosque Denso Alto de Tierra Firme	0.001	0.000%
		Cre - Cereales	0.007	0.001%
		Irc - Instalaciones recreativas	0.000	0.000%
		Mcpe - Mosaico de cultivos, pastos y	0.111	0.016%

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

USO ACTUAL	TIPO USO	COBERTURA	ÁREA (HA)	% ÁREA
		espacios naturales		
		Mpc - Mosaico de pastos y cultivos	0.437	0.064%
		Pa - Pastos arbolados	0.005	0.001%
		PI - Pastos limpios	0.170	0.025%
		R - Ríos	0.006	0.001%
		Rvf - Red vial, ferroviarias y terrenos asociados	5.988	0.879%
		Tud - Tejido urbano discontinuo	4.620	0.678%
		Vst - Vegetación secundaria o en transición	0.001	0.000%
Recreacional (6.83 ha)	Recreacional	Rvf - Red vial, ferroviarias y terrenos asociados	3.765	0.553%
		Tud - Tejido urbano discontinuo	3.066	0.450%
Residencial (91.21 ha)	Rural	Ard - Arbustal Denso	0.000	0.000%
		Bdaf - Bosque Denso Alto de Tierra Firme	0.000	0.000%
		Mpc - Mosaico de pastos y cultivos	1.170	0.172%
		Ocpb - Otros cultivos permanentes arbóreos	0.239	0.035%
		Pa - Pastos arbolados	0.000	0.000%
		R - Ríos	0.000	0.000%
		Tuc - Tejido urbano continuo	1.403	0.206%
		Tud - Tejido urbano discontinuo	81.138	11.909%
	Urbano	Tuc - Tejido urbano continuo	7.258	1.065%
<b>TOTAL</b>			<b>681.330</b>	<b>100%</b>

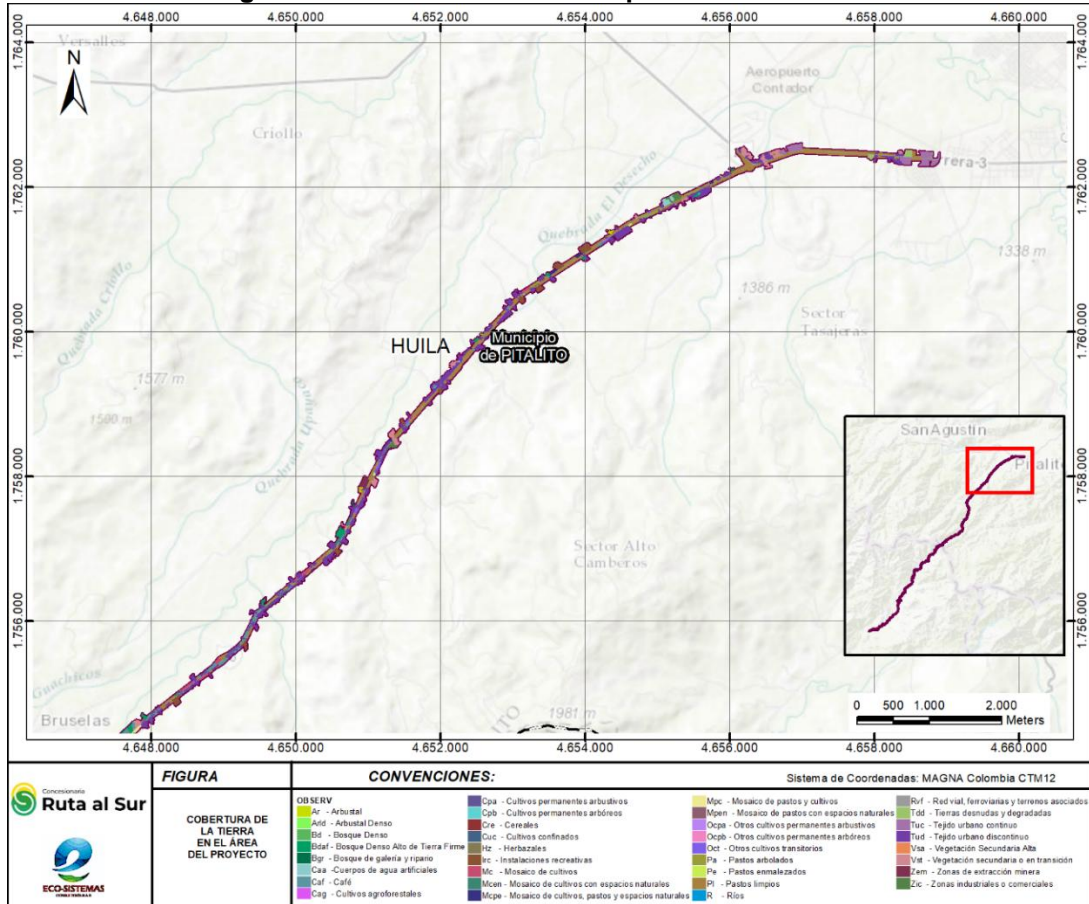
Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

De la Tabla 3.10 se puede observar que el uso actual de suelo con mayor área es el asociado a conservación con 352.02 ha, además se destaca que las coberturas de tierra de mayor proporción son los pastos limpios (21.07 %) y vegetación secundaria o en transición (12.66 %). En las siguientes figuras se muestran los mapas cartográficos con las coberturas de tierra presentes en la UF5:

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022





**Figura 3.32 Coberturas de tierra presentes en la UF5.**

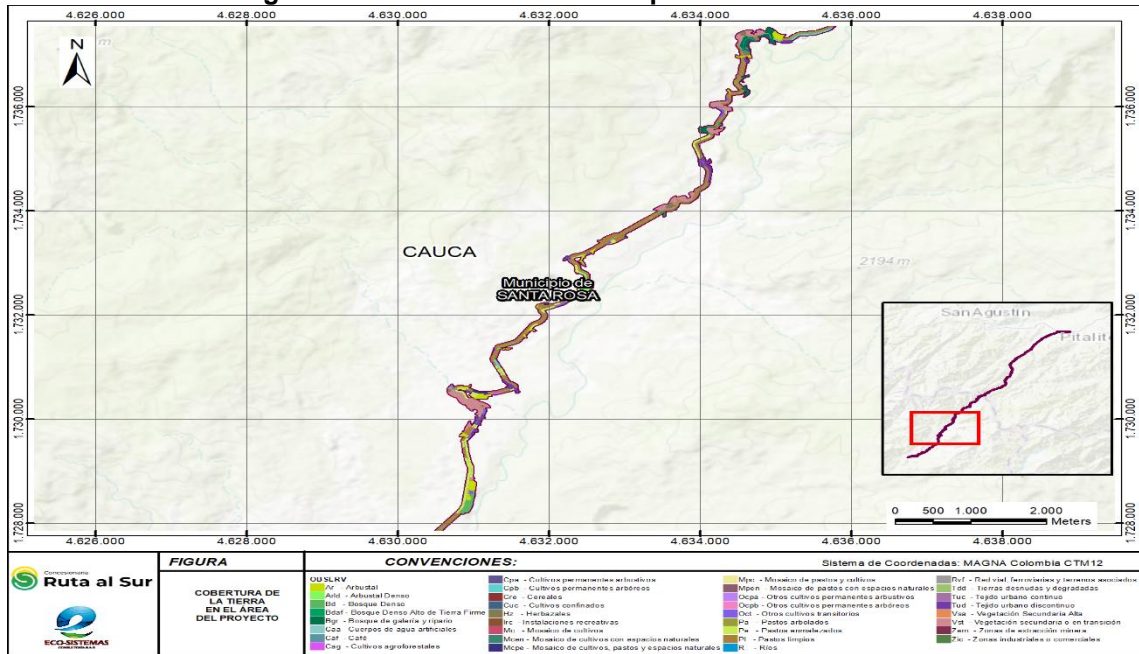


Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.



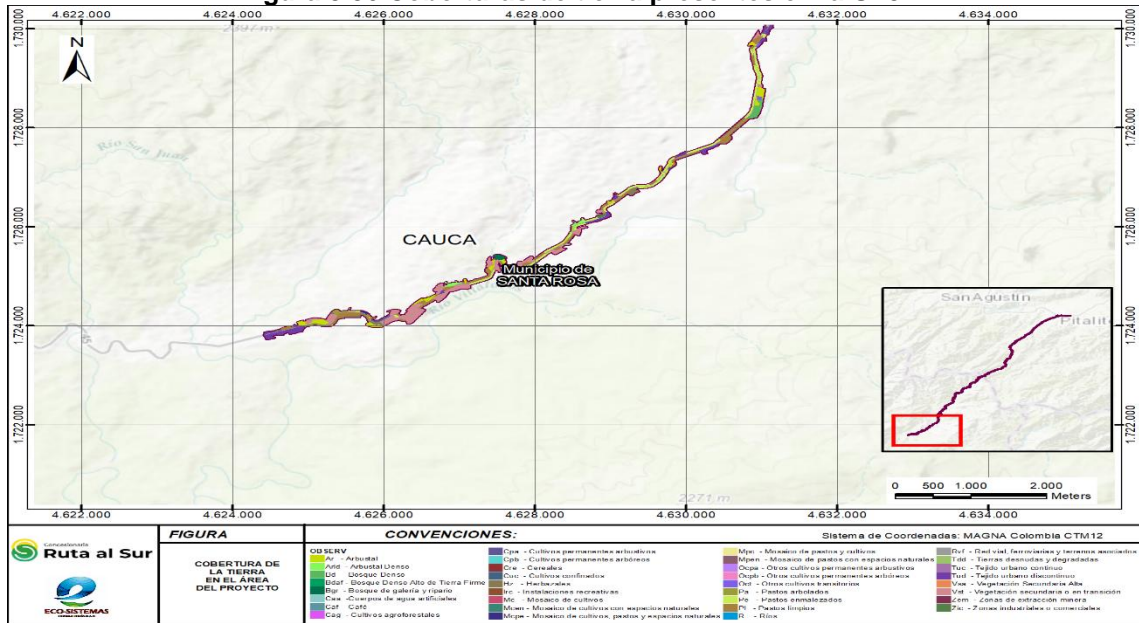
 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 <p>Concesionaria <b>Ruta al Sur</b></p>	
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE			<b>Versión:</b> 002
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5			<b>Fecha:</b> 24/06/2022

**Figura 3.35 Coberturas de tierra presentes en la UF5.**



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

**Figura 3.36 Coberturas de tierra presentes en la UF5.**



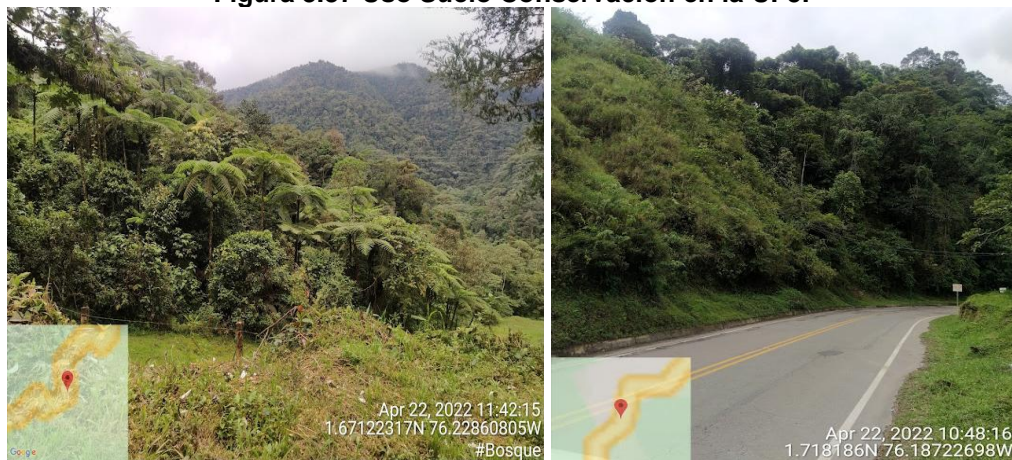
Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

### Uso Conservación

Son las unidades en las cuales el uso que se les da es para proteger y preservar los atributos comprendidos en dichas áreas. Generalmente está comprendido por un grupo de coberturas de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo con poca o ninguna intervención antrópica, así como por suelos desnudos y afloramientos rocosos y arenosos, que son resultado de procesos naturales o inducidos de degradación (IDEAM, CORMAG, & IGAC. , 2008). En la zona de estudio el uso de conservación abarca 47.70% del AI equivalente a 325.02 Ha.

**Figura 3.37 Uso Suelo Conservación en la UF5.**



Fuente: Eco-sistemas, 2022.



### Uso Institucional

El uso institucional corresponde principalmente a la vía existente que comunica Pitalito con Mocoa y abarca un área de 6.30% del total del área de influencia, es decir, 42.90 ha.

**Figura 3.38 Uso institucional en la UF5.**



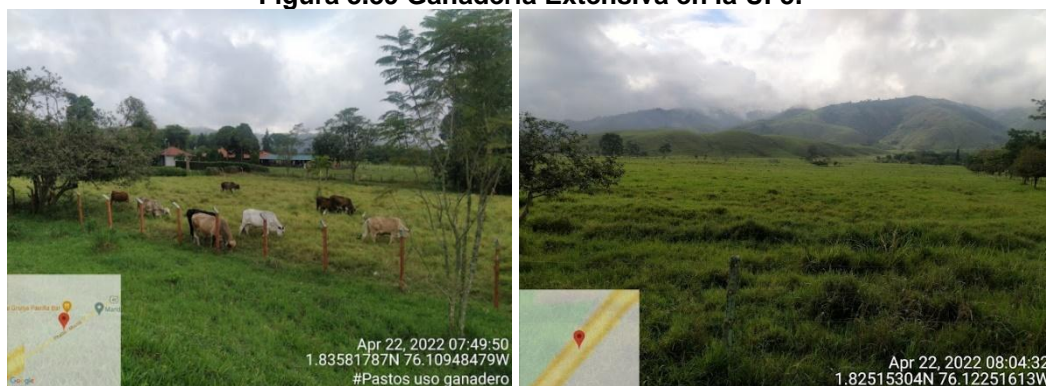
Fuente: Eco-sistemas, 2022.

	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

### Uso Ganadero

Es la extensión representada por el tipo de uso de pastoreo extensivo alcanzando un 23.69% equivalente a 161.38 Ha en el área de influencia de la UF5. El tipo de uso pastoreo extensivo está dedicado como una forma de aprovechamiento ganadero principalmente para engorde. Esta actividad es realizada en pastos limpios y arbolados (IDEAM, CORMAG, & IGAC. , 2008).

**Figura 3.39 Ganadería Extensiva en la UF5.**



Fuente: Eco-sistemas, 2022.


### Uso Agrícola

Se define como los suelos destinados a producción de alimentos, fibras y otras materias primas, por medio de cultivos y/o pastos en rotación y en descanso o barbecho (IDEAM, CORMAG, & IGAC. , 2008). Corresponde a las coberturas de cultivos transitorios, en donde predomina los cultivos de arroz, café, caña y plátano; siendo una unidad caracterizada por ser una agricultura comercial altamente intensiva. Igualmente, cabe destacar las coberturas de cultivos permanentes arbóreos que se presenta en una pequeña proporción. Este uso representa el 5.01% del área de influencia de la UF5, es decir, 34.14 ha.

**Figura 3.40 Uso agrícola en la UF5.**



Fuente: Eco-sistemas, 2022.

	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

### Uso Mixto

El uso mixto hace referencia a los espacios que asocian en un área los usos agrícolas, y conservación en forma de mosaicos; los cuales están representados por Mosaico de cultivos y espacios naturales (Mcp-en). En el área de influencia este uso representa 1.67%, es decir, 11.35 Ha.

**Figura 3.41. Uso mixto del suelo en la UF5.**



Fuente: Eco-sistemas, 2022.



### Uso Residencial

Definido como el uso destinado a vivienda permanente e incluyente (Municipio de Pitalito, 2021), donde se puede evidenciar que en el proyecto de rehabilitación de la vía existente transcurre sobre espacios rurales de Pitalito y Santa Rosa. Teniendo en cuenta lo anterior, en el área de influencia el uso residencial se asocia de manera dispersa, representando el 13.39% del área de influencia, es decir, 91.21 Ha.

**Figura 3.42 Uso residencial en la UF5.**



Fuente: Eco-sistemas, 2022.

	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

### Uso Industrial y/o Comercial

Corresponde a las áreas con infraestructura construida destinadas a actividades industriales que no hacen parte del tejido urbano y sin presencia de áreas verdes dominantes, en las cuales se puede destacar a estaciones de servicios, restaurantes, entre otros (IDEAM et al., 2008). En el área de influencia esta unidad abarca el 1.25% con 8.49 ha.

**Figura 3.43 Uso industrial y/o comercial en la UF5.**



Fuente: Eco-sistemas, 2022.



#### 3.1.4.2 Uso potencial del suelo

El uso potencial del suelo se establece de acuerdo a las clases agrológicas, las cuales corresponden a agrupamientos prácticos para determinar la capacidad física del suelo para uso agrario y están determinados por tres condiciones: la productividad, la cualidad de laboreo y la cualidad de conservación.

La productividad se entiende como la capacidad que tiene un suelo para producir cosechas, pastos y bosques. Esta capacidad depende de los nutrientes aprovechables que pueden suministrar el suelo por sí mismo (fertilidad natural) y de la relación aire/agua que hace posible que las plantas aprovechen los nutrientes eficientemente.

La cualidad laboreo se encuentra relacionada con las facilidades o dificultades que presenta un suelo para la preparación, la cosecha y demás operaciones de cultivo. Esta depende de la textura, la estructura, la consistencia, la presencia de piedras y el grado de pendiente. La cualidad conservación hace referencia a las características del suelo, que permitan mantener por tiempo indefinido las otras dos cualidades (la productividad y laboreo).



Las clases agrológicas, según la Metodología para la clasificación de las tierras por su Capacidad de uso (IGAC., 2014), se agrupan en ocho categorías que se designan con números romanos de I a VIII. Estas categorías se dividen en tres grades grupos: las primeras

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



cuatro clases (I a la IV) son tierras con capacidad para ser utilizadas en agricultura y ganadería de tipo intensivo y semi intensivo, siendo susceptibles de cultivarse y producir cosechas remunerativas, efectuando buenas prácticas de manejo; las clases V, VI y VII son aceptables para el desarrollo de plantas nativas de la zona y eventualmente para pastos y árboles forestales. La clase VIII requiere prácticas demasiado costosas para su recuperación y por tanto no ofrece utilidad inmediata, y su manejo se orienta a preservación y conservación de los recursos naturales (IGAC., 2014). En la Tabla 3.11 se describen las clases agrológicas presentes en la UF5.

**Tabla 3.11 Clase agrológicas presentes en la UF5.**

CARACTERÍSTICAS DE CAPACIDAD DE USO	CLASE AGROLÓGICA	LIMITACIONES	NOMENCLATURA	ÁREA (HA)	% ÁREA
Geomorfológicamente corresponde a los vallecitos del paisaje de montaña. El relieve es ligeramente plano, con pendientes inferiores al 7%, presentan encharcamientos prolongados. Los suelos se han derivado de materiales coluvio-aluviales heterogéneos y de cenizas volcánicas, son muy superficiales.	Clase agrológica VII	Limitaciones debidas a la húmeda en el suelo. Limitados por el nivel freático, muy pobre e imperfectamente drenados. Las tierras de esta subclase tienen limitaciones muy severas relacionadas con las lluvias excesivas, el drenaje muy pobre, los encharcamientos prolongados y el nivel freático mui superficial. dad las limitaciones que tienen, el uso indicado es la conservación del ecosistema. Únicamente las áreas bien drenadas son aptas para ganadería o sistemas silvopastoriles.	VII-hsc-6	238.19	34.96%
Esta subclase ocupa la posición geomorfológica de filas y vigas del paisaje de montaña para la zona de estudio. El relieve varía de ligera a moderadamente escarpado, con pendientes 25-50-75%; algunos sectores están afectados por erosión moderada y por rocosidad superficial. El material parental de los suelos está compuesto por rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, recubiertas por capas de ceniza volcánica de diferentes espesores. Los suelos dominantes son moderadamente profundos,	Clase agrológica VII	Limitaciones debidas al clima ambiental. Estas tierras tienen aptitud para plantaciones forestales y para conservación. Las principales limitaciones de estas tierras son; lluvias excesivas, pendientes escarpadas, erosión moderada, alta susceptibilidad a la erosión y altos movimiento en masa (pata de vaca), fuerte acidez y rocosidad superficial; en adición tienen alta saturación de aluminio, fuerte acidez,	VII-pc-6	48.90	7.18%

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

CARACTERÍSTICAS DE CAPACIDAD DE USO	CLASE AGROLÓGICA	LIMITACIONES	NOMENCLATURA	ÁREA (HA)	% ÁREA
bien drenados, de texturas que varían de finas a medias, reacción muy fuerte a fuertemente acida, alta a muy alta saturación de aluminio y fertilidad baja.		bajos contenidos de calcio, magnesio, potasio, fosforo y materia orgánica.			
El material parental de los suelos está compuesto de cenizas volcánicas sobre rocas ígneas, sedimentarias y metamórfica. Los suelos son moderadamente profundos y profundos, bien drenados, de texturas que varían de finas a medias, reacción muy fuerte a fuertemente acida, alta a muy alta saturación de aluminio y fertilidad baja.	Clase agrológica VII	Limitaciones debidas al clima ambiental. Las principales limitaciones de estas tierras son: lluvia excesiva, susceptibilidad a a la erosión y a los movimientos en masa (pata de vaca), alta saturación de aluminio, fuerte acidez, bajos contenidos de calcio, magnesio, potasio, fosforo y materia orgánica. Actualmente estas tierras se utilizan en ganadería extensiva.	VII-c-6	66.62	9.78%
Son suelos en relieve plano a ligeramente inclinado, con pendientes entre 0-3-7% de texturas finas a medias, con algunos suelos de texturas gruesas; superficiales a moderadamente profundos. Son recomendables para ganadería semi intensiva, con obras de drenaje son recomendables para cultivos transitorios intensivos.	Clase agrológica IV	Limitados por horizontes argílicos o material heterométrico; así como por drenajes imperfectos a pobres.	IV-sh-2	161.28	23.67%
Esta subclase agrupa unidades que se presentan en clima medio húmedo y seco y se caracterizan por un relieve fuertemente quebrado, con pendientes de 25-50% y sectores con procesos erosivos ligeros. Las texturas varían de franco, franco arenoso a arcillosas. Son superficiales a moderadamente profundos, poseen buen drenaje. Estas tierras con algunas prácticas de conservación tales como siembras en curva de nivel	Clase agrológica VI	Están limitados por el material parental cercano a la superficie, las fuertes pendientes, la susceptibilidad a la erosión y los niveles bajos de fertilidad.	VI-s-2	86.65	12.72%



 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

CARACTERÍSTICAS DE CAPACIDAD DE USO	CLASE AGROLÓGICA	LIMITACIONES	NOMENCLATURA	ÁREA (HA)	% ÁREA
rotación de potreros e implantación de cultivos multiestratos, pueden ser aptos para transitorios y permanentes, y ganadería extensiva.					
Estas clases de tierras tienen limitaciones muy severas que las hacen impropias para uso agropecuario. Solo se deben utilizar en actividades de reforestación con bosques protector-productor. Conservación y/o recuperación de cuencas hidrográficas y sostenimiento de la vida silvestre.	Clase agrológica VII	Estas tierras están afectadas por procesos de erosión laminar, desprendimiento y deslizamientos en grado moderado, sumándose eso a las pendientes fuertes que caracterizan dichas unidades.	VII	0.36	0.05%
Las tierras que conforman esta clase se localizan en los paisajes de la planicie lomerío y montaña. Las tierras. Son muy superficiales a moderadamente profundas, fuerte a moderadamente ácidas, muy pobremente drenadas a bien drenadas; algunas encharcables o inundables.	Clase agrológica VIII	Estas tierras presentan limitaciones muy fuertes a extremadamente severas para el uso, por lo tanto, no reúnen las condiciones edáficas, de drenaje, de clima o de pendientes, mínimas requeridas para el establecimiento de cultivos, pastos o producción forestal, en consecuencia, deben dedicarse principalmente a la conservación de los recursos naturales.	VIII	66.44	9.75%
Río				5.63	0.83%
ZU				7.26	1.07%
<b>TOTAL</b>				<b>681.33</b>	<b>100 %</b>

Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

### 3.1.4.3 Conflicto en Uso de suelo

Se establece la necesidad de evaluar y determinar el grado de compatibilidad o incompatibilidad entre la vocación real del suelo y de los recursos asociados a este, y la manera en que se ha venido haciendo su uso en el presente. Con el objetivo de realizar esta cualificación, particularmente el estado de aprovechamiento y deterioro de las tierras, se lleva a cabo la

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

evaluación de los conflictos de uso del suelo, permitiendo con esto un diagnóstico que permita determinar en qué grado se presenta degradación/afectación de los recursos o en qué grado se han ocupado zonas que tenían otra destinación u otra proyección de uso diferente a la actual y, por otro lado, reconocer las zonas donde no se hace un aprovechamiento adecuado de los recursos a pesar de tener una alta productividad. Los resultados de dicho estudio se pueden evidenciar en la Tabla 3.12:

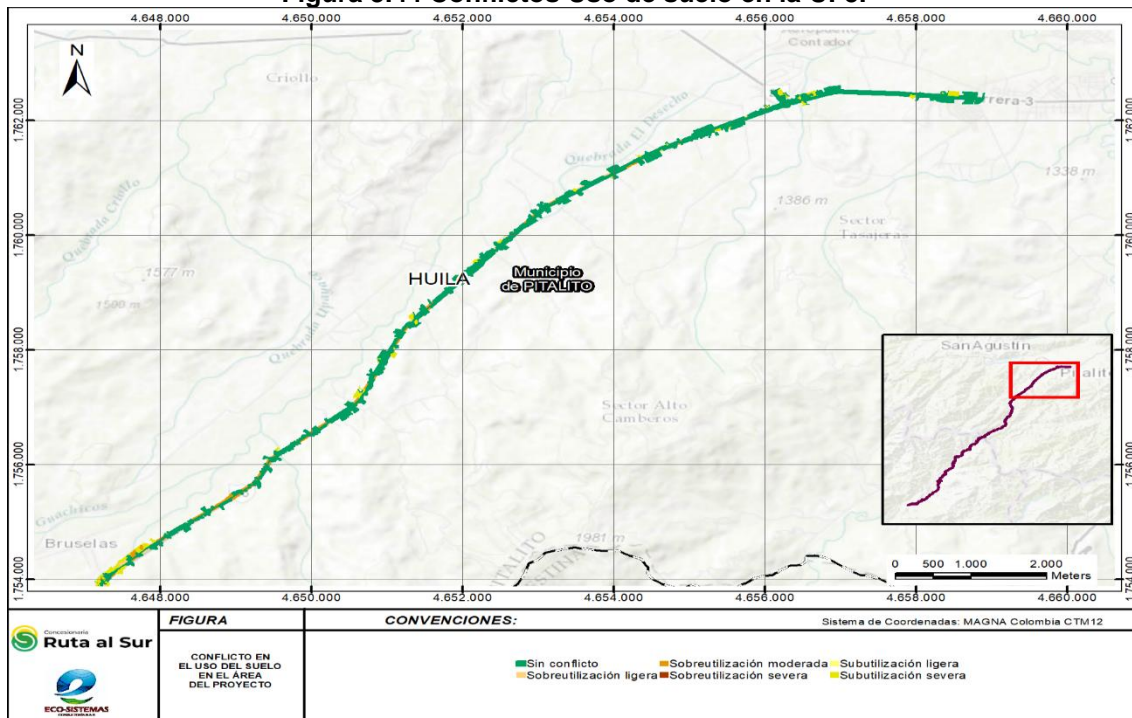
**Tabla 3.12 Conflicto de Uso de suelo en el área de influencia de la UF5.**

CONFLICTO DE USO			
Conflicto	Símbolo	Área (ha)	% Área
Sin conflicto	Sc	494.63	72.60%
Sobreutilización moderada	Csm	100.87	14.81%
Sobreutilización severa	Css	52.73	7.74%
Subutilización severa	Cbs	28.78	4.22%
Sobreutilización ligera	Csl	4.30	0.63%
Subutilización ligera	Cbl	0.03	0.00%
<b>Total</b>		<b>681.33</b>	<b>100.00%</b>



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

En las Figura 3.44 a la Figura 3.48 se muestra la representación de estos conflictos de uso de suelo en la UF5:

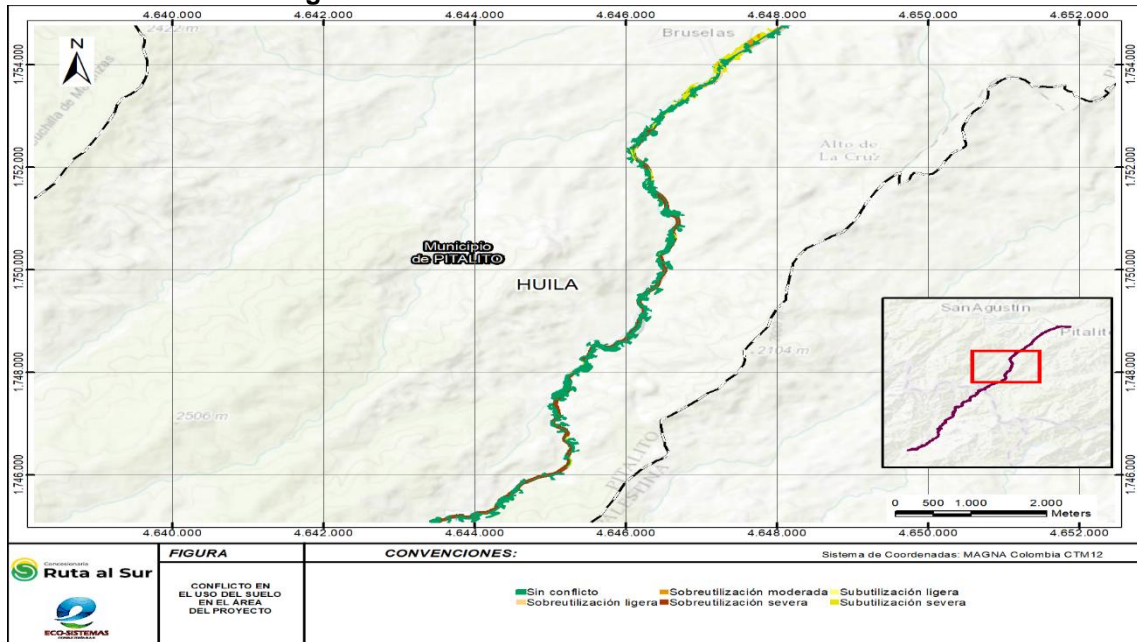
**Figura 3.44 Conflictos de uso de suelo en la UF5.**



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

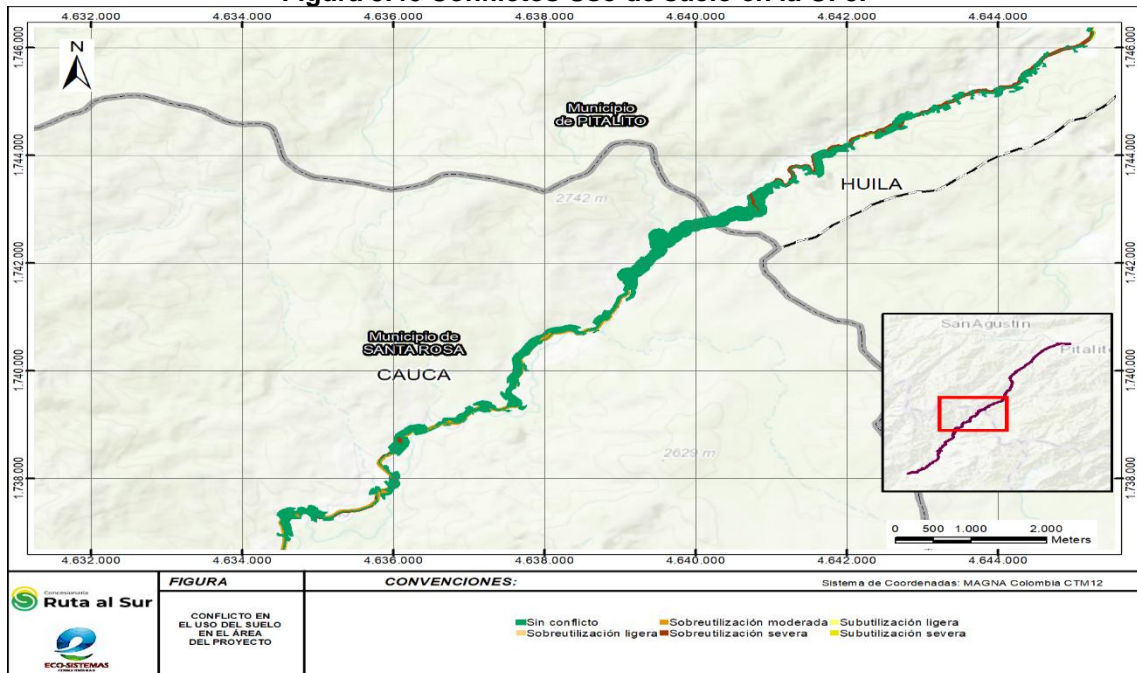
 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

**Figura 3.45 Conflictos Uso de suelo en la UF5.**





Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

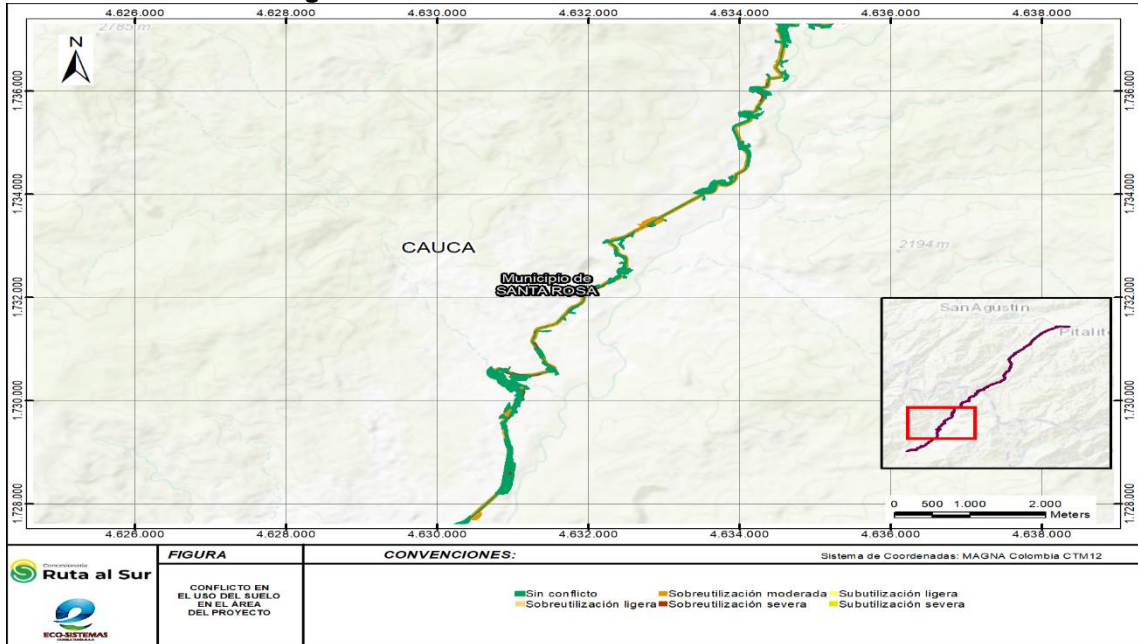
**Figura 3.46 Conflictos Uso de suelo en la UF5.**



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

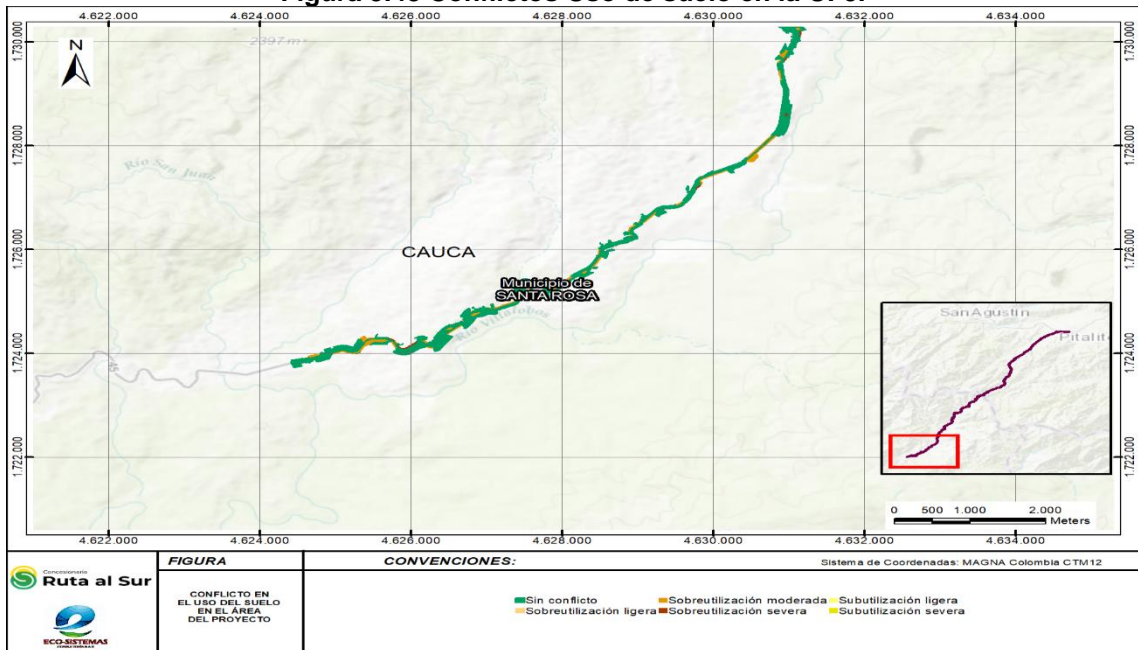
 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

**Figura 3.47 Conflictos Uso de suelo en la UF5.**





Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

**Figura 3.48 Conflictos Uso de suelo en la UF5.**



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

**Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado:** Las tierras sin conflicto de uso son aquellas en las cuales se lleva a cabo la actividad que permite desarrollar su capacidad de carga sin verse afectadas, esto quiere decir que el uso actual y el uso potencial de la unidad son completamente compatibles.

Estas tierras clasificadas como uso adecuado corresponden a suelos con uso potencial ganadero y de protección en su mayoría, las cuales están siendo destinadas a conservación, ganadería recreacional, industrial y/o comercial. Las tierras sin conflicto de uso representan el 72.60 % del Área de influencia, con 494.63 ha.

**Conflicto por Sobreutilización:** El conflicto por sobreutilización corresponde a aquellas áreas que están sometidas a usos intensivos, excediendo la capacidad de soporte y nutrientes del suelo, ocasionando un deterioro acelerado del mismo.

Esta sobreutilización se presenta en el área de influencia en tres formas: ligera, moderada y severa. El conflicto de mayor proporción es el de sobreutilización moderada con 14.81 % y 100.87 ha, le sigue la sobreutilización severa con 7.74 % y 57.73 ha, y, por último, el conflicto de sobreutilización ligera con 0.63 % y 4.30 ha.

La sobreutilización severa corresponde a suelos con uso actual ganadero de pastoreo extensivo, uso agrícola permanente, semipermanente y transitorios extensivos, y uso mixto; los cuales corresponden a un uso potencial de Conservación y Forestal. La sobreutilización moderada corresponde a suelos de uso potencial Ganadero y Forestal, en los cuales su uso actual es agrícola, ganadero y mixto. En tanto a la sobreutilización ligera, que es la de menor proporción para el área de influencia, el uso potencial es de ganadería, y el uso actual es mixto.



**Conflicto por Subutilización:** El conflicto por subutilización corresponde a áreas sometidas a usos de menor intensidad, si se compara con la vocación de uso principal o la de los usos compatibles, cuyos suelos tienen mayor capacidad productiva. En esta clase de conflicto dentro del área de influencia se diferencian dos grados de intensidad: Ligera y Severa.

La subutilización ligera presenta un área de 0.03 ha que corresponde al 0.004% del total del área de influencia, en la cual el uso actual es mixto, mientras su uso potencial sería de ganadería en pastoreo extensivo. La subutilización severa tiene un área de 28.78 ha (4.22 % del área de influencia total), obedecen a aquellos suelos con usos actual de conservación y protección, y su potencial es ganadero de pastoreo extensivo.

### 3.1.5 Paisaje

#### 3.1.5.1 Paisaje fisiográfico

El análisis fisiográfico consiste en una relación entre la fisiografía y las características del suelo de una zona, teniendo en cuenta que el suelo es un elemento de los paisajes fisiográficos que está definido por el relieve, el material parental, el tiempo, el clima y la biota, los cuales son factores formadores de estas unidades de paisaje. En sí, el paisaje, se entiende como la percepción de los ecosistemas por parte de la población, y las interacciones resultantes de factores y acciones naturales o humanas; la distinción y delimitación de unidades de paisaje se hace integrando tanto los valores visuales como los criterios de homogeneidad respecto a las

	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	


características bióticas y abióticas, en este caso, para las características abióticas de la zona del proyecto de la UF5 entre los sectores de Pitalito (PR128+772) y San Juan de Villalobos (PR60+680).

La unidad de paisaje (UP) corresponde al nivel de menor generalización y se define como una combinación de elementos que, a una determinada escala, genera una fisonomía particular, una organización morfológica diferenciada y diferenciable, que hace que las partes de un territorio sean diferentes entre sí (Mazzoni, 2014). Para el análisis de las unidades de paisaje, se tuvo en cuenta lo siguiente:

**Paisaje fisiográfico (forma-paisaje):** para la definición de estas unidades de paisaje se tuvo en cuenta la geomorfología de la zona del proyecto; por medio de las alturas presentes en el relieve, se definió tres categorías: alta – montaña, media – valle, y baja – alturas sobre el nivel del mar.

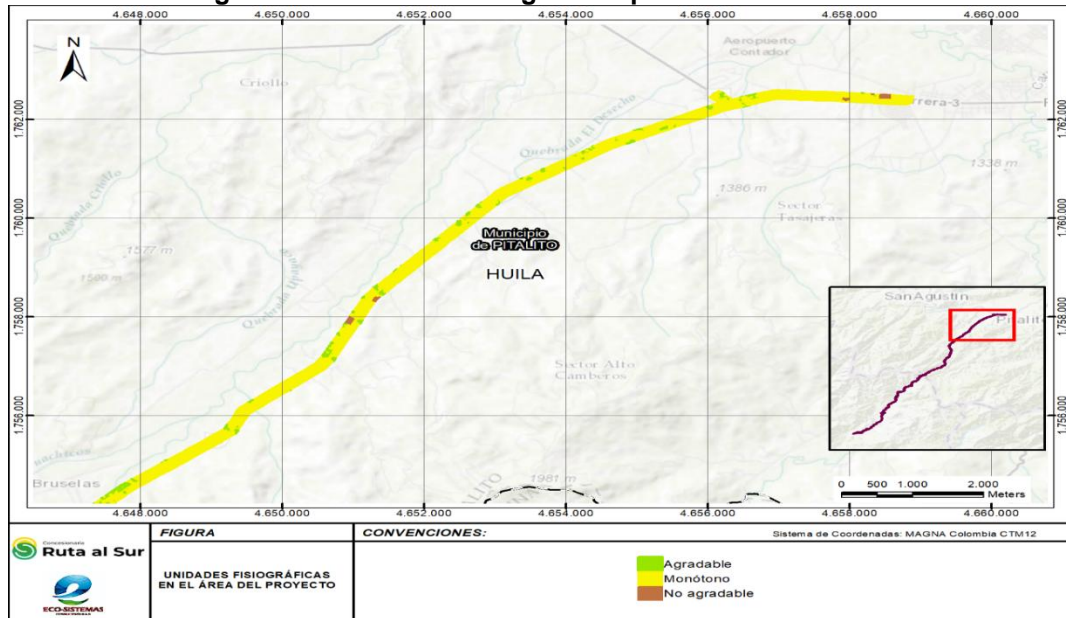
**Paisaje escénico (sitio-paisaje):** para definir las unidades de paisaje se tuvieron en cuenta dos elementos: primero, las coberturas presentes en el área de influencia del proyecto, considerando el atractivo escénico de la zona, es decir, qué tan común-típico o deteriorado es una cobertura; y segundo, su descripción, es decir, si es agradable, no agradable, o monótona. Un ejemplo de esto sería la cobertura de Pastos limpios, la cual, dependiendo del contexto regional de un proyecto, podría ser común - típica y monótona.

Teniendo en cuenta lo anterior, desde el análisis fisiográfico, se puede establecer una clasificación de tipo jerárquico del terreno y ubicar sus unidades fisiográficas en distintas categorías para el área de estudio, las cuales se muestran en las siguientes figuras. A continuación, en la Tabla 3.12 se describe las unidades de paisaje para la UF5 Sector Pitalito (PR128++772) – San Juan de Villalobos (PR60+680).

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022

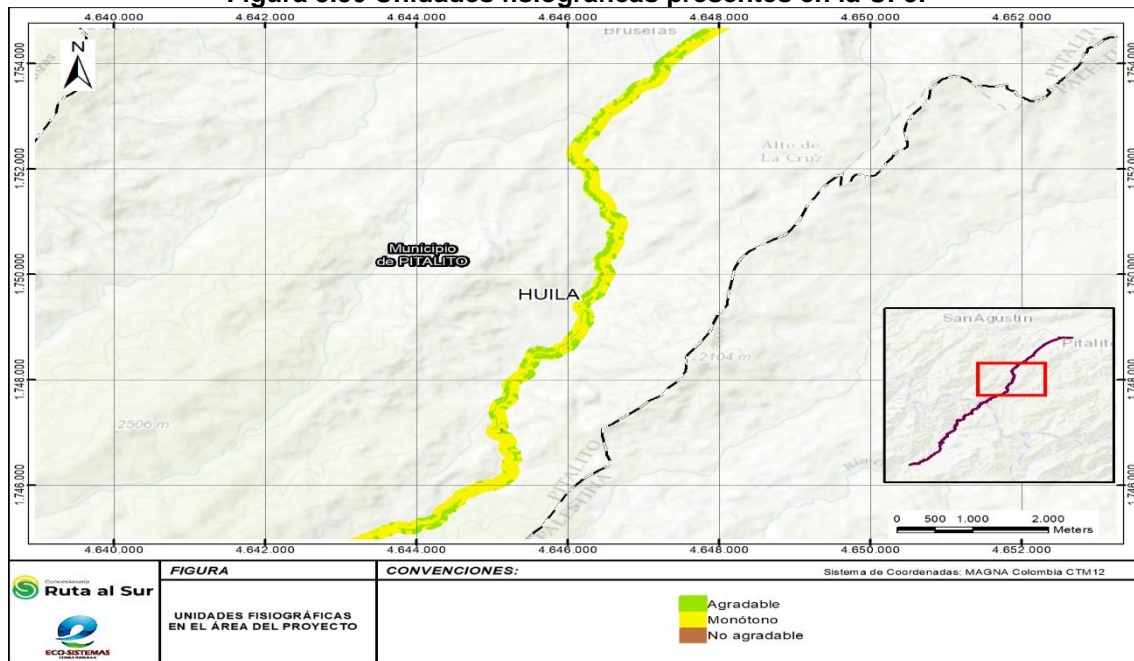


**Figura 3.49 Unidades fisiográficas presentes en la UF5.**




Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

**Figura 3.50 Unidades fisiográficas presentes en la UF5.**

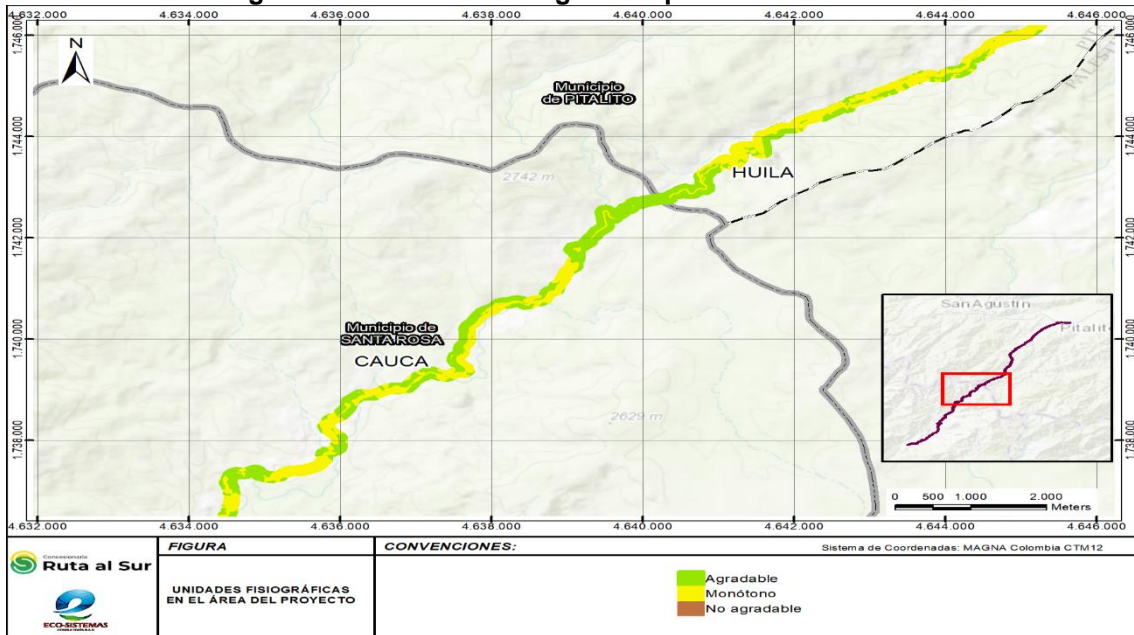


Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022

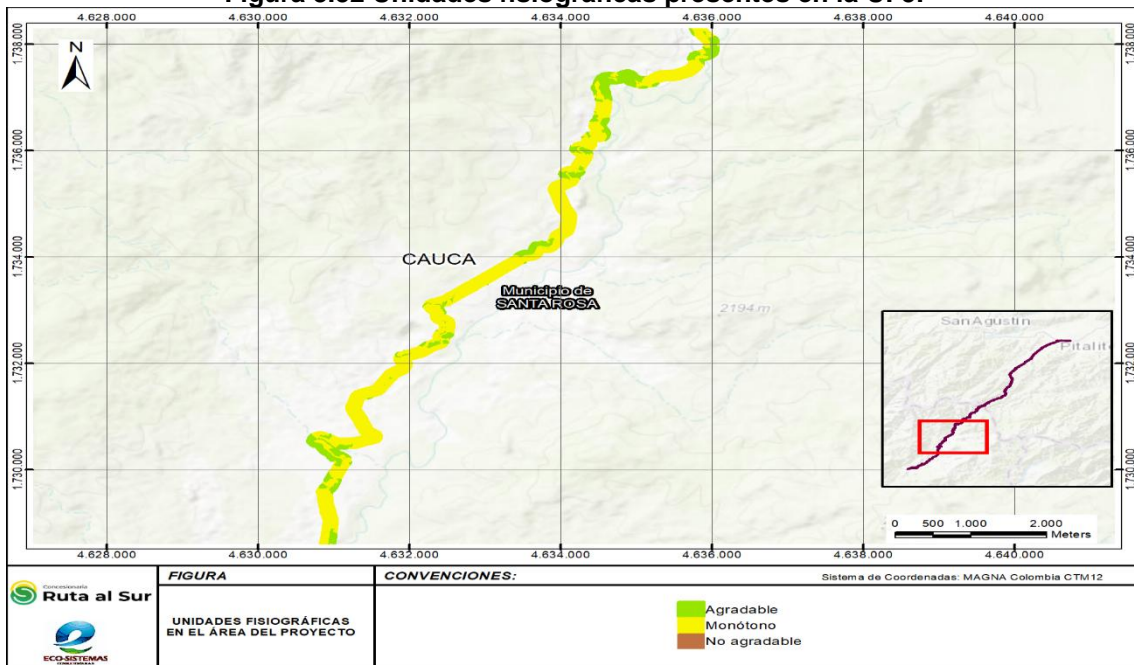


**Figura 3.51 Unidades fisiográficas presentes en la UF5.**





Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022

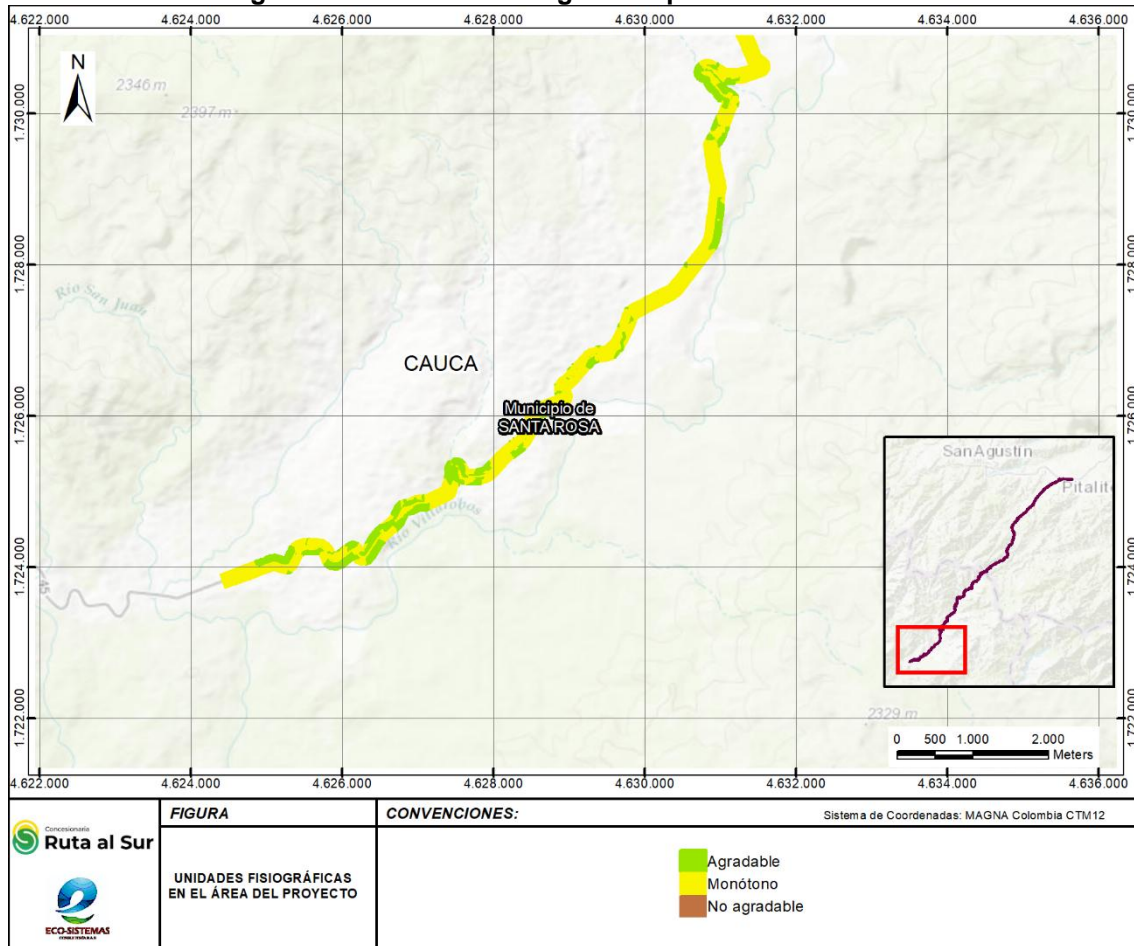
**Figura 3.52 Unidades fisiográficas presentes en la UF5.**



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

**Figura 3.53 Unidades fisiográficas presentes en la UF5.**



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022



**Tabla 3.13 Unidades de paisaje fisiográfico en la UF5.**

Unidad Paisaje	Nomenclatura	Área (Ha)	% Área
Montaña	Alto	507.17	74.44%
Valle	Medio	161.28	23.67%
ZU, Río	Nulo	12.89	1.89%
<b>Total</b>		<b>681.33</b>	<b>100%</b>

Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

### Unidad de Paisaje de Montaña

Para la zona de estudio se define esta unidad de paisaje como una gran elevación natural del terreno, de diverso origen, con más de 300 metros de desnivel, cuya cima puede ser aguda,

	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

subaguda, semirredondeada, redondeada o tabular y las laderas de formas regulares, irregulares o complejas, presentan un declive promedio superior al 30% (IGAC., 2009).

El paisaje de montaña es el de mayor representación en el área de influencia con 507.17 ha (74.44 % del total del área de influencia), lo cual corresponde a las mayores elevaciones de las cordilleras Central, Occidental y el Macizo de Garzón. Alcanzan alturas de 5400 msnm, en general predominan las pendientes fuertes mayores del 12%.

Las montañas han sido modeladas por diferentes fenómenos naturales geológicos asociados a la actividad volcánica, estructural, erosional y deposicional que le imprime atributos de carácter volcánico, erosional y estructural. La mayor parte de ellas se desarrollan sobre rocas sedimentarias, volcánico - sedimentarias e ígneas plutónicas del Cretáceo y Cenozoico; y la mayoría de estas se encuentran cubiertas por depósitos volcánicos especialmente constituidos por cenizas volcánicas. Las montañas reciben un atributo dominante erosional - estructural donde afloran rocas volcánico-sedimentarias del Cretáceo y Triásico.



**Figura 3.54 Paisaje de Montaña en la UF5.**



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

### Unidad de Paisaje de Valle

Corresponde una porción de terreno relativamente plana, comprendida entre dos áreas de relieve más alto y generalmente drenada por un río; predominan la sedimentación longitudinal, pero se admiten aportes laterales locales de la red hídrica tributaria ( IGAC., 2009)).

	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

Del Macizo Colombiano se desprende la Cordillera Oriental conformada por una serie de estribaciones que delimitan pequeños y grandes valles. Este paisaje está conformado para la zona estudio por el tipo de relieve de terrazas recientes, compuestas por suelos de origen aluvial, presentes en los la cuenca del río Magdalena y que están localizados en las inmediaciones del municipio de Pitalito a alturas comprendidas entre 1000 a 1400 msnm correspondiente a las formaciones vegetales de Bosque muy húmedo Premontano y bosque húmedo Premontano. Este tiene una extensión de 161.28 ha, que corresponde a un 23.67% del total del área de influencia de la UF5.

En las terrazas los depósitos son arcillosos y de origen lacustre, abundando en profundidad los materiales gruesos y pedregosos. En esta geofoma los suelos de las áreas plano-cóncavas son poco evolucionados, mal drenados y superficiales, mientras que los de las áreas planas son bien drenados, más evolucionados, aunque también superficiales, y algunos están limitados por horizontes arcillosos endurecidos.

La vegetación natural ha sido talada en su gran mayoría para dedicar la tierra a la agricultura y la ganadería extensiva con potreros en pasto natural y de corte. La agricultura es de subsistencia con pequeños cultivos.



**Figura 3.55 Paisaje de Valle en la UF5.**



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

### 3.1.5.2 Paisaje escénico

El paisaje escénico reúne una serie de atributos que miden la apreciación de un observador frente a la escena que integran su visual, bien sean valores positivos o negativos, según una escala de percepción. Para el análisis escénico, se estableció una clasificación del terreno según características visuales, las cuales se describen en la Tabla 3.14 para la UF5. Entre estos, se cuentan las características del relieve y la cobertura vegetal con la cual se determina la calidad visual del paisaje. Para esta valoración se tuvo en cuenta la siguiente escala:

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

Condición General:

- Singular.
- Degradado.
- Común o Típico.



Estéticas:

- Atractivo – Alto Valor Estético, Medio Valor Estético, o Bajo – valor Estético
- No Atractivo – Alto Valor Estético, Medio Valor Estético, o Bajo –valor Estético

Para determinar la calidad escénica del entorno se tienen en cuenta componentes del paisaje que cualifican el mismo, entre ellos están las características del relieve y la cobertura vegetal que determinan el paisaje escénico.

**Tabla 3.14 Calificación escénica del paisaje de la UF5.**

Unidad Paisaje		Cobertura		Área (ha)	% Área
General	Estético	Cobertura	Nomenclatura		
Agradable	Común o típico	Arbustal	Arb	282.55	41.47%
		Arbustal denso	Arb-d		
		Bosque denso	Bd		
		Bosque denso alto de tierra firme	Bdatf		
		Bosque de galería y/o ripario	Bg		
		Herbazal	HZ		
		Herbazal denso	Hzd		
		Herbazal denso de tierra firme	Hzdtf		
		Ríos	R		
		Vegetación secundaria o en transición	Vs		
		Vegetación secundaria alta	Vs-a		
Monótono	Común o típico	Cuerpos de agua artificiales	Ca-a	395.34	58.02%
		Café	Café		
		Cultivos confinados	Ccon		
		Cereales	Cer		
		Cultivos permanentes arbóreos	Cp-Ar		
		Cultivos permanentes arbustivos	Cp-Arb		
		Otros cultivos transitorios	Ct		
		Instalaciones recreativas	Ir		
		Mosaico de cultivos	Mc		
		Mosaico de cultivos y espacios naturales	Mc-En		
		Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	Mcp-En		
		Mosaico de pastos y cultivos	Mpc		
		Mosaico de pastos con espacios naturales	Mp-En		
		Cultivos permanentes arbustivos	Ocp-Arb		
		Pastos arbolados	Pa		
		Pastos enmalezados	Pe		
Pastos limpios	Pl				
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	Rv				

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

Unidad Paisaje		Cobertura		Área (ha)	% Área
General	Estético	Cobertura	Nomenclatura		
		Tejido urbano continuo	Tuc		
		Tejido urbano discontinuo	Tud		
		Zonas industriales o comerciales	Zind		
<b>No agradable</b>	<b>Deteriorado</b>	Tierras desnudas y degradadas	Tdd	3.44	<b>0.51%</b>
		Zonas de extracción minera	Zem		
<b>TOTAL</b>				<b>681.33</b>	<b>100%</b>

Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

De la anterior información se puede establecer que el paisaje escénico predominante es del tipo “Monótono” el cual abarca un 58.02 % del área de influencia con una extensión de 395.34 ha, seguido por la apreciación “Agradable” que tiene un área de 282.55 ha que corresponde a un 41.47% del total del área de influencia en la UF5. La unidad de paisaje “No agradable” registra una extensión de 3.44 ha, representando así el porcentaje más bajo en el área de influencia.

### 3.1.6 Hidrología

Como se ha mencionado antes el corredor vial de la UF5 atraviesa los municipios de Pitalito, Huila y Santa Rosa, Cauca, lo cual hace que también cruce dos grandes cuencas de la región: la cuenca del río Magdalena y la cuenca del río Caquetá. Es por esto que a continuación se presentarán los diferentes análisis y valores hidrológicos para cada una de estas cuencas.

#### Cuenca Río Magdalena



Primero se presentan los valores obtenidos del IDEAM de los informes hidrológicos para la cuenca del río Magdalena, en el sector de Pitalito, estación Guarapas:

**Tabla 3.15 Valores hidrológicos cuenca río Magdalena.**

VARIABLE	VALOR
Valor mínimo mensual de caudal para un período de retorno de 5 años	0.20399 m <sup>3</sup> /s
Valor del caudal mínimo mensual respecto al caudal medio multianual	0.00091 m <sup>3</sup> /s
Valor del rendimiento multianual	0.022 m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup>
Caudal medio	223.2 m <sup>3</sup> /s
Rendimiento mínimo mensual	0.03425 m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup>

Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S., tomado de (Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, 2017).

A nivel regional, la cuenca del río Magdalena, es la de mayor importancia en el desarrollo agropecuario del país. Tiene sus orígenes en el páramo de Las Papas, en la laguna de La Magdalena. El curso superior lo realiza en el departamento del Huila, inicialmente entre un lecho de rocas de origen volcánico para luego formar pequeños valles como los de San Agustín y Laboyos. Después de estos sitios vuelve a encañonarse hasta llegar a la población de Tarquí donde adquiere cierta tranquilidad. Un hecho de importancia constituye el denominado paso de "El Estrecho" localizado a pocos kilómetros de San Agustín, donde el río rompe las formaciones rocosas, abriendo una brecha de 2.50 m de ancho que constituye un sitio de gran interés turístico debido a su belleza natural. En su recorrido por el Departamento atraviesa los

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

municipios de San Agustín, Pitalito, Salado Blanco, Elías, Altamira, Tarquí, Garzón, Agrado, Gigante, Paicol, Tesalia, Hobo, Yaguará, Campoalegre, Rivera, Palermo, Neiva, Tello, Villavieja y Aipe.

Esta cuenca cuenta con numerosas fuentes hídricas que corren en su mayoría de oriente a occidente, tributando sus aguas al río Bordonos y este finalmente al río Magdalena. Las más sobresalientes son la cuenca Río Guachicos y Río Bordonos, siendo este último el más importante pues recoge el mayor número de afluentes.

La UF5 cruza la subcuenca del río Guachicos, el cual representa uno de los principales afluentes del río Magdalena en la zona sur del Departamento, recorriendo el territorio de sur a norte y cuyo nacimiento se da en la parte alta de la Vereda El Porvenir, alrededor de los 2400 msnm. A esta subcuenca pertenecen las microcuencas de las Quebradas El Cedro, como afluente principal y una serie de microcuencas menores como afluentes secundarios como Bombona, Palmito, La Guandinosa, La Burrera, La Criolla, la Chorrera y Agua Negra. Así mismo, el tramo vial de la UF5 recorre la subcuenca del río Guarapas que es uno de los principales afluentes del río Guachicos, cubriendo casi el 80 % del municipio de Pitalito (Municipio de Pitalito, 2016-2019).

Otro de los afluentes importantes en la cuenca del río Magdalena es el río Bordonos, el cual se origina en las estribaciones de los picos de Paletará y desemboca en el río Magdalena muy cerca de Pitalito cerca a la desembocadura con el Magdalena, recorriendo los municipios de Saladoblanco, Isnos y Pitalito. Forma un salto escalonado de 310 m de altura conocido como "El Salto de Bordonos", el cual es una posible fuente de energía eléctrica.

### Cuenca Río Caquetá



Ahora se presentan los valores y análisis para la cuenca del Río Caquetá obtenidos del Plan Modelo para el Desarrollo Integrado del Eje Tabatinga-Apaporis (Comisión mixta de cooperación amazónica colombo-brasileña, 1989), datos de la Estación Andaquí sobre el río Caquetá:

**Tabla 3.16 Valores hidrológicos cuenca río Caquetá.**

VARIABLE	VALOR
Valor del caudal mínimo	206 m <sup>3</sup> /s
Valor del caudal máximo	660 m <sup>3</sup> /s
Valor del caudal promedio	400 m <sup>3</sup> /s
Valor del rendimiento medio	0.18 m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup>

Fuente: Plan Modelo para el Desarrollo Integrado del Eje Tabatinga-Apaporis (1989).

La UF5 cruza la cuenca alta del río Caquetá, la cual equivale al 15.9% del área del departamento del Cauca (Alcaldía municipal de Santa Rosa, 2020), conformada por 22 subcuencas que se constituyen el área de drenaje, demarcada por el nacimiento del río Caquetá en el municipio de San Sebastián, hasta límites con Caquetá y Putumayo. Como se menciona, nace en el cerro Cascabel en sectores del páramo de Papas (Municipio de San Sebastián), y a excepción del Río Mocoa, sus principales afluentes provienen de la Serranía

	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

de los Churumbelos. La cuenca del río Caquetá en general es de forma alargada y red de drenaje del tipo dendrítico a rectangular.

La cuenca alta del río Caquetá se encuentra en el suroriente del departamento del Cauca, en la denominada Bota Caucana, está enmarcada entre las estribaciones del Macizo Colombiano, la cordillera Oriental y el piedemonte Amazónico, entre los ríos Fragua y Caquetá.

Las microcuencas correspondientes a los ríos afluentes del Río Caquetá en el departamento del Cauca son las siguientes: Inchiyaco, Tambor, Mandiyaco, Villalobos, Aucayaco, y Cascabel. Entre otros afluentes de la subcuenca se encuentran los ríos: Blanquito, Chontillal, Chunchullo, Claro, Curiaco, Curiaquito, Cusiyaco, Granadillo, Grande, Guayuyaco, Indiyaco, Negro, Platayaco, San Andrés, Río Bartolo, San Juan, Sucumbún, Sumbun, Verdiyaco y aproximadamente 3696 quebradas, de las cuales 96 tienen nombre.

La UF5 recorre la subcuenca del río Villalobos, la cual un área de 59.937 ha, con un perímetro de 155.08 km, una longitud axial de 56.72 km, y una longitud de cauce 62.02 km, según datos obtenidos del EOT del municipio de Santa Rosa, Cauca (Municipio de Santa Rosa, 2004).

Los cálculos para caudales, de las cuencas que hacen parte del área de estudio, se encuentran en el estudio de Hidrología, Hidráulica y Socavación, del PAGA incluido en el anexo 3.1\_Caracterización abiótica\_Hidrología Hidráulica y Socavación.



### 3.1.6.1 Cuencas hidrográficas

El área de influencia de la UF5 se encuentra enmarcada en la Cuencas Altas de los ríos Magdalena y Caquetá, dentro de las cuales se encuentran las cuencas del Río Villalobos, Río Guachiros, y Río Guarapas. En la Tabla 3.17 se muestran las cuencas presentes en el área de influencia con cada uno de sus afluentes.

#### Cuenca del Río Guarapas

Esta cuenca cuenta con la estación Sevilla (2101502) como única estación climatológica, con la cual podemos observar ciertas variables climatológicas para esta cuenca. La temperatura media de la zona es de 20.2°C con régimen monomodal, donde el periodo de mayores temperaturas está comprendido entre los meses de octubre a mayo, con una temperatura máxima de 32.5°C, y los de menores temperaturas de junio a septiembre, con una temperatura mínima de 7.5°C. En tanto a la Humedad Relativa es de 84% para la zona; la nubosidad registra alrededor de 6 octas durante todo el año; la evaporación media es de 90.4 mm, con una evaporación total media multianual de 1084,5 mm; se registra un valor medio mensual de brillo solar de 120,9 horas. En tanto a la precipitación, se registra un valor medio anual de 1255 mm.

El río Guarapas recibe aguas de tributarios como: Quebradas Charguayaca, Pedregosa, Balsillas, El Pital, El Higuierón, Regueros, etc. Se presenta para esta cuenca, según la clasificación de Caldas Lang, tres unidades climáticas: frío húmedo, templado semihúmedo, y templado húmedo. En tanto a la geología, en ella se encuentran expuestos grupos de rocas que van desde el paleozoico hasta el reciente con características geológicas muy variadas, presentando rocas ígneas, metamórficas, vulcano sedimentarias y rocas sedimentarias. La

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

cuenca del río Guarapas se encuentra ubicada en el extremo meridional del Valle Superior del Magdalena, las estructuras geológicas cartografiadas en el área de esta cuenca evidencian la actividad tectónica que ha dado la expresión actual del sistema montañoso de la zona. Geomorfológicamente el área muestra dos grandes unidades una zona de montaña de origen denudacional con relieve moderado hasta abrupto y patrón de disección de moderado alto y una zona de origen agradacional con relieve plano a casi plano de bajas pendientes.

### Subcuenca Río Guachicos

La subcuenca del río Guachicos recibe las aguas de múltiples quebradas tributarias como: El cedro, Santa Clara, Bombonal, Aguas Negras, Cabuyal, río Criollo, etc. Su zona de vida es de bnh-Pm, con temperaturas entre los 18 y 24 °C, y entre 2000 y 4000 mm de precipitación anual, localizando el área de la cabecera de esta subcuenca en la provincia Per húmeda. Presenta un caudal en condiciones medias de 1.8 m<sup>3</sup>/s.


En la vertiente media del río Guachicos es un gran aportante de varios acueductos veredales y municipales, sin embargo, se presenta contaminación por aguas mieles provenientes del procesamiento del café y aguas negras.

### Subcuenca Río Villalobos

Esta presenta un paisaje de vertiente de ladera moderada, con relieve de loma, ondulado a fuertemente ondulado, con laderas de pendientes cortas. En su parte media y alta se presenta erosión laminar ligera, soliflucción, escurrimiento y patas de vaca, puesto que estas zonas han presentado gran actividad ganadera y agrícola, con un fuerte proceso de remoción de la vegetación natural de la zona. En la vertiente oriental de la subcuenca, encontramos zonas con presencia de bosque secundario.

**Tabla 3.17 Cuencas hidrográficas en la UF5.**

SISTEMA APORTANTE	CUENCA	MICROCUENCAS	ÁREA (ha)	% ÁREA
Cuenca del Río Magdalena	Río Guachicos	Quebrada El Cerro	241.54	35.45%
		Quebrada La Chorrera		
		Quebrada La Cristalina		
		Quebrada La Palma		
		Quebrada El Mesón		
		Quebrada Trapichal		
		Quebrada La Burrera		
	Río Guarapas	Río Magdalena	85.24	12.51%
		Quebrada Los Macos		
Cuenca del Río Caquetá	Río Villalobos	Quebrada El Guayabal	354.56	52.04%
		Chontaduro		
		Carroayaco		
		Río Claro		
		Quebrada Santa Lucía		
		Río Verdeyaco		
		Quebrada Santa Barbara		
Quebrada Dantas				

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022

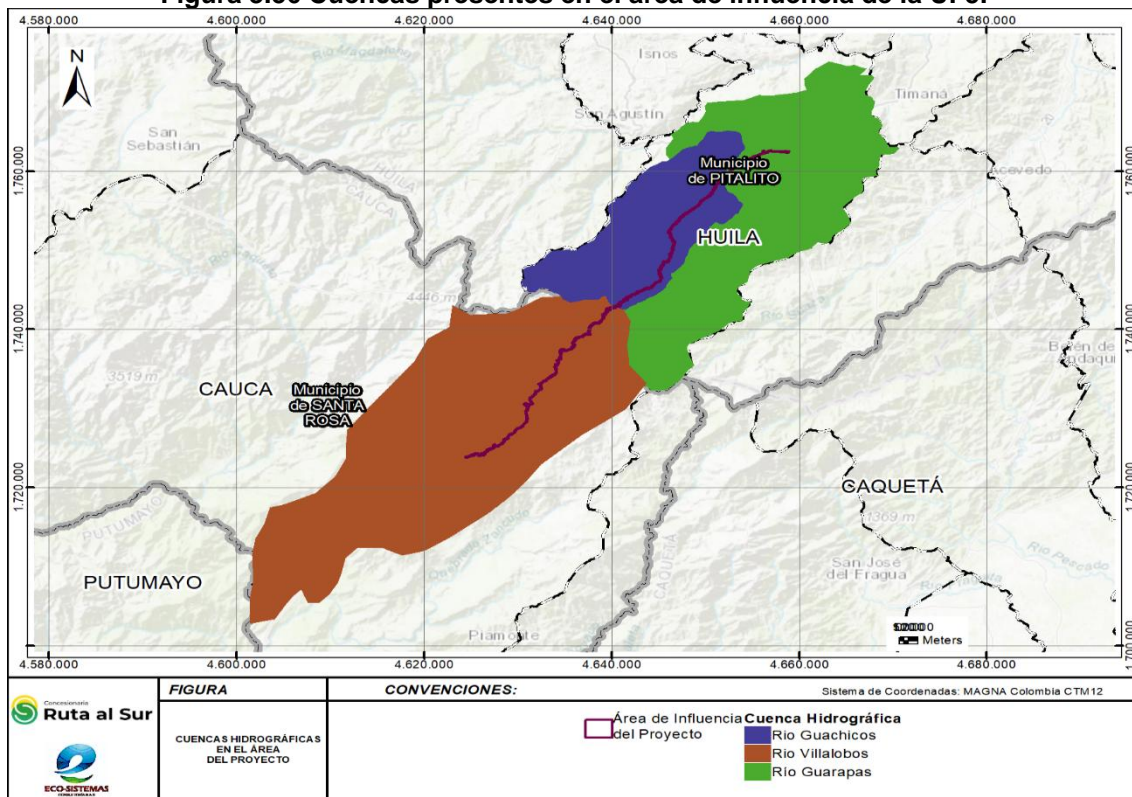


SISTEMA APORTANTE	CUENCA	MICROCUENCAS	ÁREA (ha)	% ÁREA
		San Juan		
		Quebrada La Babosa		
		Quebrada La Mesa		
		Quebrada Cauchos		
		Quebrada Suacita		
		Arrayanales		
		Quebrada Argentina		
		Aguas Claras		
		Quebrada Brasilyaco		



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

De lo anterior se puede establecer que el área de influencia de la UF5 recorre las subcuencas de los ríos Guachicos y Guarapas pertenecientes a la cuenca del río Magdalena, y la subcuenca del río Villalobos que hace parte de la cuenca alta del río Caquetá como se muestra en la Figura 3.56 Cuencas presentes en el área de influencia de la UF5.

**Figura 3.56 Cuencas presentes en el área de influencia de la UF5.**



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

### 3.1.6.2 Caudales

Los caudales de diseño se estimaron para todas las cuencas estudiadas por las tres metodologías propuestas, S.C.S. y Synder y Triangular unitario para cuencas con áreas superiores a 2.5 km<sup>2</sup> y los métodos Racional Método de Burkli – Ziegler y Método de Mc Math para áreas tributarias menores a 2.5 km<sup>2</sup>.

Los principales resultados del estudio hidrológico son: la definición de un periodo de retorno para diseño de obras, las áreas de drenaje que influyen el sistema vial, coeficiente de escurrimiento, el tiempo de concentración, la curva IDF para el cálculo de las intensidades de diseño y finalmente, el caudal de diseño. En resumen, en la Tabla 3.18 se muestra el resumen de los resultados del estudio hidrológico.

**Tabla 3.18 Resumen resultados del estudio hidrológico en la UF5.**

VARIABLE	VALOR
Período de retorno para diseño de obras	2 - 5 años (Cunetas)
	10 años (Alcantarillas)
	25, 50 y 100 años (Box culvert y Puentes)
Áreas de drenaje que influyen el sistema vial	Entre 0.001 y 66.74 km <sup>2</sup> (563 cuencas)
Tiempo de concentración	Entre 15 y 160 min
Coefficiente de Escurrimiento	0.00 y 0.81
Numero de curva	26 y 81
Curva IDF	Método Regionalización IDF para Colombia.



Fuente: Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S., tomado de (Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, 2017)

Se debe anotar que se aplica el Método Racional como modelo agregado para la estimación de los caudales máximos de aporte en las áreas aferentes; i) algunas áreas aferentes concentran caudales que marcan claramente un lecho de escurrimiento permanente o intermitente, mientras que ii) otras áreas son delimitadas por la propia vía, convirtiéndose ésta en un interceptor de drenaje para conducir las aguas de escurrimiento difuso al drenaje natural más cercano. En el primer caso se deben diseñar alcantarillas, box culvert, pontones o puentes para el cruce de agua bajo la vía, en el segundo caso se deben implementar cunetas que mejoren las condiciones hidráulicas de los escurrimientos.

En la Tabla 3.19 se muestran los parámetros morfométricos de las cuencas con áreas mayores a 2.5 km<sup>2</sup> presentes en la UF5, los cuales fueron insumos principales para la determinación de los resultados del estudio hidrológico en la UF5:

**Tabla 3.19 Parámetros morfométricos de las cuencas con áreas mayores a 2.5 km<sup>2</sup> en la UF5.**

UF ID CUENCA	Área (km <sup>2</sup> )	Área (ha)	Pendiente Media Cuenca	Pendiente Met. Taylor	Perímetro (km)	Cota Máxima (msnm)	Cota Mínima (msnm)	CN	Estación
UF5_3	7.49	628.27	0.00	8.25	13.838	1830.00	1283.00	46	VARIAS
UF5_11	6.83	154.86	0.00	7.37	14.810	1982.00	1289.00	42	VARIAS
UF5_14	8.63	71.46	0.00	6.52	17.050	1975.00	1290.00	36	VARIAS
UF5_27	5.17	516.54	0.00	10.88	11.655	1992.00	1356.00	35	SEVILLA

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

UF ID CUENCA	Área (km <sup>2</sup> )	Área (ha)	Pendiente Media Cuenca	Pendiente Met. Taylor	Perímetro (km)	Cota Máxima (msnm)	Cota Mínima (msnm)	CN	Estación
UF5_32	5.41	145.21	0.00	8.35	10.434	1979.00	1382.00	37	VARIAS
UF5_40	4.34	267.58	0.00	11.18	11.245	1931.00	1399.00	40	VARIAS
UF5_57	3.49	324.95	0.00	10.98	9.342	1938.00	1462.00	51	VARIAS
UF5_97	2.82	59.27	0.00	18.64	7.927	2083.00	1593.00	61	PALESTINA
UF5_275	3.95	394.60	0.00	12.97	9.524	2742.00	2062.00	26	MONTECRISTO
UF5_301	4.44	444.26	0.00	11.13	12.356	2671.00	1992.00	26	MONTECRISTO
UF5_322	28.26	2825.72	0.00	10.57	25.101	3247.00	1960.00	26	MONTECRISTO
UF5_351	3.64	363.74	0.00	17.36	9.207	2809.00	1895.00	27	MONTECRISTO
UF5_366	3.16	316.41	0.00	17.05	8.351	2714.00	1880.00	27	MONTECRISTO
UF5_403	5.11	511.28	0.00	15.98	10.457	2490.00	1798.00	30	MONTECRISTO
UF5_440	66.75	4357.08	0.00	10.41	41.158	4607.00	1679.00	27	VARIAS
UF5_482	8.47	845.85	0.00	12.28	13.059	2433.00	1608.00	31	VARIAS
UF5_515	8.20	692.82	0.00	11.84	17.448	2472.00	1492.00	32	VARIAS

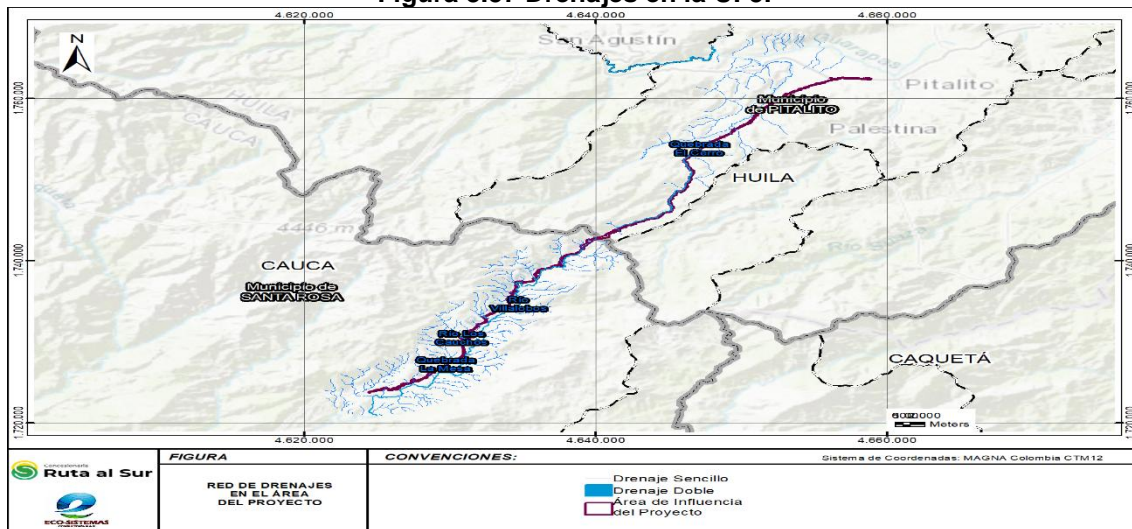
Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S., tomado de (Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, 2017).

Los caudales máximos y parámetros morfométricos de los cuerpos de agua identificados en la UF5 se presentan en el Anexo 3.1 Hidrología, Hidráulica y Socavación.



### 3.1.6.3 Tipo y distribución de redes de drenaje

De acuerdo con la interpretación de la información de la cartografía base y la información del Estudio de Hidráulica, Hidrología y Socavación de la Unidad Funcional 5 (UF5), los drenajes presentes están caracterizados por ser de tipo dendrítico a rectangular durante todo el transcurso del proyecto como se muestra en la Figura 3.57.

**Figura 3.57 Drenajes en la UF5.**



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



**Drenaje Dendrítico:** este patrón está formado por una corriente principal con sus afluentes primarios y secundarios uniéndose libremente en todas direcciones desembocando en el Río Magdalena y Río Caquetá. Lo anterior está condicionado por factores como litología con baja permeabilidad, mediana pluviosidad, poco caudal, baja cobertura vegetal, zonas de inicio de ladera, pendientes moderadas, laderas bajas y zonas litológicamente muy alteradas.

### 3.1.7 Calidad del agua

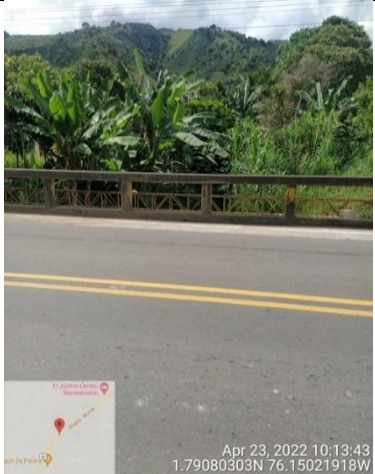
Para este punto se aclara que, la CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. realizará los monitoreos de agua (físicoquímicos y bacteriológicos) previo al inicio de la obra en aquellos cuerpos donde se realice algún tipo de intervención, teniendo en cuenta las obligaciones que sean estipuladas en los permisos ambientales del proyecto.



Adicionalmente, con el fin de hacer una mejor caracterización del estado actual de las cuencas y micro cuencas presentes en la UF5 se hace un inventario de los principales cuerpos de agua como ríos, quebradas y lagunas, en su mayoría de flujo permanente, a través de análisis de la cartografía disponible, información secundaria y una visita de campo realizada en el corredor vial donde se verificó el estado de dichos cursos hídricos como se muestra en la Tabla 3.20.



Es importante mencionar que en el área de influencia se presentan algunas problemáticas en la gestión del recurso hídrico debido a la insuficiencia en planes de protección en zonas de recarga hídrica, el uso ineficiente del agua, la contaminación por vertimientos y la siembra de cultivos con altos requerimientos (Alcaldía Municipal de Santa Rosa, 2020-2023)). En la Tabla 3.20 se exponen los usos actuales y los usuarios de los cuerpos de agua que se pueden ver afectados por las actividades del proyecto y que se encuentran dentro del área de influencia de la UF5 Pitalito (PR128+280) – San Juan de Villalobos (PR60+680).



 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 <p>Concesionaria <b>Ruta al Sur</b></p>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

**Tabla 3.20 Cuerpos de agua en la UF5.**



CUENCA	MICROCUENCA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		REGISTRO FOTOGRÁFICO
Valle Superior del Magdalena	Río Guachicos	Quebrada La Burrera	Quebrada sobre vegetación secundaria.	4651365.15	1758533.71	 <p>Apr 23, 2022 09:52:36 1.81162505N 76.13443694W</p>
		Quebrada La Palma	La quebrada La Palma se encuentra cerca de tejido urbano, con una vegetación de bosque denso alto de tierra firme y mosaico de cultivos y espacios naturales.	4649587.96	1756204.66	 <p>Apr 23, 2022 10:13:43 1.79080303N 76.15021918W</p>


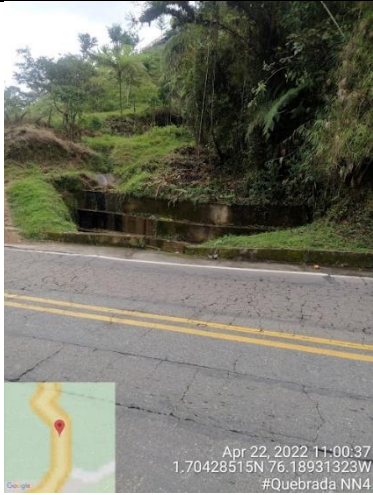
 <p><b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 <p>Concesionaria <b>Ruta al Sur</b></p>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



CUENCA	MICROCUENCA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		REGISTRO FOTOGRÁFICO
		Quebrada El Mesón	Este cuerpo de agua se localiza al lado de tejido urbano rodeado por una vegetación de bosque denso alto de tierra firme	4647936.85	1754641.08	 <p>Apr 23, 2022 10:26:56 177659853N 76.1630660W</p>
Valle Superior del Magdalena	Río Guachicos	Quebrada La Cristalina	La quebrada La Cristalina se encuentra cerca de tejido urbano y rodeada de mosaico de pastos con espacios naturales	4646443.47	1752940.52	 <p>Apr 22, 2022 09:58:33 176124704N 76.1784643W</p>



 <p><b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 <p>Concesionaria <b>Ruta al Sur</b></p>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



CUENCA	MICROCUENCA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		REGISTRO FOTOGRÁFICO
		Quebrada Trapichal	Cuerpo de agua rodeado de cultivos transitorios y vegetación secundaria	4646466.02	1750166.51	
		Quebrada La Golondrina	La quebrada La Golondrina de encuentra sobre vegetación secundaria y pastos limpios	4645539.61	1748447.08	

 <p><b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 <p>Concesionaria <b>Ruta al Sur</b></p>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



CUENCA	MICROCUENCA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		REGISTRO FOTOGRÁFICO
Valle Superior del Magdalena	Río Guachicos	Quebrada NN5	Quebrada con vegetación de pastos limpios y bosque de galería	4649255.96	1755691.89	 <p>Apr 23, 2022 10:20:32 1.78608627N 76.15325123W #Quebrada NN5</p>
		Quebrada NN4	Cuerpo de agua cerca de vegetación secundaria y pastos arbolados	4645227.7	1746639.56	 <p>Apr 22, 2022 11:00:37 1.70428515N 76.18931323W #Quebrada NN4</p>



 <p><b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 <p>Concesionaria <b>Ruta al Sur</b></p>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



CUENCA	MICROCUENCA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		REGISTRO FOTOGRÁFICO
		Quebrada NN3	Cuerpo de agua rodeado de pastos limpios	4645234.24	1746321.53	
Valle Superior del Magdalena	Río Guachicos	Quebrada NN2	Cuerpo de agua sobre vegetación arbustiva y pastos limpios	4644197.19	1745293.94	



 <p><b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 <p>Concesionaria <b>Ruta al Sur</b></p>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



CUENCA	MICROCUENCA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		REGISTRO FOTOGRÁFICO
		Quebrada NN1	Cuerpo de agua sobre vegetación de pastos limpios y vegetación secundaria alta	4641601.37	1743671.75	 <p>Apr 22, 2022 11:38:26 1 67739088N 76,22177711W #Quebrada NN1</p>
Gran cuenca Río Caquetá	Río Villalobos	Quebrada Aguapanela	Este cuerpo de agua en la parte alta las familias que viven cerca obtienen agua individualmente a través de mangueras tendidas desde el nacimiento directamente hasta las viviendas. No se evidencia contaminación por residuos sólidos.	4639087.12	1741515.19	 <p>Apr 22, 2022 12:15:34 1 65791197N 76,24438386W #Quebrada 0</p>


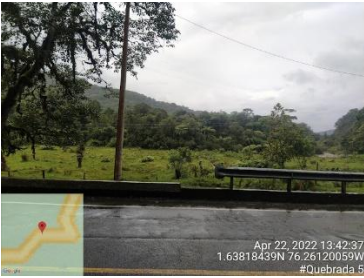
 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



CUENCA	MICROCUENCA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		REGISTRO FOTOGRÁFICO
						
		Quebrada KM 97	No se evidencio algún tipo de uso ni de contaminación, sin embargo, está expuesta a ser contaminada por los usuarios de la vía.	4638918.09	1741137.69	



 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



CUENCA	MICROCUENCA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		REGISTRO FOTOGRÁFICO
		Quebrada N.N	Pequeña escorrentía que se forma por la topografía del terreno y las constantes precipitaciones. No se evidencia algún sin embargo está expuesta a ser contaminada por los usuarios de la vía.	4638536.54	1740730.24	
		Quebrada N.N		4637661.29	1739920.31	



 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



CUENCA	MICROCUENCA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		REGISTRO FOTOGRÁFICO
		Quebrada Santo Domingo	No hay evidencia de uso, ni contaminación por parte de los pobladores cercanos a la quebrada, sin embargo, debido a la cercanía con la ruta nacional está expuesta a cualquier tipo de contaminación.	4637634.77	1739870.32	 <small>Apr 22, 2022 13:36:36 1.64290759N 76.25743898W #Quebrada 4</small>
		Quebrada El Caballito	No hay evidencia de uso, ni contaminación por parte de los pobladores cercanos a la quebrada, sin embargo, debido a la cercanía con la ruta nacional está expuesta a cualquier tipo de contaminación.	4637213.18	1739331.26	 <small>Apr 22, 2022 13:42:37 1.63818439N 76.26120059W #Quebrada 5</small>

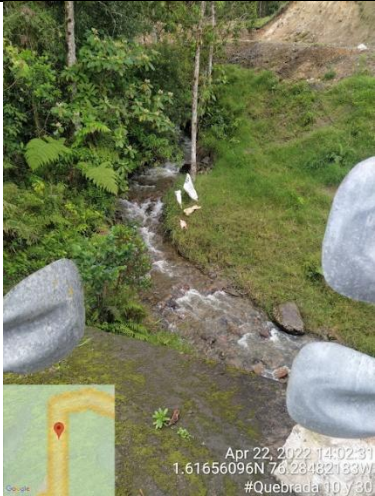
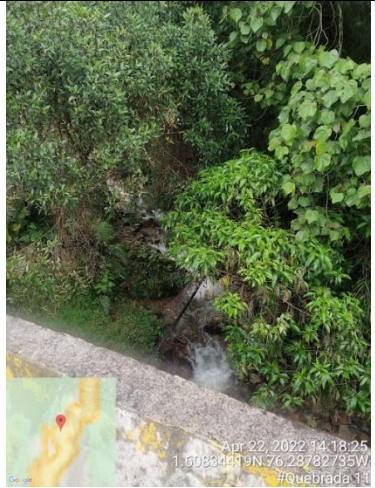
 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



CUENCA	MICROCUENCA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		REGISTRO FOTOGRÁFICO
		Quebrada N.N	No se evidencia algún tipo de uso, ni de contaminación por residuos sólidos, sin embargo está expuesta a ser contaminada por estar cerca a la vía nacional.	4636550.27	1738974.24	
		Río Suacita	En el recorrido se observó que cerca al río hay captación de sus aguas para piscicultura, además de uso doméstico.	4635850.26	1737781.26	


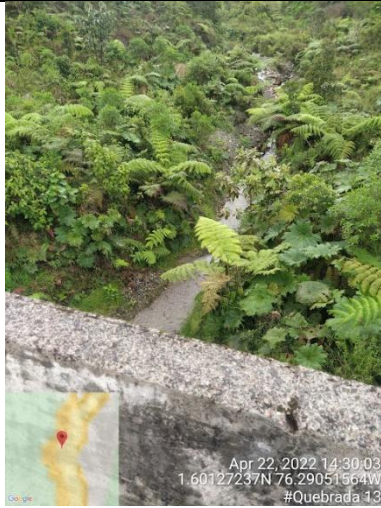
 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



CUENCA	MICROCUENCA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		REGISTRO FOTOGRÁFICO
		Quebrada NN	Pequeña escorrentía que se forma por la topografía del terreno y las constantes precipitaciones. No se evidencia algún tipo de uso pero si de contaminación por residuos sólidos.	4635081.81	1737272.23	 <small>Apr 22, 2022 13:53:48 1.61950031N 76.2802428W #Quebrada 8</small>
		Quebrada las Truchas	No hay evidencia de uso, ni contaminación por parte de los pobladores cercanos a la quebrada, sin embargo, debido a la cercanía con la ruta nacional está expuesta a cualquier tipo de contaminación.	4634904.54	1737407.36	 <small>Apr 22, 2022 13:56:32 1.62061964N 76.28196322W #Quebrada 9</small>

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



CUENCA	MICROCUENCA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		REGISTRO FOTOGRÁFICO
		Quebrada La ploma	Cuerpo de agua que probablemente en la parte alta las familias que viven cerca se abastecen de agua a través de mangueras tendidas desde el nacimiento directamente hasta las viviendas. No se evidencia contaminación por residuos sólidos.	4634567.59	1736942.1	 <p>Apr 22, 2022 14:02:31 1.61656096N 76.23482133W #Quebrada 10 y 30</p>
		Quebrada la cristalina	No hay evidencia de uso, ni contaminación por parte de los pobladores cercanos a la quebrada, sin embargo, debido a la cercanía con la ruta nacional está expuesta a cualquier tipo de contaminación.	4634237.07	1736048.73	 <p>Apr 22, 2022 14:18:25 1.61656096N 76.23482133W #Quebrada 13</p>



 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



CUENCA	MICROCUENCA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		REGISTRO FOTOGRÁFICO
		Quebrada el salado	No hay evidencia de uso, ni contaminación por parte de los pobladores cercanos a la quebrada, sin embargo, debido a la cercanía con la ruta nacional está expuesta a cualquier tipo de contaminación.	4634094.96	1735580.88	
		Quebrada la Petrolera	No hay evidencia de uso, ni contaminación por parte de los pobladores cercanos a la quebrada, sin embargo, debido a la cercanía con la ruta nacional está expuesta a cualquier tipo de contaminación.	4633934.56	1735264.14	

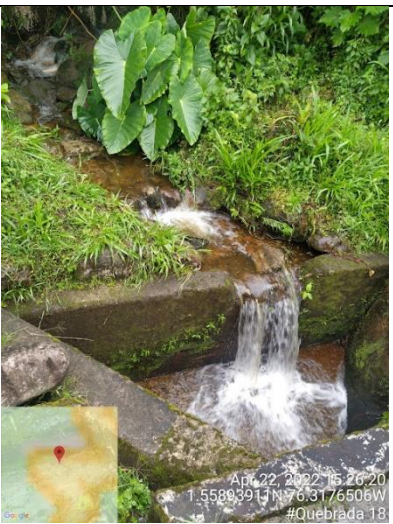

 <p><b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 <p>Concesionaria <b>Ruta al Sur</b></p>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



CUENCA	MICROCUENCA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		REGISTRO FOTOGRÁFICO
		Canal aguas lluvias	Manejo de aguas lluvias de la vía	4634047.82	1734894.33	 <p>Apr 22, 2022 14:35:04 1.59794598N 76.2894899W #Quebrada 14</p>
		Quebrada La Quebradona	Esta quebrada se conecta a través de mangueras 14 viviendas como su sistema de captación para consumo de agua, no se evidencio contaminación por residuos sólidos; sin embargo, debido a la cercanía con la ruta nacional está expuesta a cualquier tipo de contaminación.	4632297.53	1733070.41	 <p>Apr 22, 2022 14:50:53 1.58146765N 76.30516246W #Quebrada 15</p>



 <p><b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 <p>Concesionaria <b>Ruta al Sur</b></p>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



CUENCA	MICROCUENCA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		REGISTRO FOTOGRÁFICO
		Brote nacimiento – acueducto finca Los quesos	Captan agua para uso doméstico de la finca	4632427.98	1732519.61	
		Quebrada NN (límite de la vereda la Quebradona y la vereda Esmeralda)	No hay evidencia de uso, ni fuentes de contaminación por parte de los pobladores a la quebrada, sin embargo, debido a la cercanía con la ruta nacional se evidencia contaminación por residuos sólidos en el área	4631311.04	1731363.75	


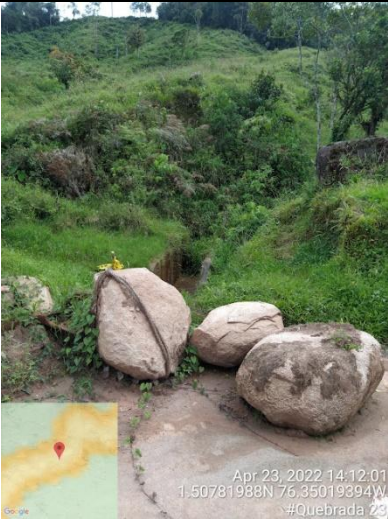
 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



CUENCA	MICROCUENCA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		REGISTRO FOTOGRÁFICO
		Quebrada NN	No hay evidencia de uso, ni fuentes de contaminación por parte de los pobladores a la quebrada, sin embargo, debido a la cercanía con la ruta nacional se evidencia contaminación por residuos sólidos en el área.	4630904.1	1730578.84	 <small>Apr 22, 2022 15:26:20 1.5588391N 76.3176506W #Quebrada 18</small>
		Río Los Cauchos	Cuerpo de agua sensible a la contaminación constante de residuos sólidos y vertimientos de algún tipo de combustible, aceites por el paso constante de tracto caminos con petróleo u algún otro tipo de carga o sustancia que pueda ser derramados en el río y alterar el ecosistema.	4630752.36	1730555.09	 <small>Apr 22, 2022 15:30:57 1.55867979N 76.31902636W #Quebrada 19</small>



 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



CUENCA	MICROCUENCA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		REGISTRO FOTOGRÁFICO
		Quebrada la Cima	No hay evidencia de uso, ni fuentes de contaminación por parte de los pobladores cercanos a la quebrada, sin embargo, debido a la cercanía con la ruta nacional se evidencia contaminación por residuos sólidos en el área.	4629131.84	1726607.68	
		Quebrada la Mesa	De la parte alta de la quebrada a través de mangueras usan el agua para uso doméstico, presencia de contaminación por residuos sólidos.	4629763.6	1727219.21	



 <p><b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 <p>Concesionaria <b>Ruta al Sur</b></p>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



CUENCA	MICROCUENCA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		REGISTRO FOTOGRÁFICO
		Quebrada la Cascada	Sin presencia de contaminación	4626769.84	1724752.31	 <p>Apr 23, 2022 14:20:15 1.50616022N 76.35464845W #Quebrada.22</p>
		Quebrada la Babosa	Esta quebrada hace parte de la subcuenca del río Villalobos, utilizan sus aguas en la parte alta para uso doméstico a través de mangueras. Es el límite que divide la vereda San Eduardo y la Vereda Las Palmeras pertenecientes al corregimiento de San Juan de Villalobos	4627243.95	1724913.79	 <p>Apr 23, 2022 14:12:01 1.50781988N 76.35019394W #Quebrada.23</p>



 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



CUENCA	MICROCUENCA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		REGISTRO FOTOGRÁFICO
		Quebrada N.N	Posiblemente este cuerpo de agua en la parte alta se capta agua a través de mangueras para uso doméstico.	4628096.7	1725426.8	 <p>Apr 23, 2022 14:03:48 1.51233166N 76.34278813W #Quebrada 24</p>
		Caño La Perdiz	Caño formado por escorrentías de aguas lluvias de la parte alta de la cordillera.	4628811.46	1726158.6	 <p>Apr 23, 2022 14:01:11 1.51893243N 76.33638727W #Quebrada 25</p>

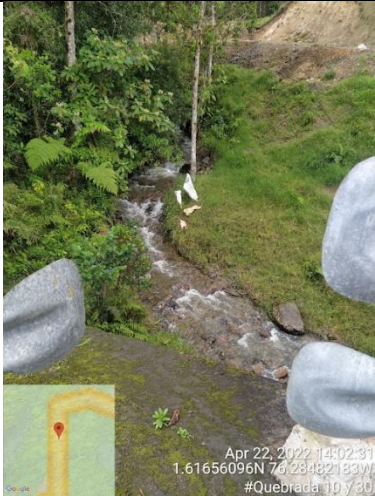

 <p><b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 <p>Concesionaria <b>Ruta al Sur</b></p>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



CUENCA	MICROCUENCA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		REGISTRO FOTOGRÁFICO
		Quebrada La Panela	Sin presencia de contaminación ni uso como tal de sus aguas	4625615.9	1724275.77	
		Escorrentía de la Vía	Desagüe de talud	4627055.41	1724856.8	

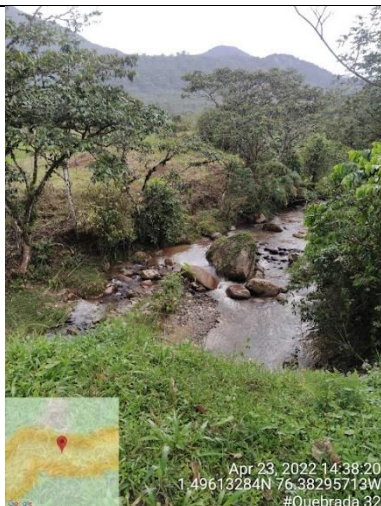
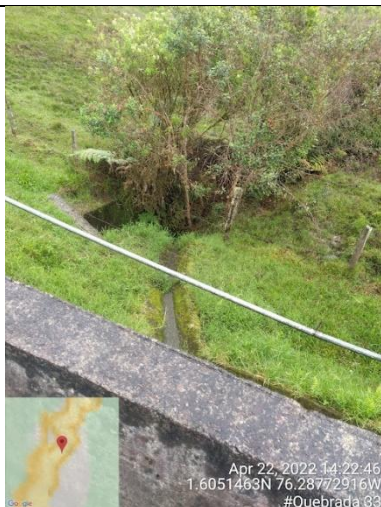
 <p><b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 <p>Concesionaria <b>Ruta al Sur</b></p>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



CUENCA	MICROCUENCA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		REGISTRO FOTOGRÁFICO
		Quebrada la Modella	Caño formado por escorrentías de aguas lluvias de la parte alta de la cordillera., Sin presencia de contaminación ni uso como tal de sus aguas,	4626787.49	1724770.47	 <p>Apr 23, 2022 14:19:12 1.50636477N 76.3545627 W #Quebrada.28</p>
		Escorrentía de La Vía	Escorrentía de aguas lluvias	4626761.9	1724719.38	 <p>Apr 23, 2022 14:21:12 1.50585163N 76.3547651 W #Quebrada.29</p>

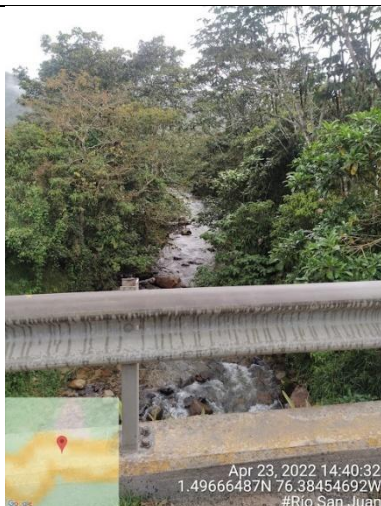

 <p><b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 <p>Concesionaria <b>Ruta al Sur</b></p>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	



CUENCA	MICROCUENCA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		REGISTRO FOTOGRÁFICO
		Quebrada La Ploma	Cuerpo de agua sin presencia de contaminación	4634567.59	1736942.1	 <p>Apr 22, 2022 14:02:31 1.61656096N 76.23482183W #Quebrada10 y 30</p>
		Canal Receptor y Conductor de Aguas Lluvias	Cuerpo de agua formado por aguas lluvias.	4624110.89	1723699.89	 <p>Apr 23, 2022 14:36:09 1.49673137N 76.37850487W #Quebrada31</p>


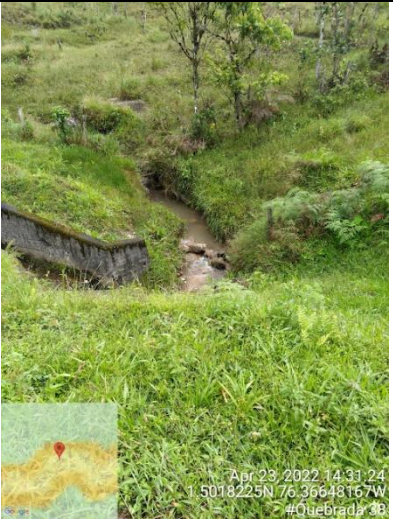
 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

CUENCA	MICROCUENCA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		REGISTRO FOTOGRÁFICO
		Quebrada la Magdalena	No hay evidencia de uso, ni fuentes de contaminación por parte de los pobladores cercanos a la quebrada, sin embargo, debido a la cercanía con la ruta nacional puede haber en algún momento algún tipo contaminación.	4623619.63	1723643.31	 <small>Apr 23, 2022 14:38:20            1.49613284N 76.38295713W            #Quebrada 32</small>
		Quebrada N.N	No hay evidencia de uso, ni fuentes de contaminación por parte de los pobladores cercanos a la quebrada, sin embargo, debido a la cercanía con la ruta nacional se evidencia contaminación por residuos sólidos en el área.	4634233	1735684.92	 <small>Apr 22, 2022 14:22:46            1.6051483N 76.28772916W            #Quebrada 33</small>



 <p><b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 <p>Concesionaria <b>Ruta al Sur</b></p>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

CUENCA	MICROCUENCA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		REGISTRO FOTOGRÁFICO
		Río San Juan	Presencia de vertimiento de aguas residuales de viviendas cercanas,	4623550.88	1723528.08	 <p>Apr 23, 2022 14:40:32 1.49666487N 76.38454692W #Río San Juan</p>
		Quebrada N.N	No hay evidencia de uso, ni fuentes de contaminación por parte de los pobladores cercanos a la quebrada, sin embargo, debido a la cercanía con la ruta nacional puede presentar en algún momento contaminación de algún tipo.	4626185.63	1724218.78	 <p>Apr 23, 2022 14:24:48 1.50138007N 76.38994414W #Quebrada:35</p>

	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

CUENCA	MICROCUENCA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		REGISTRO FOTOGRÁFICO
		Quebrada N.N	No hay evidencia de uso, ni fuentes de contaminación por parte de los pobladores cercanos a la quebrada, sin embargo, debido a la cercanía con la ruta nacional puede haber algún tipo de contaminación.	4625802.9	1724175.86	
		Quebrada N.N	Sin presencia de contaminación.	4625453.19	1724268.76	

Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

### 3.1.8 Clima

Las características climáticas de Colombia están determinadas fundamentalmente por la situación geográfica del país y sus cadenas montañosas, las cuales modifican en cierto grado las condiciones atmosféricas cerca de la superficie originando situaciones meteorológicas de carácter local. Sin embargo, otras características, como la presencia de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), la cual es una región de la atmósfera en la que confluyen dos masas de aire con baja presión relativa que, en asocio con los vientos alisios y el encuentro con las cordilleras, generan los aportes hídricos de la región, jugando un papel fundamental en la determinación del clima para nuestro país.


De esta forma el objetivo principal de este apartado es identificar, zonificar y describir las condiciones climáticas medias y extremas a nivel mensual multianual de las principales variables atmosféricas del área de estudio en la UF5. Esta evaluación climática se convierte en un elemento fundamental para la planificación de los procesos y las actividades que se tienen contempladas a realizar en el presente proyecto.

El análisis de las variables atmosféricas más relevantes se realizó mediante los datos suministrados por las estaciones hidrometeorológicas del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Se escogieron las estaciones más cercanas al área de influencia y que fueran representativas de las características climática de la zona. Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, se seleccionaron cuatro (4) estaciones entre climatológicas y pluviométricas, las cuales se presentan en la Tabla 3.21 y en la Figura 3.58.

**Tabla 3.21 Estaciones climatológicas empleadas para la UF5.**

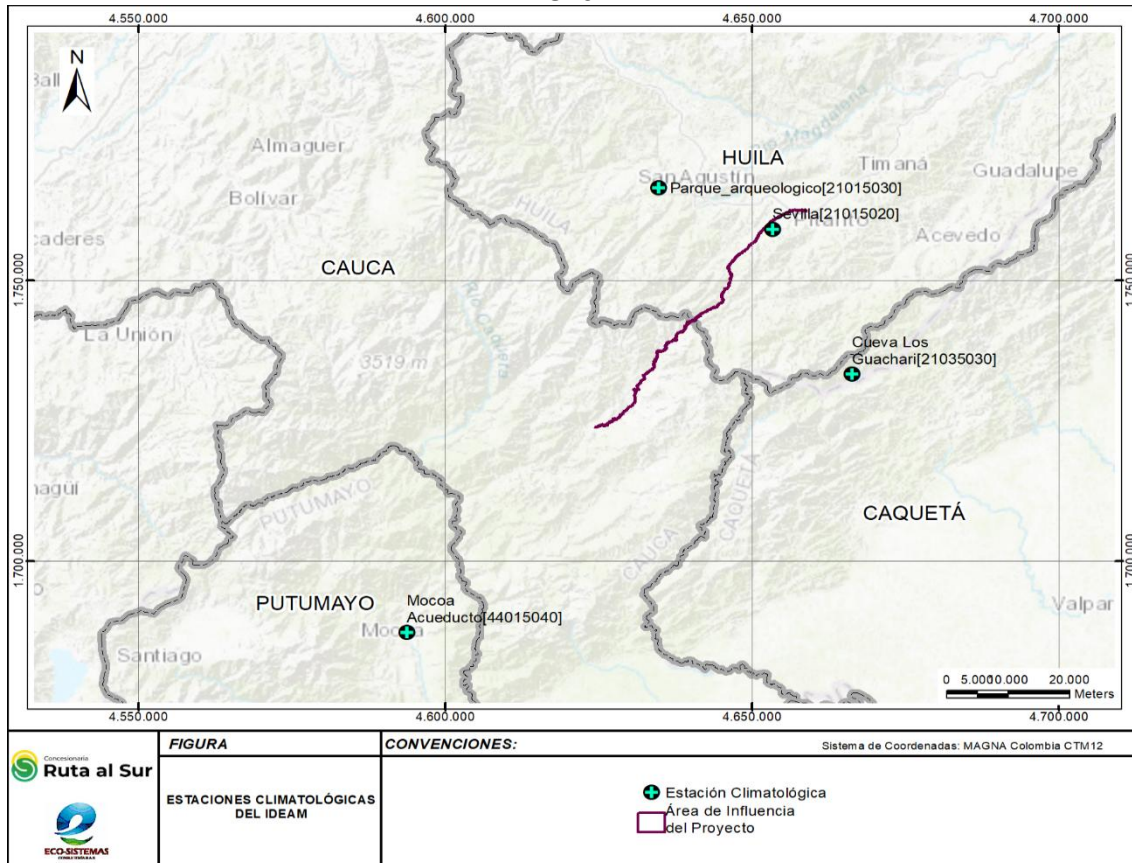
Código	Nombre	Corriente	Tipo	Este	Norte	Altitud (m.s.n.m.)	Departamento	Municipio	Fecha Instalación
21015020	SEVILLA	Guarapas	CO	4653333.08	1759065.23	1320	Huila	Pitalito	1971 junio
21015030	Parque Arqueológico	Naranjo	CP	4634788.51	1766476.09	1800	Huila	San Agustín	1971 junio
21035030	Cueva Los Guacharos	Suaza	CO	4666281.93	1733227.43	2225	Huila	Acevedo	1974 agosto
44015040	Mocoa Acueducto	Caquetá	CO	4593816.06	1687213.53	650	Putumayo	Mocoa	1983 abril

Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S., tomado de (Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, IDEAM 2016)

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022



**Figura 3.58 Ubicación de las estaciones climatológicas empleadas en el análisis atmosférico de la UF5.**





Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

El análisis climático realizado se hizo dentro un periodo comprendido entre 1962 y el 2015, años donde la mayoría de las estaciones seleccionadas cuentan con datos confiables y continuos de las variables atmosféricas como temperatura, precipitación, humedad relativa, brillo solar, nubosidad y evaporación.

### 3.1.8.1 Temperatura

Teniendo en cuenta que el trópico se caracteriza por presentar una relativa uniformidad de la temperatura en cada sitio durante el año, las principales variaciones térmicas están condicionadas al gradiente altitudinal (Arango , Dorado , Guzmán , & Ruíz, 2014). La Tabla 3.22 detalla el comportamiento de la temperatura media mensual en las estaciones seleccionadas para la UF 5 Sector Pitalito (PR128+772) – Sector El Cable (PR60+680).

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022

  
 Concesionaria  
**Ruta al Sur**

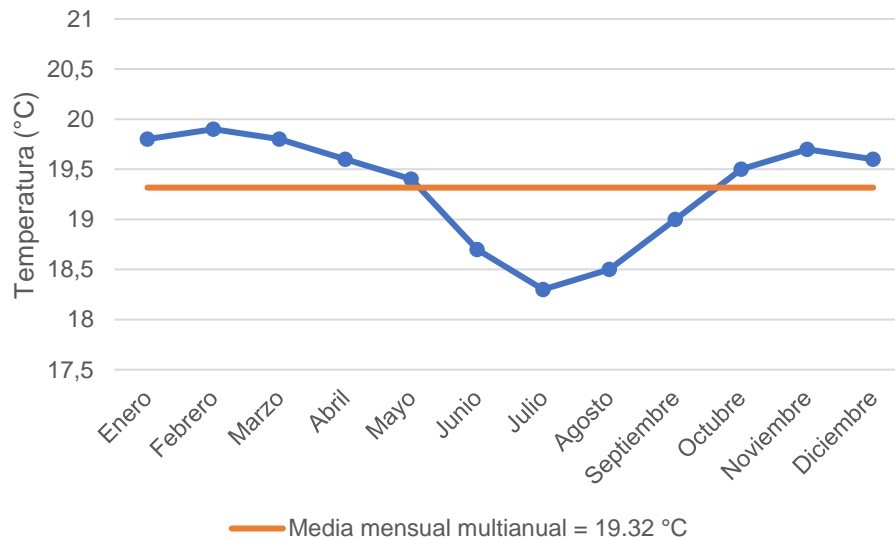
**Tabla 3.22 Temperatura Media Mensual Multianual estaciones climatológicas analizadas.**

Nombre	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
Sevilla [21015020]	20.9	21	20.7	20.5	20.4	19.7	19.3	19.4	20	20.4	20.5	20.6
Parque arqueológico [21015030]	18.6	18.7	18.6	18.5	18.2	17.5	17	17.1	17.8	18.3	18.4	18.4
Cueva Los Guacharos [21035030]	16	16.2	16.5	16.4	16.2	15.5	15	15.1	15.3	16	16.2	15.9
Mocoa Acueducto [44015040]	23.5	23.5	23.2	23	22.7	22.1	21.9	22.4	23	23.4	23.5	23.4
<b>Promedio</b>	<b>19.8</b>	<b>19.9</b>	<b>19.8</b>	<b>19.6</b>	<b>19.4</b>	<b>18.7</b>	<b>18.3</b>	<b>18.5</b>	<b>19</b>	<b>19.5</b>	<b>19.7</b>	<b>19.6</b>

Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - tomado de (Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, IDEAM 2016).

De acuerdo con los datos de las estaciones, se observa que en la zona se presenta un período de altas temperaturas comprendido entre enero y marzo, en donde se registran los valores máximos de temperatura media mensual, siendo el mes de febrero el que presenta el mayor registro (19.9 °C). Además, se presenta un período de temperaturas bajas comprendido entre los meses de junio y agosto, donde se alcanza una temperatura promedio de 18.3 °C en el mes de julio.



**Figura 3.59 Temperatura Media Mensual Multianual para la UF5.**



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - tomado de (Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, IDEAM (2016).

### Isotermas

Una isoterma es una línea imaginaria que une todos los puntos de igual valor de temperatura en un tiempo determinado, y se considera que en el área entre dos isotermas se produce una

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

temperatura media entre los valores de ambas. Para hallar la temperatura media multianual en la Unidad Funcional 5 se utilizó la siguiente fórmula:

$$T^{\circ} \text{ media del área} = \frac{(((T1+T2) / 2) * S1) + \dots + ((Tn-1+Tn) / 2) * Sn-1)}{ST}$$

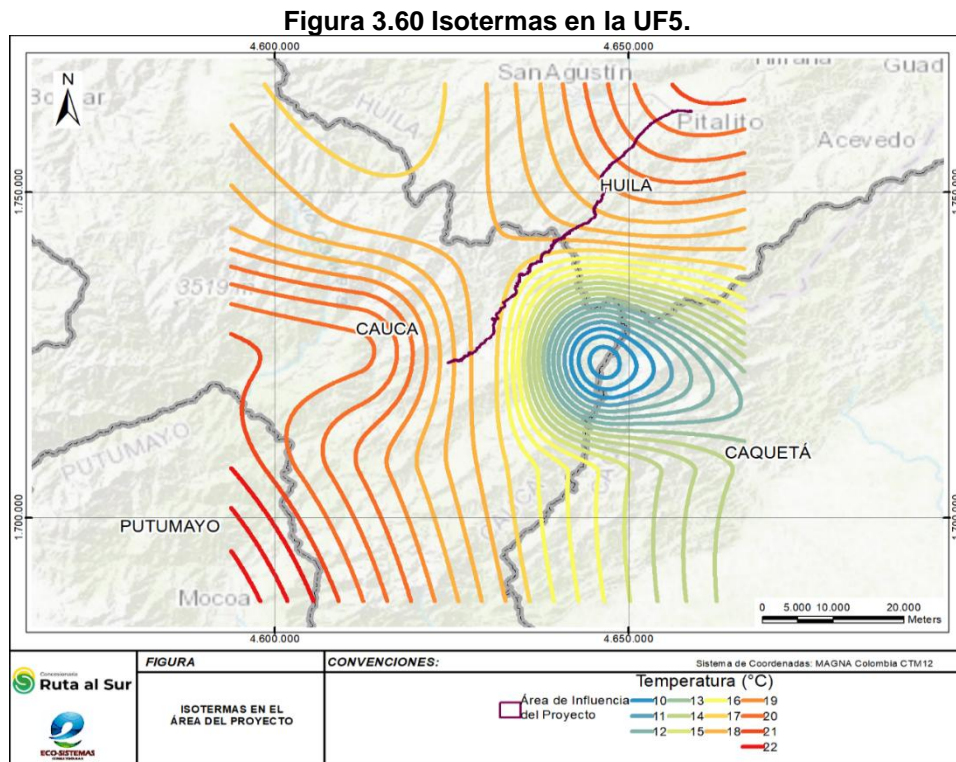
Donde:

$T_n$  = Temperatura en una isoterma



$S_n$  = Área comprendida entre dos isotermas

$ST$  = Área Total

Con este método la temperatura media anual para el área es de 19.01 °C, siendo 0.32°C menor que el promedio aritmético de los valores de las estaciones. En este método se tiene en cuenta la ubicación de las estaciones, por lo cual este dato puede ser lo más cercano a lo que se presenta en el terreno. La Figura 3.60 se muestra la variación espacial de la temperatura en el área de influencia de la UF5, con los valores de las diferentes isotermas:



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

### 3.1.8.2 Presión atmosférica

La presión atmosférica es la fuerza que ejerce la atmósfera sobre una superficie por unidad de área a un nivel determinado, es decir, es igual al peso de la columna de aire desde la superficie al límite de la atmósfera. Es por esto que la presión suele ser mayor a nivel del mar que en las zonas más elevadas, sin embargo, este valor no depende únicamente de la altitud, se mide con un instrumento denominado "Barómetro", razón por la cual la presión atmosférica también se conoce como presión barométrica. Su valor al nivel del mar es aproximadamente 101325 Pascales o 760 mm de mercurio (Hg). La presión atmosférica a diferentes elevaciones según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), puede calcularse mediante la siguiente expresión:

$$P = 101.3 \left( \frac{293 - 0.0065z}{293} \right)^{5.26}$$

Donde:

$P$  = presión atmosférica (kPa).

$z$  = elevación sobre el nivel del mar (m. s. n. m.).

Para poder convertir (kPa) a (mm Hg), se debe pasar primero a atmosferas; 1 atm = 101325 (kPa), luego podemos transformar las atmosferas en mm Hg; 1 atm = 760 mm Hg, obteniendo finalmente la presión atmosférica en dichas unidades.

La Tabla 3.23 muestra los valores de presión atmosférica calculados en cada estación meteorológica objeto de estudio con respecto a la altura sobre el nivel del mar, se puede ver que la presión atmosférica calculada en las estaciones cercanas y dentro del área de influencia oscila entre 613 a 704 mm Hg.


**Tabla 3.23 Valores de presión atmosférica calculada para las estaciones objeto de análisis**

Estación	Altitud (m.s.n.m.)	Presión Atmosférica calculada (mm Hg)
SEVILLA	1320	649.85
Parque Arqueológico	1800	613.22
Cueva Los Guacharos	2225	582.20
Mocoa Acueducto	650	703.92

Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - tomado de (Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, IDEAM 2016).

### 3.1.8.3 Precipitación

Para hallar la precipitación media multianual del área de influencia de la UF5, se utilizaron dos métodos: la media aritmética y el método de isoyetas. A continuación, se presentan los resultados de las dos metodologías y el análisis de los resultados. La Tabla 3.24, muestra los valores promedios anuales por estación estudiada.

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022



**Tabla 3.24 Precipitación mensual multianual (mm) en la UF5.**

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Sevilla [21015020]	58.7	58.7	107.5	134.6	139.5	135.3	130.6	99.5	83.9	98.1	98.6	80.7
Parque arqueológico [21015030]	78.9	78.9	126.4	139.2	144.2	152.2	136.1	108	90.1	115.7	137.2	111.3
Cueva Los Guacharos [21035030]	125.8	125.8	240.5	288.5	298.4	310	300.3	254.8	223.3	200.8	188.4	153.4
Mocoa Acueducto [44015040]	218.8	51.3	308.4	386.7	449.6	462	431.3	342.8	291.3	238.7	218	242.7
<b>Promedio</b>	<b>120.55</b>	<b>78.68</b>	<b>195.7</b>	<b>237.25</b>	<b>257.93</b>	<b>264.88</b>	<b>249.58</b>	<b>201.28</b>	<b>172.15</b>	<b>163.33</b>	<b>160.55</b>	<b>147.03</b>

Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - tomado de (Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, IDEAM 2016).

### Media Aritmética


El método aritmético consiste en realizar un promedio de las precipitaciones medias multianuales de las estaciones seleccionadas. En la Tabla 3.25 se detallan los valores por estación y se observa que en el área de influencia de la UF5 se presenta una precipitación media multianual de 2319.17 mm.


**Tabla 3.25 Precipitación medias multianuales UF5.**

Estación	Precipitación media multianual (mm)
Sevilla [21015020]	1249.6
Parque arqueológico [21015030]	1438.4
Cueva Los Guacharos [21035030]	2740.8
Mocoa Acueducto [44015040]	3847.9
<b>PROMEDIO</b>	<b>2319.17</b>

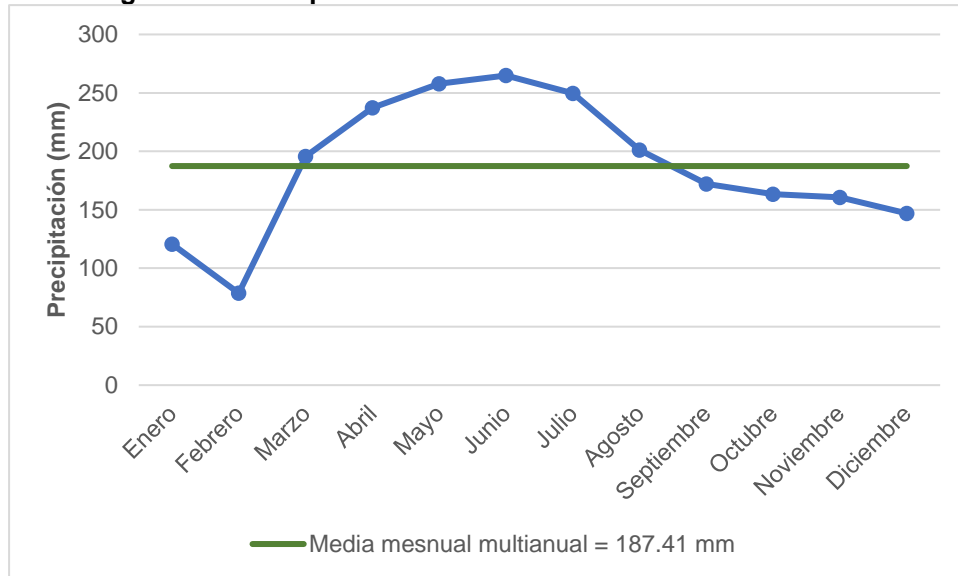
Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - tomado de (Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, IDEAM (2016).

El régimen de precipitación para el área de influencia de la UF5 es mono modal, presentándose un pico de lluvias bien definidos entre los meses marzo y julio, siendo febrero mes de menos precipitación con 78.68 mm de promedio como se observa en la Figura 3.61.

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022

  
 Concesionaria  
**Ruta al Sur**

**Figura 3.61 Precipitación Media Mensual Multianual en la UF5.**



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - tomado de (Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, IDEAM 2016).

### Isoyetas

Una isoyeta es una línea imaginaria que une todos los puntos de igual valor de precipitación en un tiempo determinado, y se considera que en el área entre dos isoyetas se produce una precipitación media entre los valores de ambas. Para hallar la precipitación media multianual en la Unidad Funcional 5 se utilizó la siguiente fórmula:

$$P_{\text{media cuenca}} = \frac{\left(\frac{P_1 + P_2}{2}\right) * S_1 + \dots + \left(\frac{P_{n-1} + P_n}{2}\right)}{S_t}$$


Dónde:

$P_n$  = Precipitación en una isoyeta.

$S_n$  = Área comprendida entre dos isoyetas.

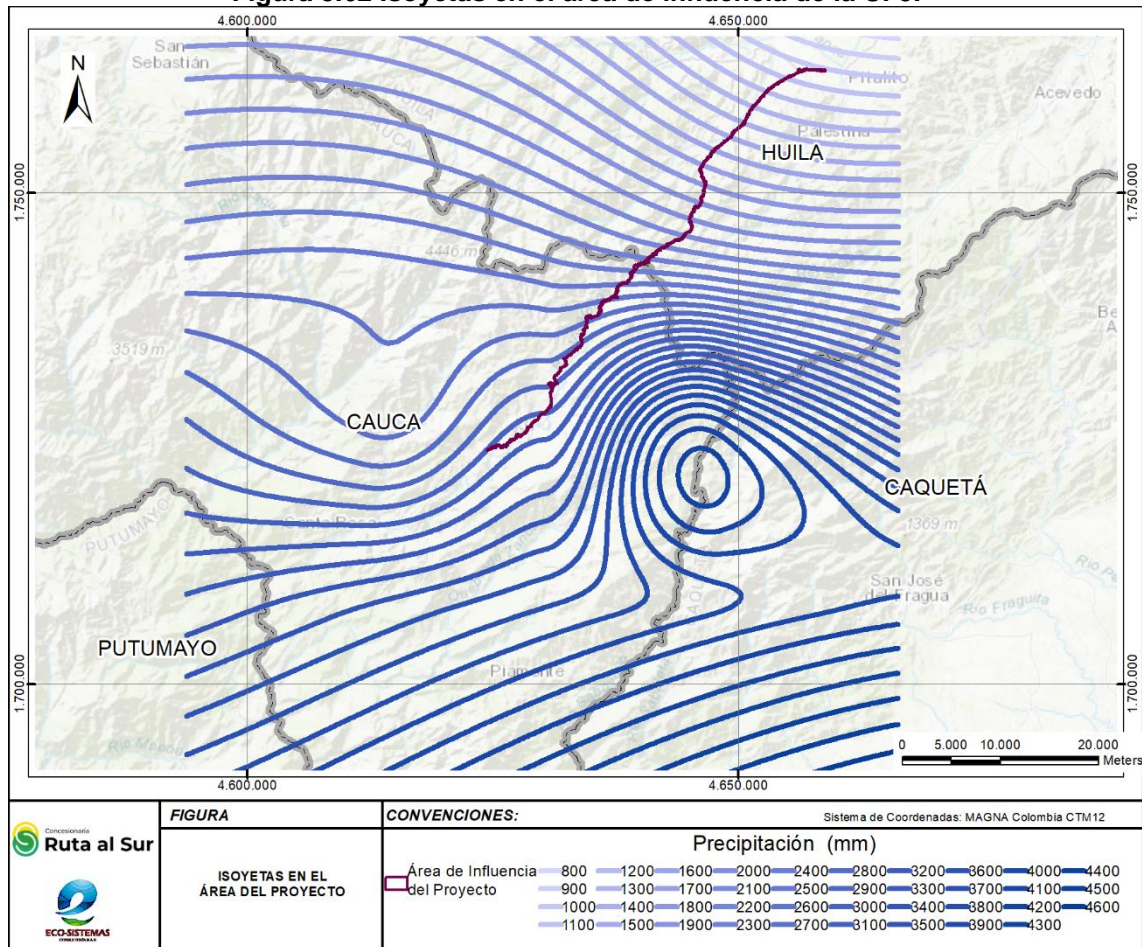
$S_T$  = Área Total.

Con este método se encuentra que la precipitación media anual para el área es de 2563 mm, siendo 244 mm mayor que con el promedio aritmético de los valores de las estaciones. En este método se tiene en cuenta la ubicación de las estaciones, por lo cual este dato puede ser lo más cercano a lo que se presenta en el terreno.

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

La siguiente figura presenta el análisis de la distribución espacial de la precipitación en el área de influencia de la UF5. Se observa que los mayores valores de precipitación se presentan en la parte sur del área con un rango que se encuentran entre 2800 mm y 3100 mm anuales; encontrando una disminución gradual de la precipitación hacia el Norte, donde se encuentra una precipitación de 2300 mm anuales totales.


**Figura 3.62 Isoyetas en el área de influencia de la UF5.**




Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - Eco-sistemas, 2022.

### 3.1.8.4 Humedad relativa (%)

Para el análisis de la humedad relativa se utilizan las estaciones del IDEAM en la Tabla 3.26 se presentan las estaciones y su respectiva humedad relativa media mensual multianual.

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022


  
 Concesionaria  
**Ruta al Sur**

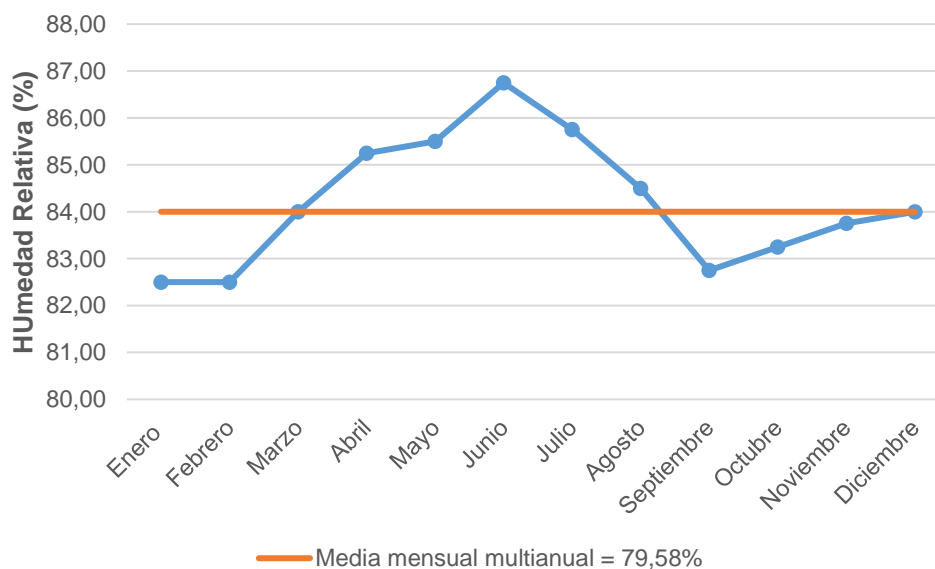
**Tabla 3.26 Porcentaje de humedad relativa media mensual multianual para el Área de Influencia de la UF5.**

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Sevilla [21015020]	79	79	80	82	82	83	83	82	81	81	81	81
Parque arqueológico [21015030]	78	78	80	81	82	83	83	82	79	79	80	80
Cueva Los Guacharos [21035030]	89	89	91	92	92	93	91	91	90	91	91	91
Mocoa Acueducto [44015040]	84	84	85	86	86	88	86	83	81	82	83	84
<b>Promedio</b>	<b>82.5</b>	<b>82.5</b>	<b>84</b>	<b>85.25</b>	<b>85.5</b>	<b>86.75</b>	<b>85.75</b>	<b>84.5</b>	<b>82.75</b>	<b>83.25</b>	<b>83.75</b>	<b>84</b>

Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - tomado de (Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, IDEAM 2016).

Se puede observar que durante los meses de enero y febrero se presentan los valores más bajos de humedad relativa (82.5 %). Mientras que en el período comprendido entre abril y julio los registros de humedad relativa aumentan, alcanzando el valor más alto de 86.75% correspondiente al mes de junio.


**Figura 3.63 Humedad Relativa Media Mensual Multianual en la UF5.**




Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - tomado de (Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, IDEAM 2016).

### 3.1.8.5 Brillo Solar

La radiación solar que llega a la Tierra lo hace en forma de ondas electromagnéticas que viajan a la misma velocidad de la luz, pero con diferentes longitudes de onda. Estos valores están influenciados de manera natural por la presencia de obstáculos meteorológicos y geográficos

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022


**Concesionaria**  
**Ruta al Sur**

correspondientes a masas de aire húmedo y barreras montañosas, las cuales sumadas a la ubicación de Colombia en el trópico y la influencia directa del relieve inciden de manera directa en el comportamiento de este régimen.

Los datos obtenidos de las estaciones seleccionadas indican que el área de interés recibe en promedio 1254.22 horas/año. Para el área evaluada el brillo solar oscila entre 88.50 y 127.03 horas/mes.

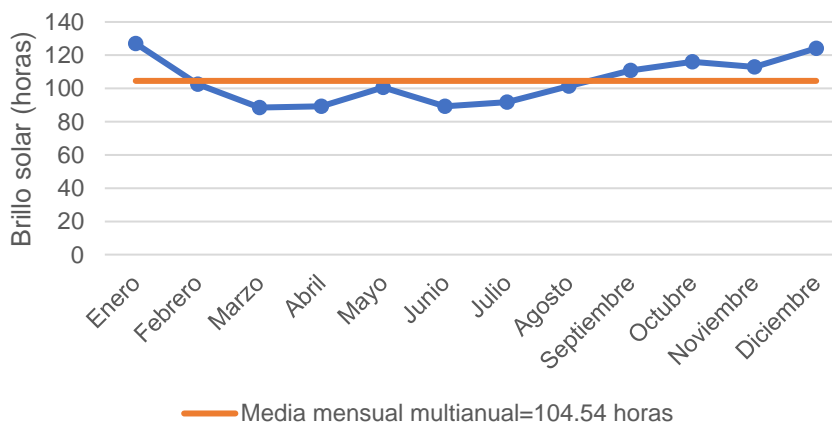
**Tabla 3.27 Brillo Solar Promedio (horas) en el Área de Influencia de la UF5.**

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Sevilla [21015020]	142.2	114.4	95.4	104	116.3	111.9	112.6	118	123.4	129.2	125.4	140.5
Parque arqueológico [21015030]	159	126.8	109.9	110.9	121.7	107.2	109.4	115.2	129.9	137.4	140.5	155
Cueva Los Guacharos [21035030]	111	88.1	71.3	66.1	88.9	72	76.3	83.4	82.6	82.9	80	92.2
Mocoa Acueducto [44015040]	95.9	80.6	77.4	76.3	75.8	65.7	69	89.2	107.2	114.7	106.1	109.1
<b>Promedio</b>	<b>127.03</b>	<b>102.48</b>	<b>88.5</b>	<b>89.33</b>	<b>100.68</b>	<b>89.2</b>	<b>91.83</b>	<b>101.45</b>	<b>110.78</b>	<b>116.05</b>	<b>113</b>	<b>124.2</b>



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - tomado de (Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, IDEAM 2016).

Los meses en donde se presenta mayor luminosidad son diciembre y enero con un promedio de 127.03 y 124.20 horas/mes respectivamente. Durante los meses de marzo y abril se presentan registros bajos de brillo solar, menos de 100 horas/mes, fenómeno explicable por el aumento de las precipitaciones y nubosidad de la zona.

**Figura 3.64 Variación del Brillo Solar en el Área de Influencia de la UF5.**



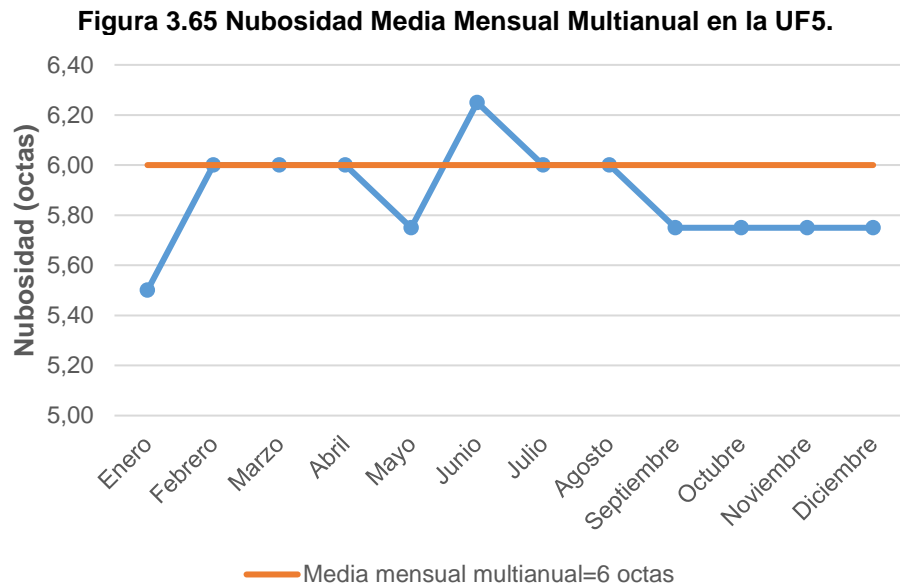
Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - tomado de (Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, IDEAM 2016).

	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

### 3.1.8.6 Nubosidad

La nubosidad mide la superficie de la bóveda celeste cubierta por nubes y se expresa en octas (octava parte del cielo cubierta por nubes). El comportamiento de la nubosidad y el brillo solar son inversamente proporcionales y están determinados por la ocurrencia de las lluvias, lo que significa que en los períodos lluviosos el brillo solar disminuye debido a la mayor nubosidad registrada, y en la época de bajas precipitaciones el brillo solar aumenta.

El comportamiento de la nubosidad media mensual multianual se observa en la Figura 3.65, siendo el mes de junio el que presenta el mayor registro de nubosidad (6.25 octas), dato consecuente, ya que en esta época del año el brillo solar registra los menores valores. En el mes de enero se presentan los valores menores de nubosidad por debajo de 5.60 octas.





Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - tomado de (Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, IDEAM 2016).

### 3.1.8.7 Evaporación

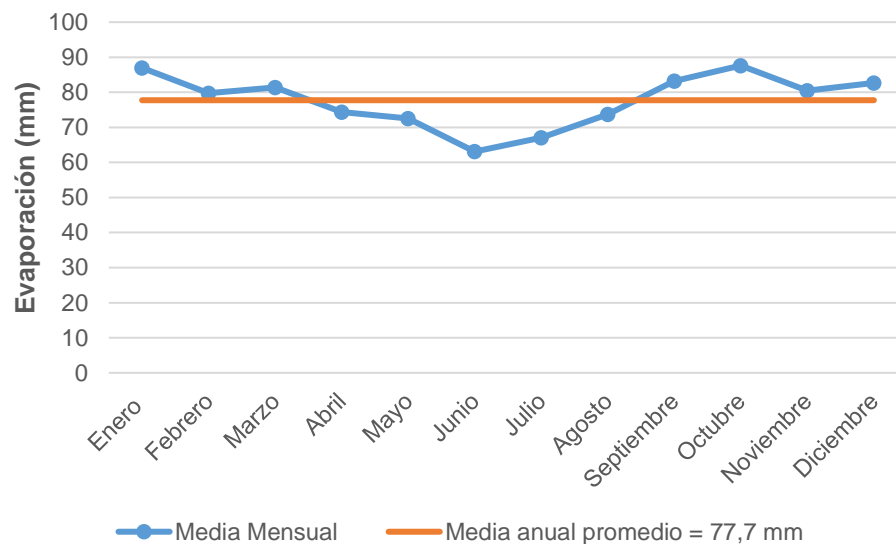
La evaporación depende principalmente de la energía que suministra la radiación, además de la temperatura tanto del aire como de la superficie evaporante. Conjuntamente intervienen diversos factores como la velocidad del viento la cual impide su saturación, la humedad relativa del aire que limita la capacidad portante de vapor, la presión atmosférica la cual produce un gradiente de presión positivo entre la superficie evaporante y la masa de aire adyacente, y finalmente el contenido de agua en la superficie para que asegure un volumen suficiente para evaporar.

La evaporación media anual promedio del área de estudio es de 77.7 mm anuales, esta se encuentra relacionada con la temperatura y los descensos en los niveles de precipitación, como

	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

se demuestra en la Figura 3.66. Se puede evidenciar que los niveles más altos de evaporación se presentan en el período comprendido entre los meses de octubre, noviembre, diciembre y enero cuando se presenta la temporada seca, con valores máximos de 86.7 mm. Mientras que en los demás meses se observa un comportamiento homogéneo, registrando un valor mínimo de evaporación de 63.1 mm en el mes de junio.

**Figura 3.66 Evaporación Mensual Multianual del Área de Influencia de la UF5.**



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - tomado de (Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, IDEAM 2016).



### 3.1.8.8 Evapotranspiración Potencial (ETP)

El conjunto de fenómenos físicos que transforman el agua en vapor es conocido como evaporación, mientras que la transpiración es la forma de evaporación biológica. El conjunto de estos dos fenómenos recibe el nombre de evapotranspiración, la cual está influenciada por un conjunto de factores como la precipitación, la humedad relativa, la temperatura, el viento, la radiación solar, la presión atmosférica, la salinidad del agua, la cobertura vegetal y el tipo del suelo.

Para el análisis de la ETP se siguió el método propuesto por Thornthwaite, por lo cual se utilizó la media mensual multianual de la temperatura obtenida en los registros presentados por las estaciones seleccionadas.

**Tabla 3.28 Cálculo de la Evapotranspiración Potencial, según Thornthwaite para la UF5.**

Mes	T °C	Índice Calórico (T°C/5) <sup>1.514</sup>	ETP sin CORR. 16(10T°C/l) <sup>a</sup>	Factor de Corrección	ETP (mm)
Enero	19.75	8	74.19	1.03	76.67
Febrero	19.85	8.06	74.96	0.93	69.96
Marzo	19.75	8	74.19	1.03	76.67
Abril	19.6	7.91	73.05	1	73.05

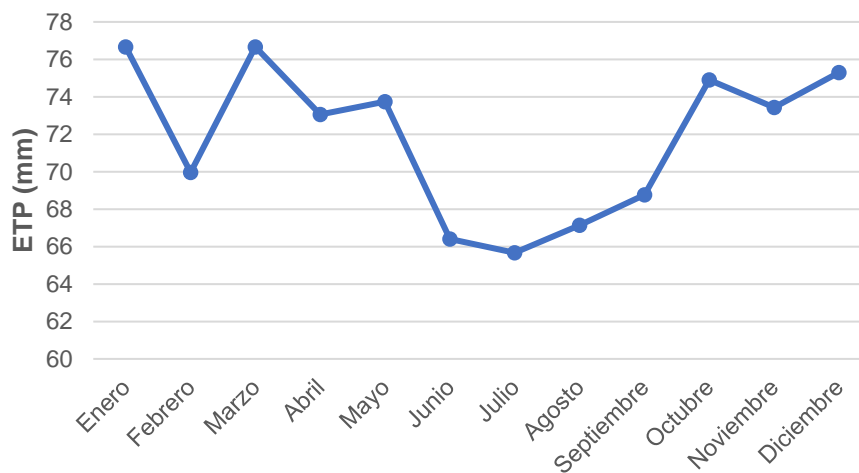
 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

Mes	T °C	Índice Calórico (T°C/5) <sup>1.514</sup>	ETP sin CORR. 16(10T°C/l) <sup>a</sup>	Factor de Corrección	ETP (mm)
Mayo	19.38	7.77	71.36	1.03	73.74
Junio	18.7	7.37	66.4	1	66.4
Julio	18.3	7.13	63.55	1.03	65.67
Agosto	18.5	7.25	64.97	1.03	67.14
Septiembre	19.03	7.56	68.77	1	68.77
Octubre	19.53	7.87	72.49	1.03	74.9
Noviembre	19.65	7.94	73.43	1	73.43
Diciembre	19.58	7.9	72.86	1.03	75.29

Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - tomado de (Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, IDEAM 2016).

Como se observa en la Tabla 3.28 los valores presentan una tendencia de mayor evapotranspiración en los meses de enero y marzo, el periodo restante, los valores de evapotranspiración bajan coincidiendo con la época de mayores precipitaciones y menor brillo solar. En general los valores mensuales obtenidos son inferiores con respecto a la precipitación que presenta la zona, exceptuando los meses más secos.



**Figura 3.67 Evapotranspiración calculada en el área de influencia de la UF5.**



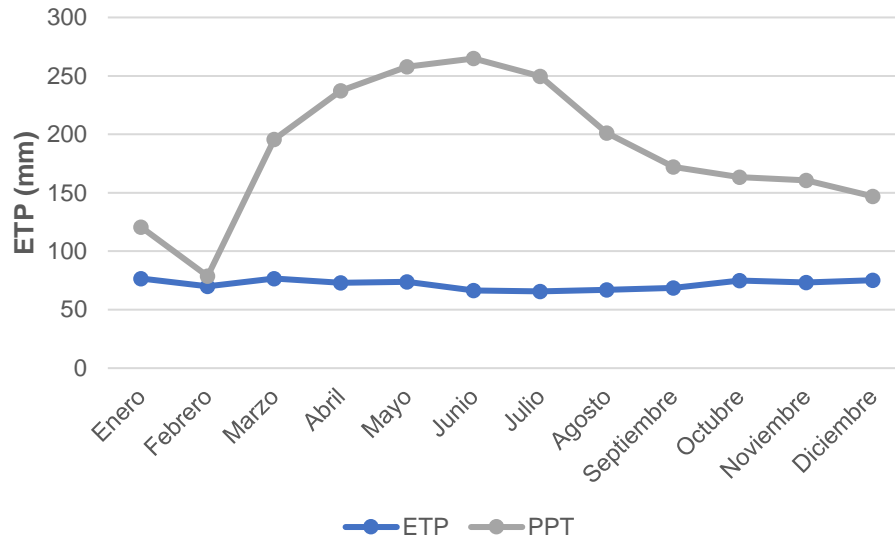
Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - tomado de (Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, IDEAM (2016).

### 3.1.8.9 Balance hídrico

El área de estudio no presenta un periodo seco bien definido, aunque posiblemente puede ocurrir en el mes de enero y febrero. Durante esta época del año la evapotranspiración presenta los valores más cercanos a la precipitación, debido a que los valores de precipitación presenta los menores registros como se puede observar en la Figura 3.68 figura.

 <b>ANI</b> Agencia Nacional de Infraestructura	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		<b>Código:</b> EC-202201-INF	 Concesionaria <b>Ruta al Sur</b>
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<b>Versión:</b> 002	
	<b>INFORME</b>	PAGA SECTOR PITALITO PR128+772 - SAN JUAN DE VILLALOBOS PR60+680, UF5	<b>Fecha:</b> 24/06/2022	

**Figura 3.68 Balance hídrico en la UF5.**



Fuente: CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. - tomado de (Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, IDEAM 2016).

### 3.1.9 Calidad de aire

Para este punto es importante aclarar que, la CONCESIONARIA RUTA AL SUR S.A.S. realizará los monitoreos de calidad de aire en lo relacionado con los componentes de ruido y emisiones atmosféricas, con antelación de un mes previamente al inicio de las intervenciones que se vayan a ejecutar en cada uno de los tramos de la vía de la UF5.