



# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE DESARROLLO VSM-37



## CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO .....	1
1 GENERALIDADES.....	1
1.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO .....	3
2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	7
3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....	2
3.1 ÁREA DE INFLUENCIA .....	2
3.1.1 Área de influencia definitiva físico biótico .....	2
3.1.2 Área de influencia definitiva socioeconómica .....	4
3.2 MEDIO ABIÓTICO.....	9
3.2.1 Geología .....	9
3.2.2 Geomorfología.....	10
3.2.3 Suelos.....	12
3.2.4 Hidrología.....	15
3.2.4.1 Localización del área del proyecto dentro de la zonificación hidrológica nacional .....	15
3.2.4.2 Definición de unidades hidrológicas básicas de análisis .....	18
3.2.5 Calidad de agua .....	21
3.2.5.1 Calidad de agua superficial.....	21
3.2.5.2 Calidad de agua subterránea .....	24
3.2.6 Usos del agua.....	1
3.2.7 Hidrogeológico.....	1
3.2.8 Geotecnia.....	3
3.2.9 Atmosfera.....	5
3.2.9.1 Zonificación climática.....	5
3.2.9.2 Calidad de aire.....	6
3.2.9.3 Calidad de ruido .....	8
3.3 MEDIO BIÓTICO .....	9
3.3.1 Flora	
3.3.2 Especies en veda nacional .....	11
3.3.2.1 Unidad de muestreo .....	11
3.3.3 Fragmentación.....	13
3.3.4 Fauna.....	18
3.3.4.1 Anfibios de interés con probable ocurrencia para el Área de Desarrollo VSM-37	18
3.3.4.2 Reptiles de interés con probable ocurrencia para el Área de Desarrollo VSM-37	20
3.3.4.3 Especies endémicas de Aves, vedadas o en alguna categoría de amenaza de probable ocurrencia en el área de desarrollo VSM-37 .....	23
3.3.4.4 Mamíferos de interés con probable ocurrencia para el Área de Desarrollo VSM-37	25
3.3.5 Hidrobiológicos.....	26

3.4	MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	27
3.4.1	Metodología para la caracterización del Medio Socioeconómico.....	27
3.5	PAISAJE .....	29
3.6	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL .....	33
3.7	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.....	34
3.7.1	Caracterización de los servicios ecosistémicos .....	34
4	USO Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS.....	36
5	EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	39
5.1	ANÁLISIS DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS -ESCENARIO SIN PROYECTO.....	39
5.2	ANÁLISIS DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS – ESCENARIO CON PROYECTO.....	40
6	ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL.....	41
7	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	43
8	PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO .....	44
9	PLAN DE CONTINGENCIA.....	46
10	PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL .....	48
10.1	OBJETIVOS .....	50
10.2	METAS.....	50
10.3	ESTRUCTURA DEL PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL.....	50
11	PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%.....	51
11.1	NORMATIVIDAD APLICABLE .....	52
11.2	OBJETIVOS .....	52
11.2.1	Objetivo general .....	52
11.2.2	Objetivos específicos.....	52
12	PLAN DE COMPENSACIÓN .....	53
12.1	OBJETIVOS, METAS Y ALCANCE DEL PLAN DE COMPENSACIÓN.....	53
12.1.1	Objetivo general .....	53
12.1.2	Objetivos específicos.....	54
12.1.3	Metas .....	54

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1. Fechas relevantes del desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental .....	2
Tabla 1-2 Distribución del Área de Desarrollo VSM-37 en los dos (2) contratos suscritos con la ANH. ....	4
Tabla 1-3 Coordenadas de los vértices del Área de Desarrollo VSM-37. ....	4
Tabla 1-4 Área de Influencia Socioeconómica del proyecto. ....	5
Tabla 2-1 Estrategias de desarrollo para el Área de Desarrollo VSM-37 .....	1
Tabla 2-2. Autorizaciones para actividades transversales objeto de evaluación y autorización para el Área de Desarrollo VSM-37 .....	1
Tabla 3-1 Unidades Territoriales Menores .....	7
Tabla 3-2. Distribución de las unidades geológicas. ....	10
Tabla 3-3 Formas del terreno cartografiadas en el Área de Influencia para el Área de Desarrollo VSM-37.....	11
Tabla 3-4. Leyenda geopedológica del área de Influencia .....	13
Tabla 3-5. Unidades hidrológicas de análisis. ....	21
Tabla 3-6 Puntos de monitoreo de agua subterránea .....	1
Tabla 3-7. Clasificación para las Unidades Hidrogeológicas del Área de Influencia.....	1
Tabla 3-8 Distribución porcentual de la zonificación geotécnica .....	4
Tabla 3-9 Zonificación climática del área de influencia del Área de Desarrollo VSM-37 .....	5
Tabla 3-10: Identificación de las estaciones de calidad del aire.....	6
Tabla 3-11 Resumen de los criterios de micro localización .....	6
Tabla 3-12 Coordenadas de los puntos de monitoreo de calidad del aire .....	7
Tabla 3-13. Coberturas de la tierra presentes en el área de influencia del Área de Desarrollo VSM – 37 .....	10
Tabla 3-14. Presencia de especies vasculares y no vasculares por unidad ecosistémica en el proyecto Estudio de Impacto Ambiental para el Área de Desarrollo VSM-37.....	12
Tabla 3-15. Índices de área Core de las coberturas analizadas y su variación en los dos escenarios evaluados.....	13
Tabla 3-16 Anfibios de interés con distribución potencial para el Área de Desarrollo VSM-37 .....	19
Tabla 3-17 Reptiles de interés con distribución potencial para el Área de Desarrollo VSM-37 .....	21
Tabla 3-18. Especies potenciales de aves para el área de desarrollo VSM-37 .....	23
Tabla 3-19 Mamíferos de interés con distribución potencial para el Área de Desarrollo VSM-37.....	26
Tabla 3-20 Actividades medio Socioeconómico .....	28
Tabla 3-21 Unidades de paisaje presentes en el área de influencia físico-biótica.....	29
Tabla 3-22 Resultados de la zonificación ambiental.....	33
Tabla 3-23. Número de beneficiarios en las Unidades Territoriales identificadas al interior del Área de Influencia del Proyecto .....	36
Tabla 4-1. Uso y aprovechamiento de recursos para el Área de Desarrollo para el Área de Desarrollo VSM-37.....	36
Tabla 5-1 Tipo de importancia (de carácter positivo y/o negativo) determinada para los impactos en el escenario sin proyecto .....	40
Tabla 5-2 Tipo de importancia (de carácter positivo y/o negativo) determinada para los impactos en el escenario con proyecto .....	41
Tabla 6-1 Porcentaje Zonificación de Manejo Ambiental .....	42
Tabla 7-1 Estructura del Plan de Manejo Ambiental.....	43



Tabla 8-1 Estructura Programa de Seguimiento y Monitoreo .....	45
Tabla 9-1. Datos Generales .....	46
Tabla 9-2. Contextualización de las Secciones del PGR .....	47

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1 Localización general del proyecto .....	3
Figura 1-2 Vértices del Área de Desarrollo VSM-37.....	5
Figura 1-3 Área de Influencia Socioeconómica.....	7
Figura 3-1 Superposición áreas de influencia Abiótica y Biótica.....	3
Figura 3-2 Área de influencia Físico – Biótica del proyecto .....	4
Figura 3-3 Unidades Territoriales Mayores .....	6
Figura 3-4 Unidades Territoriales Menores.....	8
Figura 3-5 Unidades geológicas presentes en el área de influencia.....	9
Figura 3-6 Mapa geomorfológico final del Área de Influencia para el Área de Desarrollo VSM-37 .....	11
Figura 3-7 Mapa unidades cartográficas de suelos en el área de influencia.....	15
Figura 3-8 Sistema de codificación de unidades hidrológicas de análisis.....	16
Figura 3-9 Localización hidrográfica del área de Desarrollo VSM-37. ....	18
Figura 3-10 Unidades Hidrológicas de análisis para la caracterización del régimen hidrológico del área de influencia .....	20
Figura 3-11 Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo de agua superficial (Época lluvia- Época seca) .....	23
Figura 3-12 Estado puntos de monitoreo aguas superficiales (Época lluvia- Época seca) ..	23
Figura 3-13 Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo de agua subterránea .....	3
Figura 3-14. Unidades Hidrogeológicas presentes en el área de influencia.....	3
Figura 3-15: Mapa de Zonificación Geotécnica .....	4
Figura 3-16 Zonificación climática para el área de influencia del Área de Desarrollo VSM-37. ....	5
Figura 3-17 Localización de los puntos de monitoreo de calidad del aire .....	7
Figura 3-18 Localización de los puntos de monitoreo.....	8
Figura 3-19. Cobertura de la tierra presentes en el área de influencia y el Área de Desarrollo VSM – 37 .....	9
Figura 3-20. Áreas núcleo de la cobertura Bosque de galería y ripario de los años 2015 y 2022 .....	14
Figura 3-21. Áreas núcleo de la cobertura Arbustal denso de los años 2015 y 2022.....	15
Figura 3-22. Áreas núcleo de la cobertura Vegetación secundaria alta de los años 2015 y 2022.....	16
Figura 3-23. Áreas núcleo de la cobertura Vegetación secundaria baja de los años 2015 y 2022.....	17
Figura 3-24. Áreas núcleo de la cobertura Arbustal abierto esclerófilo de los años 2015 y 2022 .....	18
Figura 3-25: Resultados de la Zonificación Ambiental .....	34
Figura 5-1 Representatividad de la importancia de carácter positivo y/o negativo determinado para los impactos identificados - Escenario sin proyecto.....	40
Figura 5-2 Representatividad de la importancia de carácter positivo y/o negativo determinado para los impactos identificados - Escenario con proyecto .....	41



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
PARA EL ÁREA DE DESARROLLO  
VSM-37**

CODIGO: COL-HSE-FT-311  
EMISIÓN: 28-08-2023  
VIGENCIA: 28-08-2023  
VERSIÓN: 1

Figura 6-1. Zonificación de Manejo Ambiental..... 42  
Figura 9-1. Estructuración del PGR para el AD VSM-37 ..... 47  
Figura 10-1 Estructura del Plan de Desmantelamiento, Abandono y Restauración Final..... 51  
Figura 11-1. Marco normativo aplicado a la inversión de no menos del 1%..... 52

## RESUMEN EJECUTIVO

### 1 GENERALIDADES

La Empresa PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL, solicita autorización para la ejecución de las actividades de producción de hidrocarburos por medio de la obtención de la Licencia Ambiental Global para el Área de Desarrollo VSM-37. Lo anterior, siguiendo los lineamientos dispuestos en el **ARTÍCULO 2.2.2.3.1.4. Licencia Ambiental Global, del Decreto 1076 de 2015** del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible (MAVDS).

La Empresa PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL, para adelantar el servicio de consultoría para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) ha contratado los servicios de Atención Social Integral S.A.S. – ASI S.A.S., como soporte para la solicitud de Licencia Ambiental Global. Este documento tiene como propósito presentar el “Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para el Área de Desarrollo VSM-37”, la cual se encuentra ubicado en los municipios de Neiva y Tello del departamento del Huila, considerando la normatividad ambiental vigente y utilizando como guía los lineamientos establecidos en los términos de referencia para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental para Proyectos de Explotación de Hidrocarburos (HI-TER 1–03) acogidos mediante Resolución No. 1544 del 6 de agosto de 2010, expedidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS) y la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales – MADS, 2018, acogida mediante Resolución 1402 del 25 de julio de 2018 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Sostenible (MADS). Dichos instrumentos, son una herramienta fundamental para la evaluación, planeación y toma de decisiones sobre la manera más sostenible de llevar a cabo las actividades proyectadas y las medidas de manejo requeridas para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos causados por el desarrollo del proyecto.

En el área a licenciar, se desarrollarán actividades de construcción y operación de infraestructura como plataformas de perforación, facilidades de producción, líneas de flujo, construcción, adecuación y mantenimiento de vías de acceso, perforación de pozos (producción, reinyección), generación y distribución de energía eléctrica, zonas de disposición de material estéril - ZODME; adicional se contemplan obras y/o actividades complementarias que se requieren para el desarrollo del proyecto como: sistemas de tratamiento de residuos sólidos y líquidos, entrega y recibo de fluidos, reúso de materiales constructivos, entrega de cortes de perforación y lodos de producción, entre otros.

La elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA - se adelantó entre los meses de septiembre del 2022 y agosto del 2023, considerando las etapas necesarias para su elaboración entre los cuales se encuentran; sin limitarse a:

- ✓ Fase previa: Planteamiento de área de influencia preliminar, recopilación de información primaria y secundaria (cualitativa y/o cuantitativa)
- ✓ Fase de campo: procesos informativos y participativos con comunidades, recolección de información primaria para los diferentes componentes
- ✓ Fase documental: Elaboración de documentos y cartografía

La **Tabla 1-1**, contiene algunas de las fechas relevantes durante la ejecución del Estudio de Impacto Ambiental para el Área de Desarrollo VSM-37.

**Tabla 1-1. Fechas relevantes del desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental**

ÍTEM	FECHA
Primer momento de socialización	Del 6 de octubre del 2022 al 19 de enero del 2023.
Trabajo de campo medio abiótico y biótico	Noviembre 2022
Monitoreos de aire	Enero 2023
Monitoreos de ruido	Enero 2023
Monitoreos de calidad del agua y recursos hidrobiológicos: época seca	Enero – Febrero 2023
Monitoreos de calidad del agua y recursos hidrobiológicos: época lluviosa	Abril – Mayo 2023
Monitoreos de aguas subterráneas	Enero – Febrero 2023
Segundo momento de socialización: Taller de impactos	Abril – Mayo 2023
Tercer momento de socialización: socialización de resultados	Julio – Septiembre 2023

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

Las actividades referenciadas en la **Tabla 1-1**, fueron desarrolladas por parte de un grupo interdisciplinario de profesionales en los componentes geología, geomorfología, hidrogeología, hidrología, edafología, biología, ingeniería forestal, ingeniería civil, ingeniería ambiental, profesionales sociales, los cuales obtuvieron toda la información pertinente para el desarrollo de los componentes de los medios biótico, abiótico, socioeconómico y cultural y así determinar la situación actual, dando como resultado la caracterización del Área de Influencia Físico-biótica para el Área de Desarrollo VSM-37. Es de aclarar que el proyecto se hará en Yacimientos Convencionales y la extracción se hará a través de perforación convencional.

En el Área de Influencia Socioeconómica del proyecto no se registra presencia de comunidades Indígenas, Minorías y Rom, y tampoco presencia de comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras, de acuerdo con lo establecido en la Resolución ST- 0821 de 29 mayo 2023, expedida por la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa del Ministerio del Interior - DANCP (Anexo 12. Mininterior).

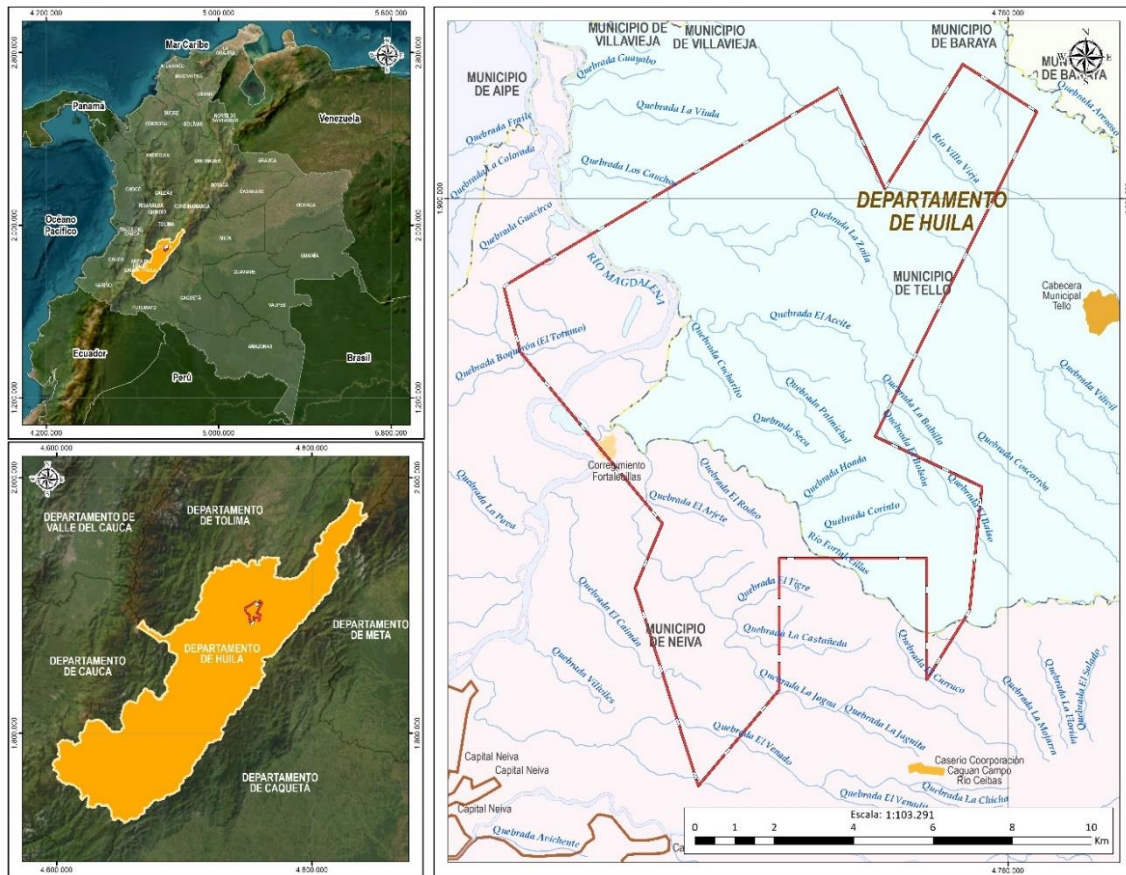
Luego, una vez verificadas las categorías que conforman el SINAP con el área de influencia del proyecto, con información oficial como: <http://www.parquesnacionales.gov.co>, <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>, Tremarctos, cartografía de las determinantes y otras fuentes verificadas en el estudio, se evidenció que este no cuenta con áreas SINAP.

Para la elaboración del presente EIA, además de la información primaria colectada en campo y la información secundaria consultada, se empleó el Mosaico Multiespectral con cuatro (4) bandas espectrales (RGB, NIR). Resolución Radiométrica; Visual: 8 bit Analítico: 16 bit, Resolución Espacial 1,5 m, insumo para la elaboración de la cartografía Temática a la escala establecida en los términos de referencia para cada componente, se recopiló y

analizó la información de estudios anteriores como el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Neiva del año 2009, Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Tello del año 2000, Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Baraya del año 2000, Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Villavieja del año 2019 y Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Aipe del año 1999; estudios generalizados de suelos del IGAC, mapas e información geológica del Servicio Geológico Colombiano, y datos climáticos del IDEAM, entre otros.

## 1.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El Área de Desarrollo VSM-37 se encuentra ubicado en los municipios de Neiva y Tello, del departamento del Huila, tal como se observa en la **Figura 1-1**.



**Figura 1-1 Localización general del proyecto**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

El Área de Desarrollo VSM-37 abarca dos (2) Contratos suscritos con la ANH, el primero corresponde al Contrato del Área VSM 37 del 18 de enero del 2022 y el segundo al Contrato del Área VSM 13-2 del 18 de enero del 2022.

**Tabla 1-2 Distribución del Área de Desarrollo VSM-37 en los dos (2) contratos suscritos con la ANH.**

PROYECTO	CONTRATO ANH	ÁREA	PORCENTAJE
ÁREA DE DESARROLLO VSM-37	VSM 37	10.555,10	91,18
	VSM 13-2	1.020,44	8,82
<b>TOTAL</b>		<b>11.575,54</b>	<b>100,00</b>

Fuente: PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL 2023.

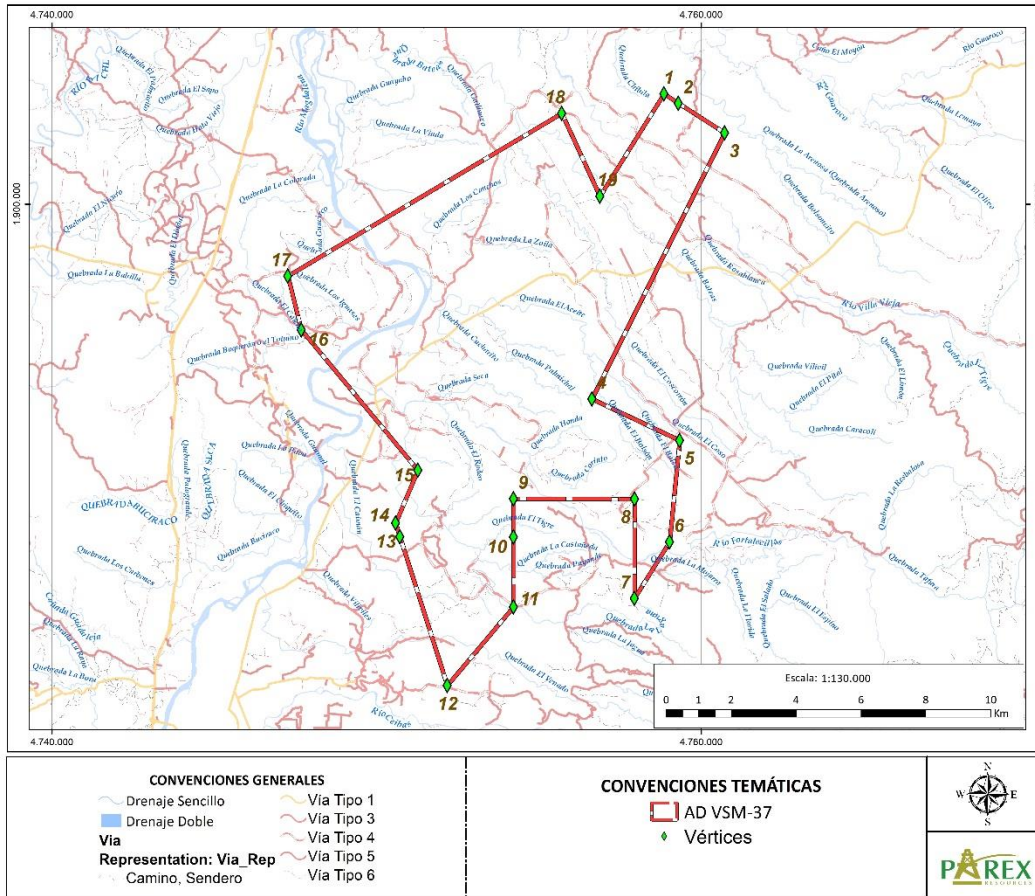
Esta Área de Desarrollo cuenta con una extensión de 11.575,54 ha, contenido en un polígono irregular de 19 vértices delimitados por las coordenadas mostradas en la **Tabla 1-3** y **Figura 1-2**.

**Tabla 1-3 Coordenadas de los vértices del Área de Desarrollo VSM-37.**

VÉRTICE	MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL	
	ESTE	NORTE
1	4758854,76	1903390,93
2	4759298,33	1903106,45
3	4760724,71	1902191,67
4	4756637,79	1894002,24
5	4759340,52	1892730,42
6	4759027,43	1889605,50
7	4757946,92	1887867,88
8	4757950,01	1890927,05
9	4754221,46	1890930,73
10	4754220,31	1889758,43
11	4754218,19	1887604,80
12	4752179,71	1885185,91
13	4750719,13	1889765,56
14	4750585,08	1890185,87
15	4751271,95	1891808,17
16	4747683,70	1896130,65
17	4747264,01	1897789,15
18	4755706,74	1902792,43
19	4756885,13	1900245,93
<b>ÁREA TOTAL</b>	<b>11.575,54 ha</b>	

Fuente: PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL 2023.





**Figura 1-2 Vértices del Área de Desarrollo VSM-37.**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

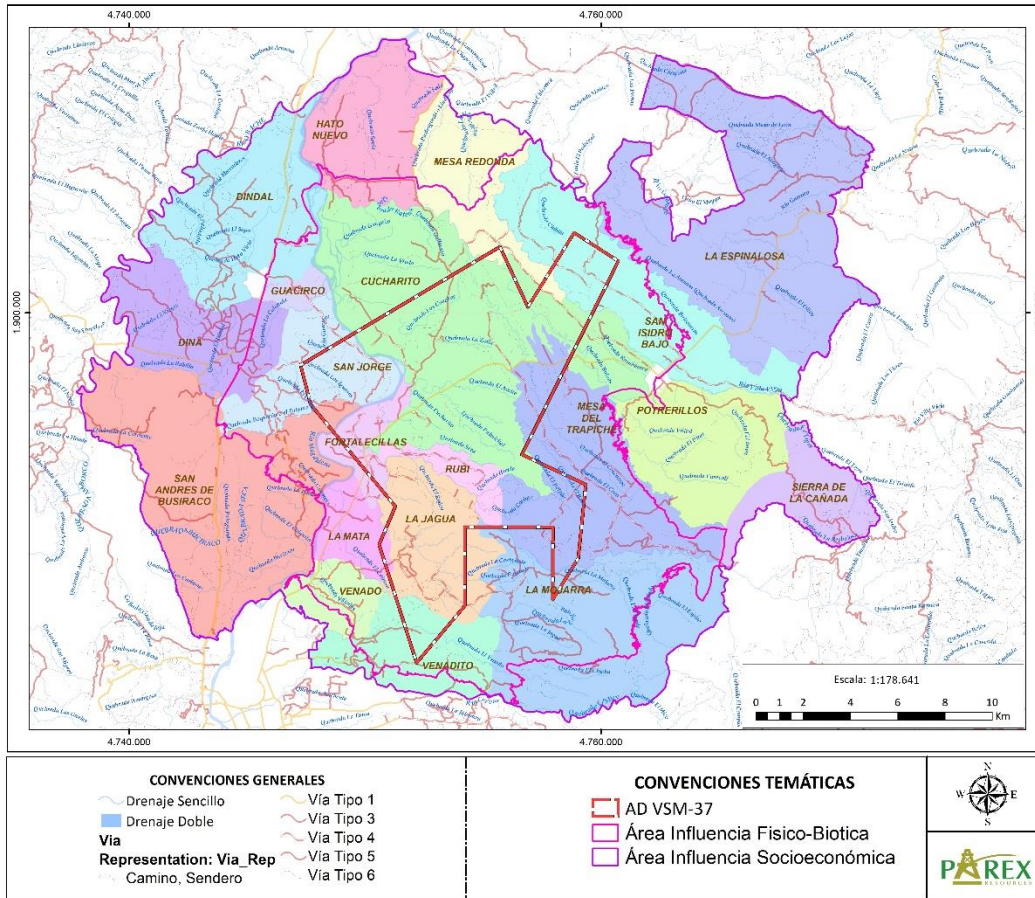
Para el presente Estudio de Impacto Ambiental, se tiene como área de influencia socioeconómica cinco (5) municipios y 25 unidades territoriales menores (24 veredas y un centro poblado) del departamento de Neiva, las cuales se especifican en la **Tabla 1-4** y **Figura 1-3**.

**Tabla 1-4 Área de Influencia Socioeconómica del proyecto.**

ID	MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL	ÁREA DE DESARROLLO	ÁREA DE INFLUENCIA
1	Neiva	Guacirco		X
2		Fortalecillas	X	X
3		Venadito	X	X
4		Venado		X
		Venado Sector Damasco		X
		Venado Sector El Caimán		X
5	La Mojarra	X	X	

ID	MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL	ÁREA DE DESARROLLO	ÁREA DE INFLUENCIA
6		La Jagua	X	X
7		La Mata	X	X
8		San Jorge	X	X
9		San Andrés de Busiraco	X	X
10	Tello	San Isidro Bajo	X	X
11		Sierra de la Cañada		X
12		El Ruby	X	X
13		Mesa del Trapiche	X	X
14		Mesa Redonda	X	X
15		Cucharito	X	X
16		Potreros		X
-		Centro Poblado		X
17	Villavieja	Hato Nuevo		X
18	Aipe	Cruce de Guacirco		X
19		Dina		X
20		Dindal		X
21	Baraya	La Espinalosa		X

Fuente: PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL 2023.



**Figura 1-3 Área de Influencia Socioeconómica.**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

## 2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En la **Tabla 2-1** se describen las estrategias de desarrollo solicitadas y que son necesarias para ejecutar las actividades de explotación de hidrocarburos convencionales en el "Área de Desarrollo VSM-37", mediante la construcción y operación de infraestructura proyectada.

**Tabla 2-1 Estrategias de desarrollo para el Área de Desarrollo VSM-37**

ID	ACTIVIDAD	ESTRATEGIA DE DESARROLLO	SOLICITUD
1	Área para licenciar	Área de Desarrollo VSM-37	PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL, solicita Licencia Ambiental Global para el Área de Desarrollo VSM-37 con un área de 11575,54 hectáreas para realizar actividades de Explotación de Hidrocarburos Convencionales.
2	Vías	Adecuación de vías	PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL, solicita adecuación hasta de 97,04 km (97.042,70 m) de vías para el acceso al proyecto.
3		Construcción de nuevas vías	PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL, solicita construcción de vías nuevas con un total máximo de 200 km para todo el proyecto; cada una de las vías tendrá una longitud de hasta 15 km, las cuales se construirán a partir de las vías existentes hacia las plataformas, facilidades de producción, ZODMEs centralizados y demás infraestructura que lo requiera.
4		Mantenimiento de vías	PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL, solicita la actividad de mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de las vías existentes y/o a construir, que sean objeto del uso por el proyecto.
5	Plataformas multipozo	Construcción y/o adecuación de plataformas multipozo	PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL solicita construcción de hasta 15 plataformas multipozo, cada una con un área de hasta 5,0 ha, en las que se incluyen 1,0 ha para ZODME y 1,0 ha para zona de préstamo.
6	Facilidades de producción	Construcción de Facilidades de Producción	<p>PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL solicita construcción de tres (3) Facilidades Centrales Producción - FCP con un área máxima de 7 ha cada una, las cuales se podrán considerar mediante las siguientes alternativas:</p> <p><b>Facilidades Centrales de Producción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Alternativa 1: Construcción de hasta tres (3) FCP de máximo 7 ha cada una.</li> <li>✓ Alternativa 2: Ampliación de tres (3) plataformas multipozo pasando de 5 ha hasta máximo 7 ha.</li> </ul>

ID	ACTIVIDAD	ESTRATEGIA DE DESARROLLO	SOLICITUD
			<b>Facilidades Tempranas de Producción.</b> Se solicita construcción de hasta quince (15) Facilidades Tempranas de Producción – FTP, las cuales estarán contempladas dentro de las 15 plataformas multipozo solicitadas.
7	Perforación y completamiento	Perforación de pozos	PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL solicita la perforación de hasta siete (7) pozos por cada plataforma multipozo nueva, con la opción de convertir en reinyectores y/o inyectores, y/o perforar pozos nuevos para este fin, en un máximo de tres (3) pozos (inyectores y/o reinyectores) por plataforma. En total se perforarán un máximo de 105 pozos divididos así; 60 productores y 45 inyectores / reinyectores, los cuales incluyen actividades de perforación convencional, pruebas de producción cortas y extensas, y actividades de workover, los anteriores valores incluyen el reacondicionamiento de pozos estratigráficos y/o exploratorios a productores y/o inyectores.
8	Transporte de fluidos	Líneas de flujo	PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL solicita construcción y operación de hasta 300 km de líneas de flujo, con diámetros de hasta 16" y un DDV de hasta 15 m, incluyendo los métodos constructivos y las alternativas para cruces de cuerpos de agua, vías y otros ductos presentados en el EIA; las conexiones podrán ser:  a. Entre plataformas multipozo b. Entre plataformas multipozo y facilidades de producción (FTP y FCP) c. Entre facilidades de producción (FTP y FCP) d. Conexión con infraestructura de transferencia (oleoductos y/o gasoductos) al interior del área de influencia del proyecto. e. Para la entrega y/o recibo de fluidos con otros campos de exploración y/o explotación de hidrocarburos para su respectivo tratamiento, disposición final y/o comercialización, previo acuerdo con los titulares de las licencias ambientales. sin superar



ID	ACTIVIDAD	ESTRATEGIA DE DESARROLLO	SOLICITUD
			la capacidad máxima del campo, estimada en 45.000 BFPD (10.000 BOPD + 35.000 BWPD) y 10.000 MSCFDS y los volúmenes autorizados para inyección y/o reinyección.
9	Sinergia entre campos	Recepción y transferencia de fluidos	<p>PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL solicita la conexión a infraestructura de transferencia existente o proyectada (oleoductos o gasoductos) que se encuentren dentro del área de influencia y/o área a licenciar del proyecto; así como la entrega y/o recepción de fluidos de producción con otros campos de exploración y/o explotación de hidrocarburos para su respectivo tratamiento-disposición final y/o comercialización, en previo acuerdo con los titulares de las licencias ambientales sin exceder la capacidad máxima del campo. El transporte de los fluidos se efectuará de dos maneras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Por líneas de Flujo</li> <li>- Por Carrotanques</li> </ul>
10	Reinyección y/o inyección	Disposición de aguas (DISPOSAL) e Inyección por recobro mejorado (WATERFLOODING)	PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL solicita el permiso para la reinyección y/o inyección con un Volumen 60 KBFP (60.000 BWDP) y 60 mscfd de fluidos (agua / Gas), por formación (Formación Honda, Doima, Chicoral, Monserrate y Caballos), a través de un máximo de Cuarenta y cinco (45) pozos inyectoros y/o reinyectores las cuales incluyen disposición de aguas (DISPOSAL) e Inyección por recobro mejorado (WATERFLOODING).
11	Generación y distribución de energía eléctrica	Generación local de energía	PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL solicita autorización para la generación local de energía en las plataformas multipozo y/o facilidades de producción, mediante sistemas de generadores y turbinas que funcionen a base diésel, gas natural, GLP, fuel oil.
12		Granja Solar Fotovoltáica	PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL solicita construcción y operación de una (1) granja solar fotovoltaica de hasta 5 MW, con un área máxima de tres (3) hectáreas.



ID	ACTIVIDAD	ESTRATEGIA DE DESARROLLO	SOLICITUD
13		Interconexión a redes del sistema nacional y/o provado	PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL solicita autorización para la interconexión a redes del sistema nacional y/o privado existentes y/o a construir a futuro dentro del Área de Influencia del Área de Desarrollo VSM-37.  Esta interconexión se realizaría con líneas eléctricas cuyas especificaciones se presentan en numerales anteriores, del presente capítulo.
14		Transformación de gas natural	PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL solicita autorización para la autogeneración de energía eléctrica, a través de la transformación de gas natural resultado del proceso de perforación a combustibles líquidos ultra limpios a partir de la implementación de la tecnología GTL, para la autogeneración de energía por medio de Gas.
15		Optimización de potencial calórico	PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL solicita autorización para la optimización del potencial calórico proveniente del agua de producción para generación de energía eléctrica, que es producida o separada en las etapas de tratamiento de fases (agua, crudo y gas), en las facilidades de producción
16		Líneas eléctricas	PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL solicita construcción y operación de hasta 300 Km de líneas de trasmisión eléctrica de alta, media baja tensión al interior del área de influencia del proyecto para conectar las plataformas multipozo, facilidades de producción, granja solar fotovoltaica, conexión al sistema nacional y/o cualquier otra estrategia de desarrollo y/o infraestructura solicitada que lo requiera.
17		Subestaciones eléctricas	Para el caso de la construcción de las subestaciones eléctricas, estas estarán ubicadas dentro de las facilidades centrales de producción y/o locaciones con un área máxima de una (1) hectárea.

ID	ACTIVIDAD	ESTRATEGIA DE DESARROLLO	SOLICITUD
			<p>La distribución de energía eléctrica para plataformas multipozo, facilidades de producción y demás infraestructura dentro del Área de Desarrollo VSM-37, será de tensión de 34,5 kV. La red de distribución se realizará mediante subestación eléctrica que estará ubicada dentro de las facilidades centrales de producción y/o plataformas multipozo, que podrán ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Una sub-estación interconectada al sistema eléctrico nacional o privada a un nivel de voltaje entre 230 kV, 115 kV, para bajar a 34,5 kV;</li> <li>- Una subestación elevadora que arranque desde un nivel de voltaje de 480 V para aumentar a 34,5 kV.</li> </ul>
18	Zonas de Disposición de Materiales Estériles	Construcción de ZODMEs	<p>PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL solicita construcción de 23 Zonas de Disposición de Material Sobrante de Excavación - ZODME, distribuidos de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 15 ZODMEs de máximo 1 hectárea, distribuidos de uno por cada locación, los cuales estarán inmersos en las 5 hectáreas de cada una.</li> <li>- Tres (3) de máximo 1 hectárea, distribuidos de uno por cada Facilidad Central de Producción, los cuales estarán inmersos en las 7 hectáreas de cada una.</li> <li>- Cinco (5) ZODMEs centralizados, de máximo 2 hectáreas cada uno, ubicados por Zonificación de Manejo y de acuerdo con las necesidades del proyecto.</li> </ul>

Fuente: PAREX, 2023.

En la **Tabla 2-2** se presenta las autorizaciones para actividades transversales objeto de evaluación y autorización para el Área de Desarrollo VSM-37

**Tabla 2-2. Autorizaciones para actividades transversales objeto de evaluación y autorización para el Área de Desarrollo VSM-37**

ID	ACTIVIDAD	SOLICITUD DE LICENCIA DE DESARROLLO
1	Movilización y Transporte de maquinaria, equipos, personal y materiales	Se solicita la movilización y transporte de fluidos (crudo, agua y gas), maquinaria, personal entre otros, por las vías que hacen parte del área de influencia del proyecto Área de Desarrollo VSM-37, así como entre Campos operados o no por Parex.
2	Gestión de residuos líquidos domésticos e industriales	Se solicita realizar el transporte y manejo de residuos líquidos domésticos e industriales en las diferentes etapas en el Área de Desarrollo VSM-37, el cual podrá ser al interior de la infraestructura construida, así como sinergia entre campos de Parex o de otras compañías que cuenten con las autorizaciones pertinente para el tratamiento respectivo. Asimismo, como otra alternativa esta gestión podrá ser realizada a través de terceros debidamente autorizados.
3	Gestión de residuos sólidos convencionales y RESPEL	Se solicita realizar el transporte y manejo de residuos sólidos convencionales y RESPEL <b>de las operaciones</b> en el Área de Desarrollo VSM-37, el cual podrá ser al interior de la infraestructura construida, así como sinergia entre campos de Parex o de otras compañías. Asimismo, como otra alternativa esta gestión podrá ser realizada a través de terceros debidamente autorizados.
4	Compra de Agua	Se solicita permiso para la compra de agua para uso doméstico e industrial para las diferentes actividades del proyecto, a través de terceros

		<p>autorizados que cuenten con todos los permisos ambientales necesarios para dicha actividad.</p> <p>El uso de este recurso se contempla para las actividades domésticas, Industriales, entre estas el riego en vías para el control de material particulado entre otras, que se enmarquen en las actividades de la exploración y explotación de hidrocarburos.</p>
5	Riego en vías	<p>Se considerará el uso de aguas residuales domésticas e industriales previamente tratadas para labores de riego en vías. En caso de requerirse podrá utilizarse agua captada u obtenida de otras fuentes como las descritas en el presente capítulo.</p> <p>Por otro lado, se solicita autorización para el uso de materiales biodegradables como supresores de polvo (en caso de que se considere necesario) o similares que cumplan dicha función de prevenir la generación de material particulado.</p>

Fuente: PAREX, 2023.

### 3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

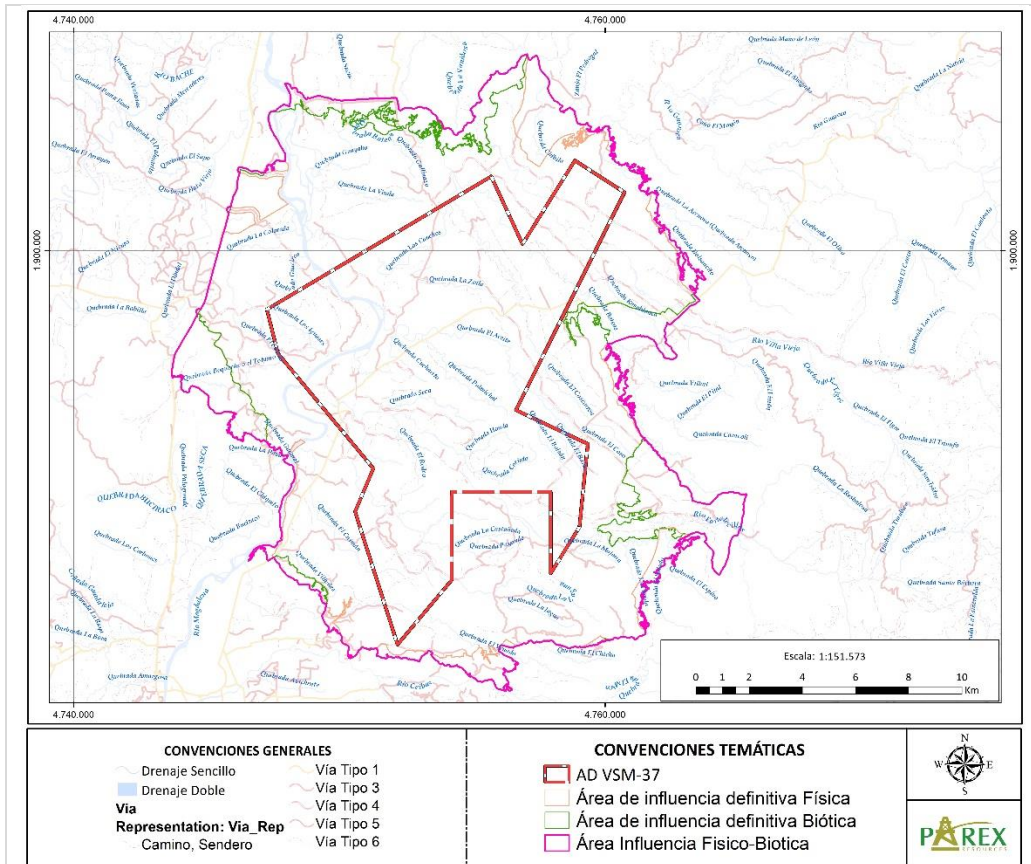
#### 3.1 ÁREA DE INFLUENCIA

##### 3.1.1 Área de influencia definitiva físico biótico

En el presente Estudio de Impacto Ambiental, se definió un área de influencia Físico – Biótica, que integra las áreas de influencia definidas para los medios Abiótico y Biótico, con el fin de realizar un ejercicio cartográfico completo en aquellos componentes o ítems del estudio que involucraron componentes de ambos medios. Es el caso del componente de paisaje, que para la generación de las unidades de paisaje se deben cruzar las capas de geomorfología y cobertura vegetal; de igual manera la zonificación ambiental y de manejo, que involucra las capas temáticas de los tres (3) medios.

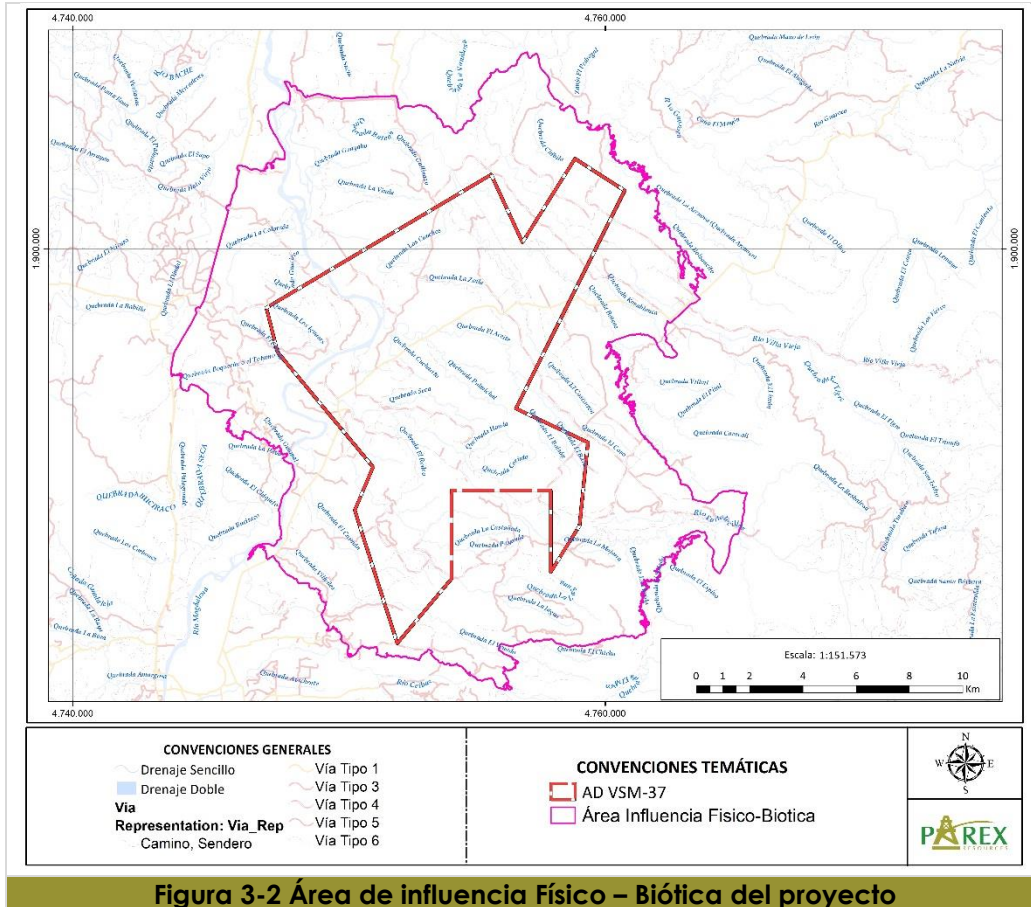
Una vez determinada cada una de las áreas de influencia para los medios Abiótico y Biótico, se realizó una sobreposición de cada una de ellas, con el fin de determinar el área de influencia físico – biótica, en la cual se realizó la caracterización ambiental, evaluación de impactos y donde se proyectan las principales medidas de manejo y de seguimiento para todas las estrategias de desarrollo proyectadas en el Área de Desarrollo VSM-37.

En la **Figura 3-1** y **Figura 3-2**, se presenta la sobreposición de las áreas de los dos medios, las que determina el área de influencia Físico - Biótica.



**Figura 3-1 Superposición áreas de influencia Abiótica y Biótica**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.



**Figura 3-2 Área de influencia Físico – Biótica del proyecto**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 3.1.2 Área de influencia definitiva socioeconómica

El análisis del área de influencia para el medio socioeconómico se realizó mediante la identificación y descripción de las dinámicas propias de las relaciones funcionales del territorio. Teniendo en cuenta las rutas de desplazamiento de la población de las unidades territoriales menores, las formas de organización político-administrativa, formas de asentamiento poblacional, puntos de acceso a servicios sociales, formas de desarrollo de actividades económicas y finalmente el uso y aprovechamiento de los recursos naturales por parte de la población.

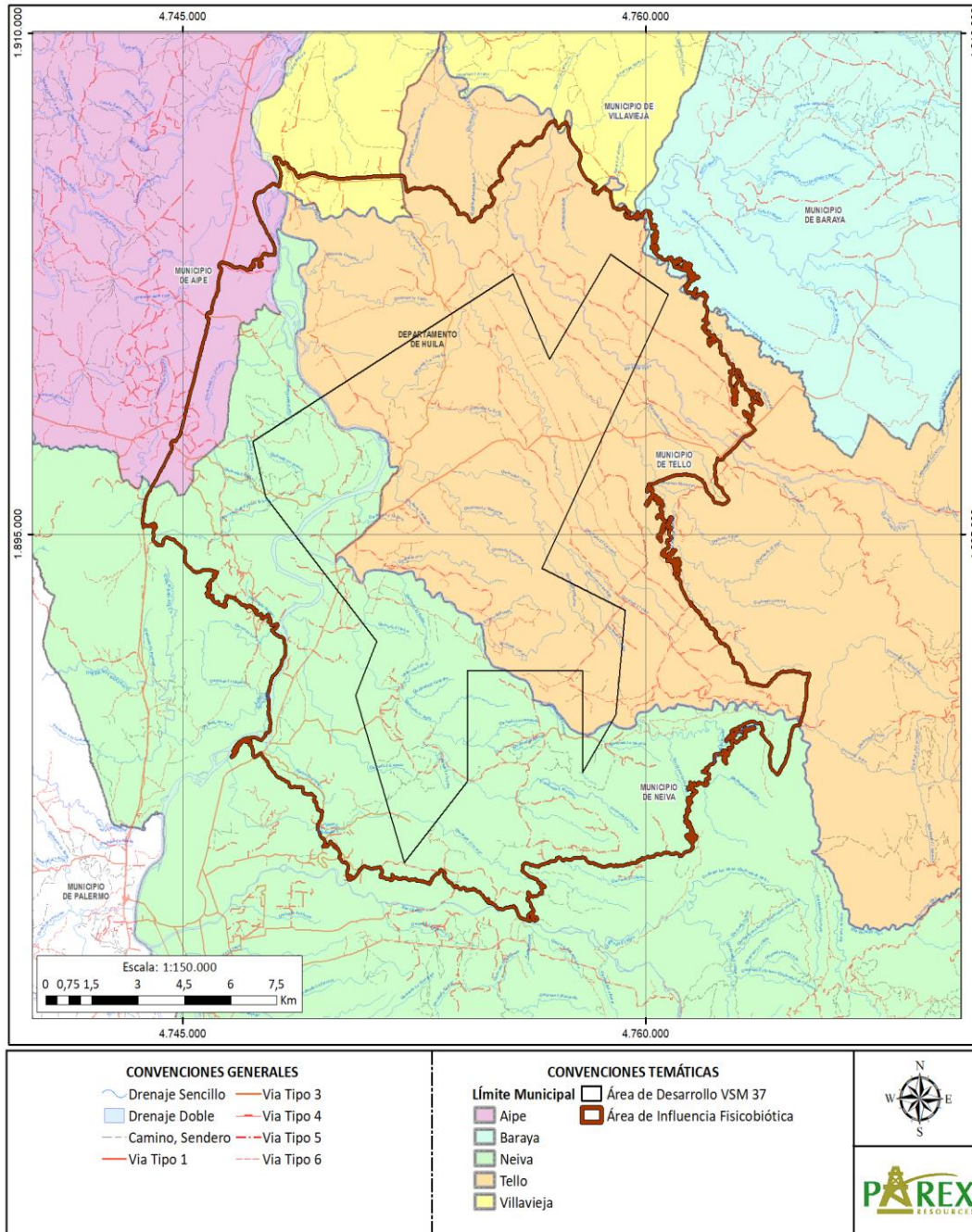
Para ello se adelantaron ejercicios de recolección de información secundaria como lo fueron consulta de los instrumentos de ordenamiento territorial y las bases cartográficas del IGAC y el DANE; de igual manera, se diligenciaron los instrumentos de recolección de información en campo para la definición y espacialización de las unidades territoriales menores a partir del diligenciamiento de la de ficha caracterización territorial y el desarrollo de los ejercicios de cartografía social.



✓ Unidades Territoriales Mayores

Lo que respecta a las unidades territoriales mayores, se incluyen aquellos municipios en los que podrían presentarse cualquier tipo de afectación o extensión de los impactos generados por las actividades desarrolladas. De igual manera, se contempla para esta definición lo relacionado con las características políticas, administrativas y económicas, que otorgan algún tipo de oportunidad para la ejecución del proyecto, en relación con la adquisición de bienes y servicios, así como la existencia de presencia institucional, en las cuales se llevaran a cabo los trámites administrativos requeridos para el desarrollo del proyecto.

A partir de lo anterior, para el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental fue incluida como Área de Influencia los municipios de Aipe, Neiva, Tello, Baraya y Villavieja en el departamento del Huila, Esto debido a la posible afectación que podrían tener desde el punto de vista administrativo, de infraestructura vial, de demanda sobre los servicios públicos existentes y de bienes y servicios ofertados por cada municipio.



Fuente: A.S.I. S.A.S 2023

✓ Unidades Territoriales Menores

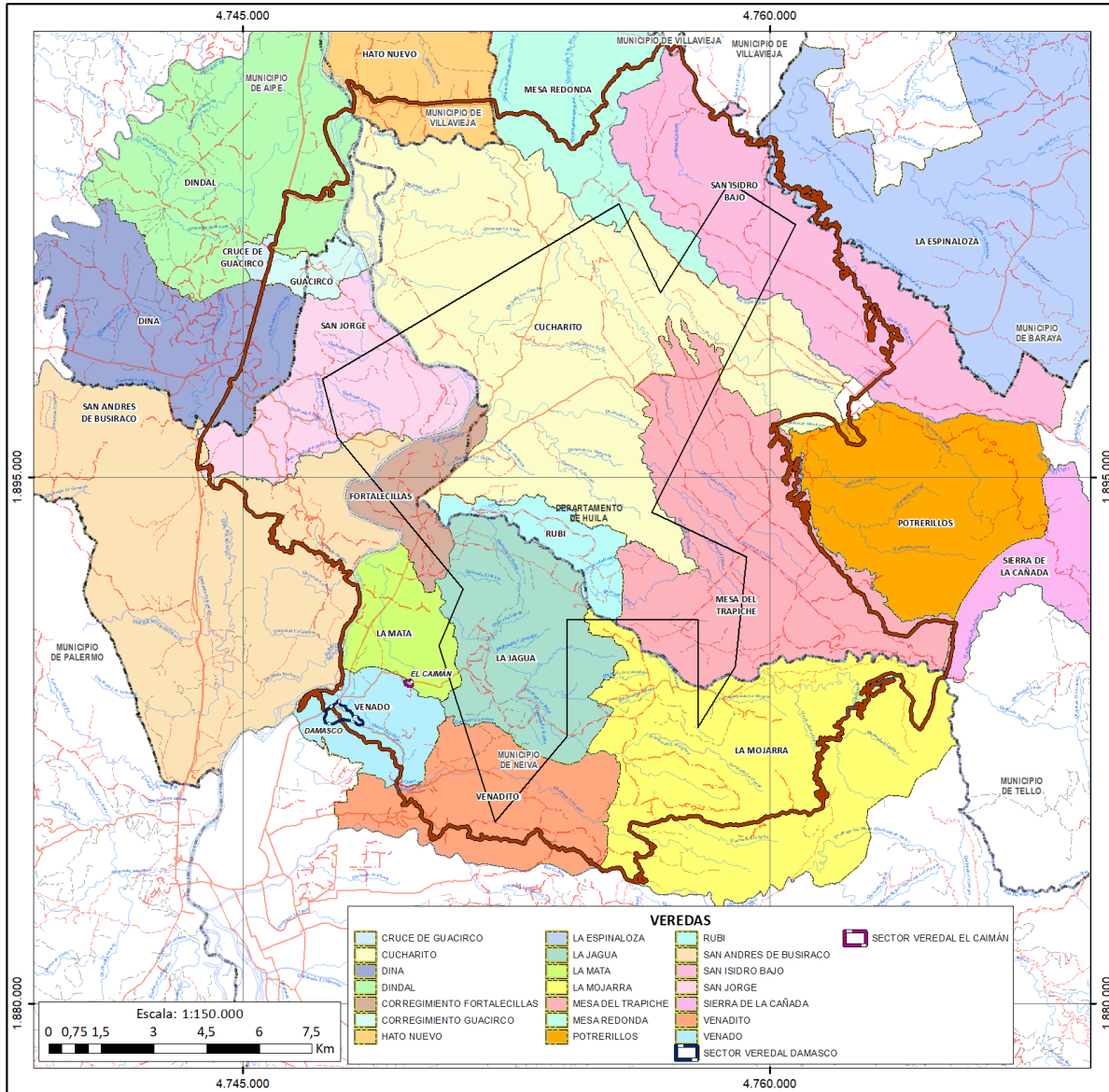
Como se mencionó en ocasión anterior la definición de las unidades territoriales menores tuvo como criterio dos (2) aspectos: en primer lugar, el desarrollo de las actividades técnicas del proyecto y la posible ocurrencia de impactos derivados de dichas actividades. En este

sentido, se incluyeron aquellas unidades territoriales que tendrán una intervención directa por las actividades de construcción relacionadas con el proyecto, o que están comprometidas territorialmente con el área de influencia físico-biótico, dado que la afectación, aunque sea en un área determinada de la vereda, tendría incidencia en toda la comunidad asentada en cada unidad territorial. De acuerdo con estos criterios el área de caracterización socioeconómica para el Estudio de Impacto Ambiental se compone por un total de 21 unidades territoriales, de las cuales El Vedado tiene dos (2) sectores de vereda identificados en los trabajos de campo y ejercicios participativos adelantados para el medio socioeconómico en esta unidad territorial, confirmando que estos sectores tienen sus Juntas de Acción Comunal legalmente establecidas, la distribución territorial se presenta en la tabla Tabla 3-1.

**Tabla 3-1 Unidades Territoriales Menores**

Unidad Territorial Mayor	Unidad Territorial Menor	
	Corregimiento/ Vereda	Sector de Veredal
<b>Neiva</b>	Corregimiento de Guacirco	
	Vereda San Jorge	
	Corregimiento Fortalecillas	
	Vereda Venadito	
	Vereda El Venado	Sector Veredal Damasco
		Sector Veredal El Caimán
	Vereda La Mojarra	
	Vereda La Jagua	
	Vereda La Mata	
<b>Tello</b>	Vereda San Andrés de Busiraco	
	Vereda San Isidro	
	Vereda Sierra de La Cañada	
	Vereda Potrerillos	
	Vereda Mesa de Trapiche	
	Vereda Cucharito	
	Vereda El Rubí	
<b>Villavieja</b>	Vereda Mesa Redonda	
	Vereda Hato Nuevo	
<b>Aipe</b>	Vereda Dindal	
	Vereda Dina	
	Vereda Cruce Guacirco	
<b>Baraya</b>	Vereda La Espinalosa	

Fuente: ASI S.A.S., 2023



**Figura 3-4 Unidades Territoriales Menores**

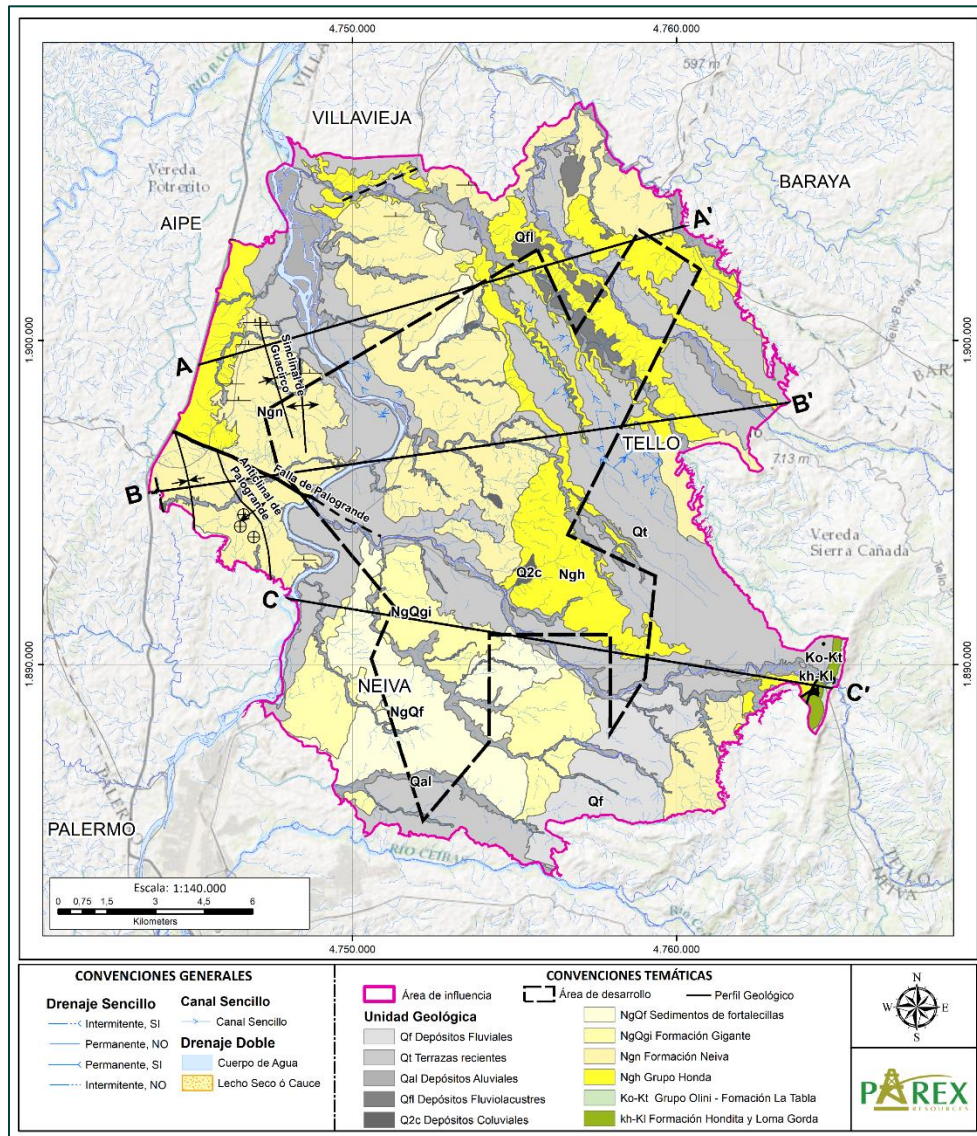
Fuente: ASI S.A.S., 2023



### 3.2 MEDIO ABIÓTICO

#### 3.2.1 Geología

En la **Figura 3-5** se muestra la distribución de las unidades geológicas definidas para el **Área de influencia del Área de Desarrollo VSM-37**.



**Figura 3-5 Unidades geológicas presentes en el área de influencia.**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

A continuación, en la **Tabla 3-2** se presenta la distribución de las unidades geológicas en **Área de Influencia del Área de Desarrollo VSM-37**.

**Tabla 3-2. Distribución de las unidades geológicas.**

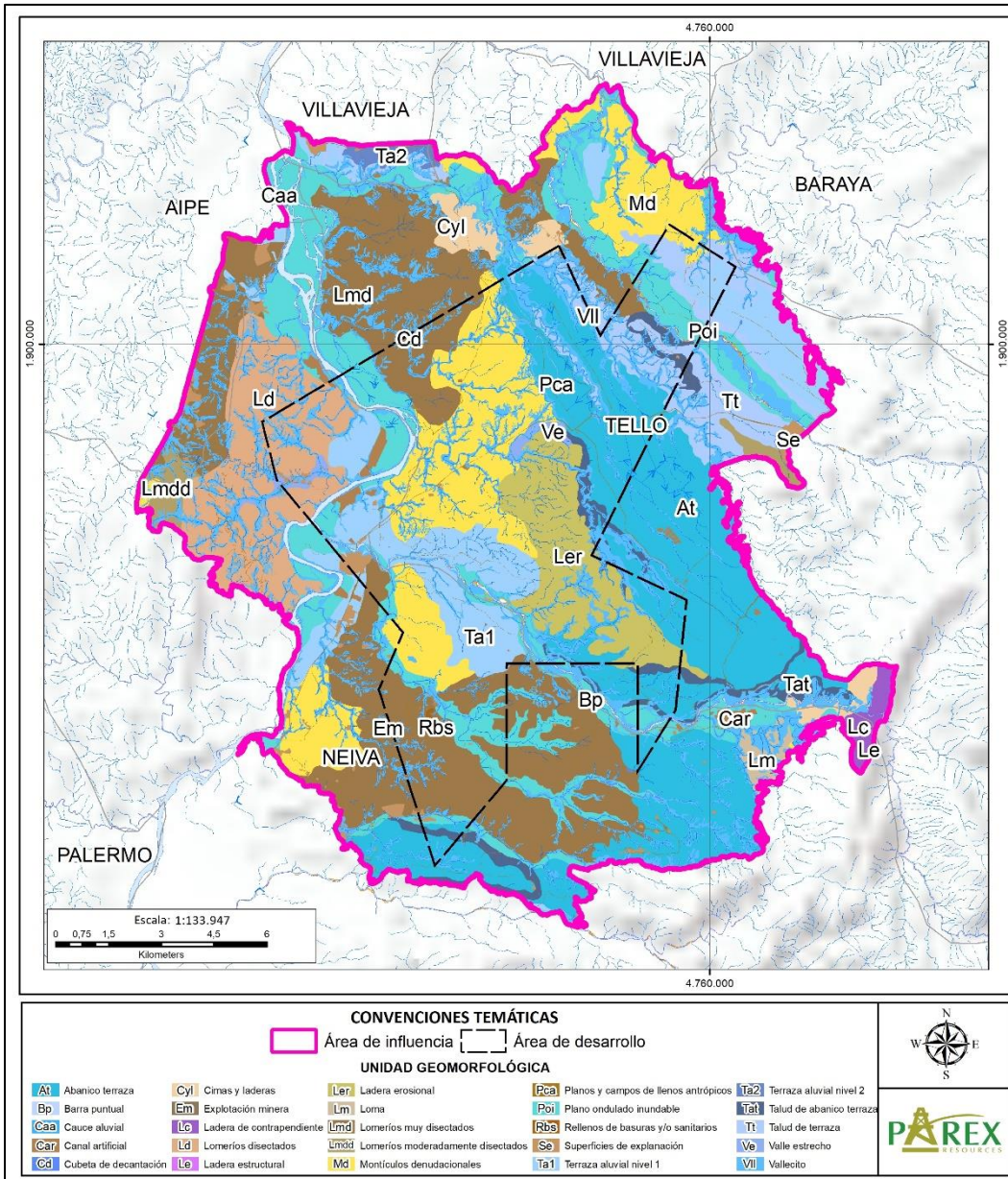
UNIDAD	NOMENCLATURA	AREA (ha)	PORCENTAJE (%)
Formación Hondita y Loma Gorda	kh-Kl	108,79	0.34
Grupo Olini - Fomación La Tabla	Ko-Kt	51,26	0.16
Grupo Honda	Ngh	4370,00	13.73
Formación Neiva	Ngn	7866,52	24.71
Sedimentos de fortalecillas	NgQf	2523,09	7.92
Formación Gigante	NgQgi	2131,24	6.69
Depósitos Coluviales	Q2c	50,62	0.16
Depósitos Aluviales	Qal	3647,82	11.46
Depósitos Fluviales	Qf	1290,62	4.05
Depósitos Fluvioacustres	Qfl	355,31	1.12
Terrazas recientes	Qt	9444,44	29.66
<b>TOTAL</b>		<b>31839,71</b>	<b>100,00</b>

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 3.2.2 Geomorfología

A continuación, se presenta el mapa geomorfológico final a nivel de forma del terreno para el **Área de Influencia para el Área de Desarrollo VSM-37**, (Figura 3-6), la distribución porcentual de las geoformas puede verse en la **Tabla 3-3**.





**Figura 3-6 Mapa geomorfológico final del Área de Influencia para el Área de Desarrollo VSM-37**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

**Tabla 3-3 Formas del terreno cartografiadas en el Área de Influencia para el Área de Desarrollo VSM-37**

FORMA DEL TERRENO	NOMENCLATURA	AREA (Ha)	PORCENTAJE (%)
Abanico terraza	At	5190,17	16,30
Barra puntual	Bp	22,93	0,07
Canal artificial	Cnar	3,01	0,01

FORMA DEL TERRENO	NOMENCLATURA	AREA (Ha)	PORCENTAJE (%)
Cauce aluvial	Caa	477,52	1,50
Cimas y laderas	Cyl	390,48	1,23
Cubeta de decantación	Cd	5,20	0,02
Cuerpos de agua artificiales	Car	182,03	0,57
Explotación minera	Em	3,12	0,01
Ladera de contrapendiente	Lc	182,24	0,57
Ladera erosional	Ler	1308,50	4,11
Ladera estructural	Le	7,16	0,02
Loma	Lm	119,44	0,38
Lomeríos disectados	Ld	1692,37	5,32
Lomeríos moderadamente disectados	Lmdd	251,53	0,79
Lomeríos muy disectados	Lmd	5531,01	17,37
Montículos denudacionales	Md	3213,39	10,09
Plano ondulado inundable	Poi	3296,66	10,35
Planos y campos de llenos antrópicos	Pca	179,08	0,56
Rellenos de basuras y/o sanitarios	Rbs	16,83	0,05
Superficies de explanación	Se	314,59	0,99
Talud de abanico terraza	Tat	578,93	1,82
Talud de terraza	Tt	1328,74	4,17
Terraza aluvial nivel 1	Ta1	2202,40	6,92
Terraza aluvial nivel 2	Ta2	120,44	0,38
Valle estrecho	Ve	108,62	0,34
Vallecito	Vll	5113,32	16,06
<b>Área Total</b>		<b>31839,71</b>	<b>100%</b>

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 3.2.3 Suelos

En el componente geomorfológico, se utilizó el sistema de clasificación de las geoformas indicado por el servicio geológico colombiano, el cual se homologó con el sistema geomorfológico, taxonómico, multicategorico y jerarquizado de Zinck - , basado en atributos cualitativos y cuantitativos aplicables a la topografía y geomorfología; considerando la Resolución 1575 de 2016 expedida por el IGAC, donde se adopta los lineamientos técnicos para la validación a diversas escalas de estudios de suelos en diversos contenidos agrológicos.

En tal sentido, se realizó la leyenda geopedológica y el mapa (Tabla 3-4 y la Figura 3-7) siguiendo las directrices que enuncia el IGAC, como autoridad competente en lo relacionado a las metodologías de suelos aplicables en Colombia y, correspondiendo con lo indicado por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo en la Metodología de Estudios Ambientales (MADT, 2018).

A nivel geomorfológico, se resume la jerarquización de las unidades en la leyenda geopedológica, constituido por dos paisajes definidos (altiplanicie y valle) integrado por los relieves de lomas, ondulaciones, plano de inundación, barra y llanura según la clasificación IGAC, para finalmente relacionar las formas del terreno con los contenidos edáficos por fases de pendientes, que se describen a continuación.

La unidad de clima preponderante en el área de influencia del proyecto Estudio de Impacto Ambiental para el Área de Desarrollo VSM-37, es cálido semiárido; con precipitaciones que varían de 200 a 500 mm/año y temperaturas mayores 24 °C.

**Tabla 3-4. Leyenda geopedológica del área de Influencia**

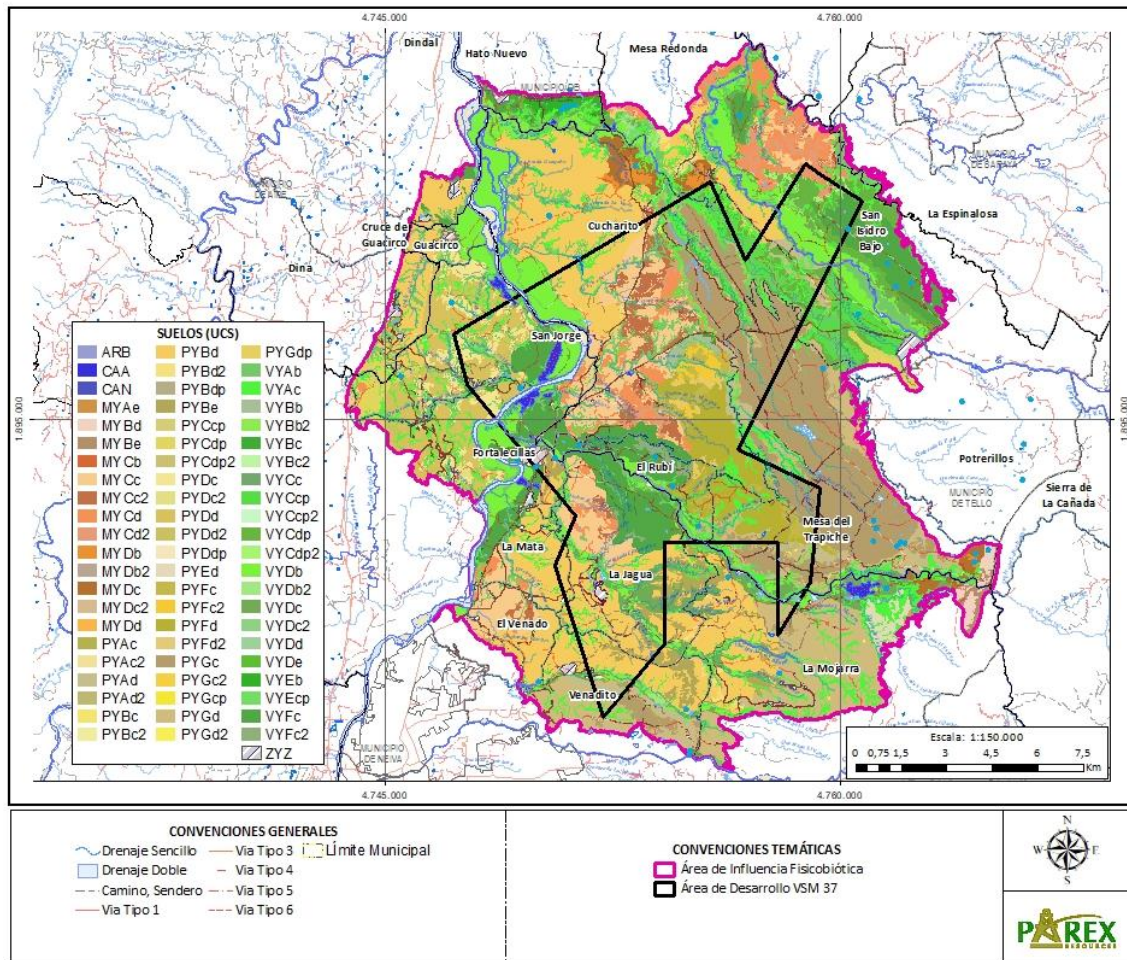
CLIMA	PAISAJE	RELIEVE	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	UCS	TAXONOMÍA	ÁREA DE INFLUENCIA		
						Ha	%	
Cálido semiárido	Montaña	Loma	Cimas y laderas	MYDb, MYDb2, MYDc, MYDc2, MYDd	Typic Dystrudepts, Entic Haplustolls	390,48	1,23%	
			Montículos denudacionales	MYCb, MYCc, MYCc2, MYCd, MYCd2	Typic Ustipsamments, Typic Haplustepts	3213,39	10,09%	
		Cuesta	Ladera de contrapendiente	MYBd, MYBe	Lithic Haplustolls, Typic Ustifluvents	182,24	0,57%	
			Ladera estructural	MYAe	Typic Ustorthents, Lithic Haplustolls, Typic Haplustepts	7,16	0,02%	
		Piedemonte	Cuesta	Ladera erosional	PYFc, PYFc2, PYFd, PYFd2	Typic Haplustepts, Typic Ustipsamments, Typic Dystrudepts	1308,50	4,11%
			Loma	Loma	PYEd	Lithic Ustorthents, Typic Haplustepts	119,44	0,38%
	Lomeríos disectados			PYDc, PYDc2, PYDd, PYDd2, PYDdp	Typic Dystrudepts, Typic Ustorthents	1692,37	5,32%	
	Lomeríos moderadamente disectados			PYCcp, PYCdp, PYCdp2	Typic Haplustepts, Afloramiento rocoso	251,53	0,79%	
	Lomeríos muy disectados			PYBb, PYBc, PYBc2, PYBd, PYBd2, PYBdp, PYBe	Typic Ustorthents, Entic Haplustolls	5531,01	17,37%	

CLIMA	PAISAJE	RELIEVE	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	UCS	TAXONOMÍA	ÁREA DE INFLUENCIA		
						Ha	%	
		Abanico	Talud de abanico terraza	PYAc, PYAc2, PYAd, PYAd2,	Typic Ustorhents, Lithic Haplustepts, Afloramiento rocoso	578,93	1,82%	
			Abanico terraza	PYGc, PYGc2, PYGcp, PYGd, PYGd2, PYGdp	Lithic Ustorhents, Typic Ustipsamments, Typic Dystrustepts	5190,17	16,30%	
	Valle	Terraza	Terraza aluvial nivel 1	VYFc, VYFc2	Typic Ustorhents, Typic Haplustepts, Typic Ustipsamments	2202,40	6,92%	
			Terraza aluvial nivel 2	VYEb, VYEcp	Typic Ustipsamments, Lithic Dystrustepts, Typic Ustifluents	120,44	0,38%	
			Talud de terraza	VYCc, VYCcp, VYCcp2, VYCd, VYCd2	Lithic Ustorhents, Typic Ustorhents, Typic Haplustepts, Afloramiento rocoso	1328,74	4,17%	
		Plano	Plano ondulado inundable	VYDb, VYDb2, VYDc, VYDc2, VYDd, VYDe	Fluentic Haplustepts, Typic Ustipsamments, Aquic Haplustepts, Aquic Ustifluents	3296,66	10,35%	
		Vallecito	Valle estrecho	VYBb, VYBb2, VYBc, VYBc2	Typic Ustifluents, Fluentic Haplustolls, Typic Haplustepts	108,62	0,34%	
	Vallecito		VYAb, VYAc	Typic Endoaquents, Aquic Haplustepts, Aquic Ustifluents, Aquic Endoaquents	5113,32	16,06%		
	Arenales (Barra puntual)				ARB	Grupo no diferenciado	22,93	0,07%
	Cuerpos de agua artificial				CAA		185,04	0,58%
	Cuerpos de agua natural				CAN		482,72	1,52%



CLIMA	PAISAJE	RELIEVE	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	UCS	TAXONOMÍA	ÁREA DE INFLUENCIA	
						Ha	%
		Áreas antrópicas		ZYZ		513,62	1,61%
<b>TOTAL</b>						<b>31839,71</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: ASI S.A.S., 2023



**Figura 3-7 Mapa unidades cartográficas de suelos en el área de influencia**

Fuente: ASI S.A.S., 2023

### 3.2.4 Hidrología

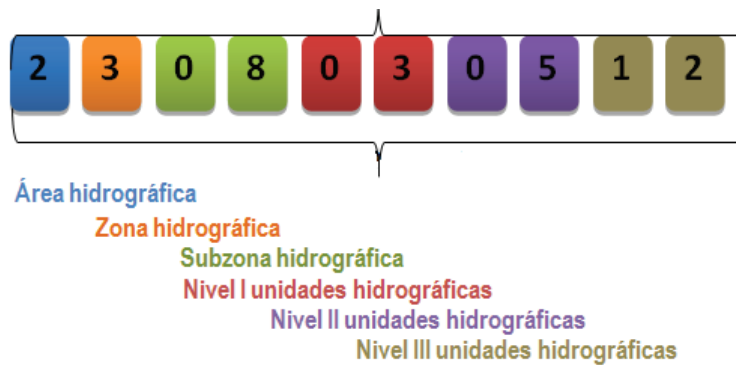
#### 3.2.4.1 Localización del área del proyecto dentro de la zonificación hidrológica nacional

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en el año 2012 mediante el Decreto 1640, estableció una estructura para la planificación, ordenación y manejo de unidades hidrológicas de análisis y acuíferos, estableciendo la siguiente estructura hidrográfica en el país:



- Áreas hidrológicas o Macrocuencas
- Zonas Hidrográficas
- Subzonas Hidrográficas o su nivel Subsiguiente
- Microcuencas y Acuíferos

Más tarde, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) en su publicación “Zonificación y Codificación de Unidades hidrológicas de análisis e Hidrogeológicas de Colombia, 2013”<sup>1</sup>, presentó el sistema de codificación de unidades hidrológicas de análisis conformado por un consecutivo numérico compuesto por 10 dígitos. En la Figura 3-8 se muestra como está conformado el sistema de codificación.



**Figura 3-8 Sistema de codificación de unidades hidrológicas de análisis**

*Fuente: IDEAM, 2013.*

Ahora bien, la zonificación hidrográfica nacional del IDEAM (2013) contiene tres niveles de jerarquía a saber:

- Área hidrográfica: corresponden a las regiones hidrográficas o vertientes que son las grandes cuencas que agrupan un conjunto de ríos con sus afluentes que desembocan en un mismo mar. En Colombia se distinguen cuatro vertientes, las vertientes del Atlántico, Pacífico, y las vertientes asociadas a ríos de importancia continental que corresponden a la vertiente del Orinoco y vertiente del Amazonas. Adicionalmente, se tiene como área hidrográfica la cuenca Magdalena-Cauca la cual presenta gran importancia socioeconómica.
- Zona hidrográfica: se denomina zona hidrográfica a las unidades hidrológicas de análisis que entregan o desembocan sus aguas superficiales directamente a un área hidrográfica. La zona hidrográfica agrupa varias cuencas que se presentan como un subsistema hídrico con características de relieve y drenaje homogéneo.
- Subzona hidrográfica: corresponden a las cuencas que tributan sus aguas a las zonas hidrográficas.

<sup>1</sup> IDEAM, zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia, Bogotá, D. C., Colombia. Publicación aprobada por el Comité de Comunicaciones y Publicaciones del IDEAM, noviembre de 2013, Bogotá, D. C., Colombia.

En cuanto a las áreas hidrográficas, el país fue dividido en cinco (5) macrocuencas, estas a su vez fueron divididas en 41 zonas hidrográficas y 316 subzonas hidrográficas. De acuerdo con esta clasificación, el área de influencia del proyecto se encuentra localizada en:

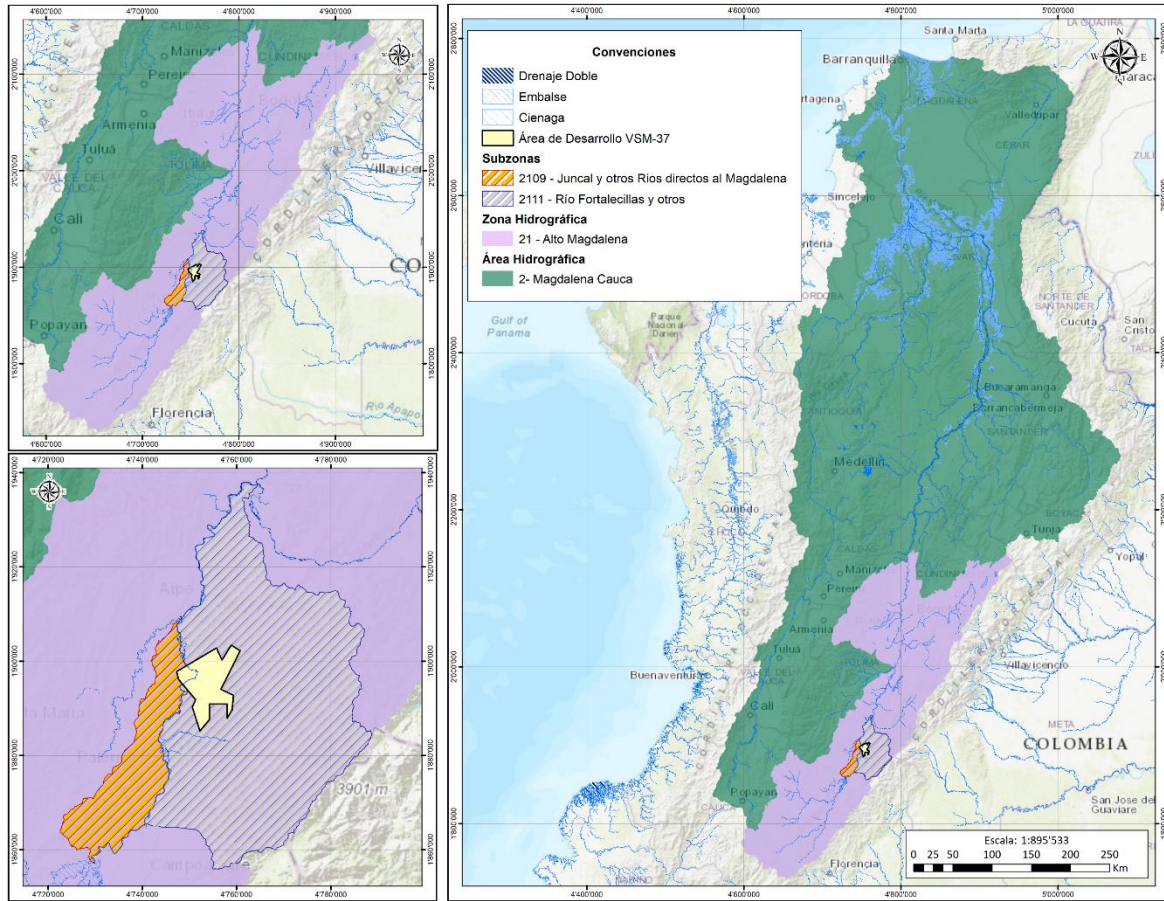
- Área hidrográfica: Magdalena - Cauca [02].
- Zona Hidrográfica: Alto Magdalena [21].
- Subzona Hidrográfica: Juncal y otros Ríos directos al Magdalena [2109] y Río Fortalecillas y otros [2111].

En la Figura 3-9, se presenta la localización espacial del área de estudio con relación a esta clasificación.

El Estudio Ambiental de la Cuenca Magdalena - Cauca y elementos para su Ordenamiento Territorial (2001)<sup>2</sup>, señala que el área hidrográfica del Magdalena - Cauca incorpora las subcuencas que drenan desde las tres cordilleras hacia los valles interandinos (cordillera Central y Oriental) y del Cauca (cordillera, vertiente oriental y la cordillera Central). El río Magdalena nace en la laguna de la Magdalena, en el extremo suroccidental de una pequeña planicie del páramo de las Papas, en el macizo colombiano, a los 3685 de altitud. Vierte sus aguas al mar Caribe, después de recorrer 1540 km con un caudal de 7100 m<sup>3</sup>/s a la altura de Calamar, antes de la bifurcación con el Canal del Dique.

---

<sup>2</sup> Estudio Ambiental de la Cuenca Magdalena – Cauca y elementos para su Ordenamiento Territorial. Convenio 003 de 1999, IDEAM-Cormagdalena. Bogotá D.C, noviembre de 2001.



**Figura 3-9 Localización hidrográfica del área de Desarrollo VSM-37.**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

A nivel regional, está ubicada en la vertiente del Alto Magdalena, bajo la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena - CAM. La zona hidrográfica del Alto Magdalena comprende a los departamentos del Huila, Tolima y parte de Cundinamarca y Cauca. Desde su nacimiento hasta Honda (arriba de la confluencia con el río Gualí) la longitud del cauce principal es de 567 km y la elevación media de 1.720 m.s.n.m<sup>3</sup>.

### 3.2.4.2 Definición de unidades hidrológicas básicas de análisis

En este numeral se presenta la delimitación de las Unidades Hidrológicas de Análisis (UHA) del área de influencia del proyecto, las cuales serán objeto de estudio en la determinación del régimen hidrológico y sobre las que se estiman las principales características morfométricas.

<sup>3</sup> El Río Magdalena: Escenario primordial de la patria, Eufrasio Bernal Duffo, 2017. <https://www.banrepcultural.org/biblioteca-virtual/credencial-historia/numero-282/el-rio-magdalena-escenario-primordial-de-la-patria>

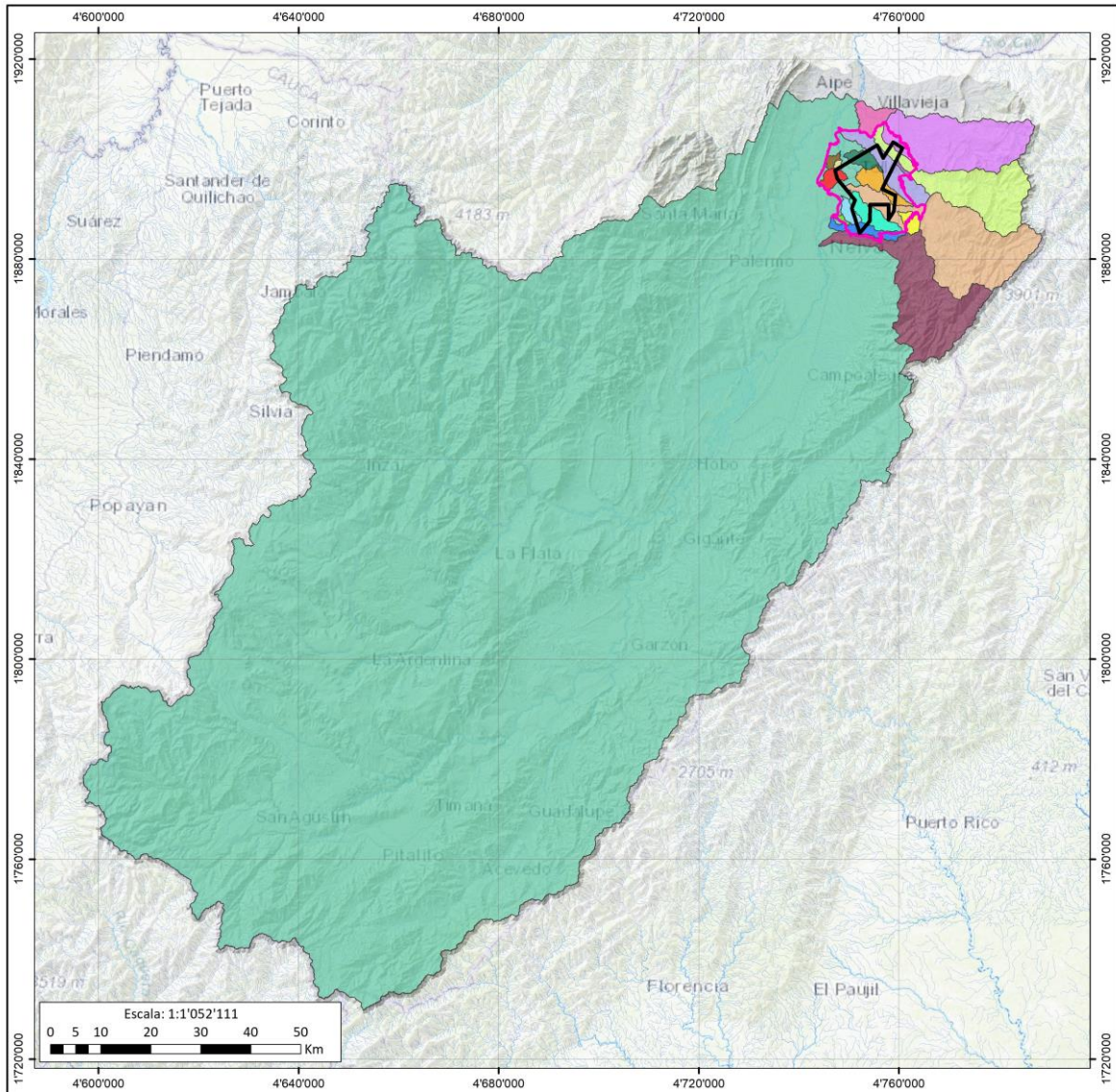
Heras (1972), define la cuenca hidrográfica o cuenca de drenaje de un río (unidad hidrológica de análisis), considerado en un punto dado de su curso, al área limitada por el contorno en el interior del cual el agua precipitada corre por su superficie, se encuentra y pasa por un punto determinado del cauce. En general, una cuenca hidrográfica es un espacio físico definido por los límites que imponen las zonas de escurrimiento de las aguas superficiales, convergiendo en un mismo punto (Dolores Garay & Gabriel Agüero, 2018). Al punto que recoge toda la escorrentía que se produce en una cuenca hidrográfica se denomina punto de cierre o punto de concentración de la cuenca (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, 2017).

La delimitación de una cuenca hidrográfica consiste en definir la línea de *divortium aquarum* (divisoria de aguas), la cual se denomina como “fronteras del sistema” y son un requisito para establecer los modelos hidrológicos de toda la superficie de la cuenca (IDEAM, 2013). La línea de divisoria de aguas es una línea curva definida por las altitudes y que tiene su punto de cierre en la zona más baja de la cuenca. La longitud de la línea divisoria es el perímetro de la cuenca y la superficie que encierra dicha curva es el área (Dolores Garay & Gabriel Agüero, 2018). A nivel general, la Corporación Autónoma Regional del Quindío et al. (2008) presenta algunas reglas básicas que se deben seguir al delimitar una cuenca hidrográfica:

- Su delimitación comienza en el punto con líneas siempre perpendiculares a las curvas de nivel.
- La divisoria de aguas pasa por los puntos más altos de las cordilleras, cruzando los valles que estas delimitan.
- La divisoria de aguas nunca debe interceptar los cauces naturales.

A partir de la identificación de los principales cuerpos de agua en el área de influencia, se delimitan cuencas en puntos de cierre (o puntos de concentración). La delimitación de las unidades hidrológicas de análisis (UHA) se generó de manera automática, el proceso inicia con la definición de los drenajes, proceso basado en el algoritmo D8 (Jenson & Dominguez, 1988), el cual permite delinear los drenajes a partir de un modelo de elevación digital, tomando como insumos la cartografía base, el Modelo Digital de Terreno Alos-Palsar a resolución de 12,5 metros y apoyado en la interpretación de la de la imagen satelital adquirida para el proyecto. Posteriormente, se realizó un procesamiento manual para garantizar la consistencia con los drenajes mapeados en la cartografía. En total se delimitaron 18 unidades hidrológicas de análisis, las cuales se presentan en la Figura 3-10. Los nombres asignados a las UHA delimitadas corresponden al nombre del drenaje principal de cada una (Tabla 3-5). Éste fue tomado de la toponimia asignada a la cartografía generada para este estudio.





**Figura 3-10 Unidades Hidrológicas de análisis para la caracterización del régimen hidrológico del área de influencia**

Fuente: ASI S.A.S.,2023



**Tabla 3-5. Unidades hidrológicas de análisis.**

ÁREA HIDROGRÁFICA	AH	ZONA HIDROGRÁFICA	ZH	SUBZONA HIDROGRÁFICA	SZH	NIVEL 4 UNIDAD HIDROLÓGICA	UHA - ID
Magdalena- Cauca	2	Alto Magdalena	1	Río Fortalecillas y otros	11	Río Las Ceibas	1
						Quebrada El Venado	2
						Río Fortalecillas	3
						Quebrada Bateas	4
						Río Guaroco	5
						Río Magdalena - Parte alta	6
						Quebrada El Aceite	7
						Quebrada El Caimán	8
						Quebrada Los Cauchos	9
						Río Villa Vieja - Parte Alta y Media	10
						Río Villa Vieja - Parte Baja	11
						Quebrada La Jagua	15
						Quebrada El Salado	16
						Quebrada Rosablanca	17
Quebrada Viliviles	18						
Juncal y otros Ríos Directos al Magdalena	09					Quebrada Boquerón	12
						Quebrada La Colorada	13
						Quebrada Guacirco	14

Los códigos (AH, ZH y SZH) se presentan de acuerdo con la Zonificación y Codificación de Unidades Hidrográficas e Hidrogeológicas de Colombia (IDEAM, 2013)

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 3.2.5 Calidad de agua

#### 3.2.5.1 Calidad de agua superficial

Los monitoreos fueron realizados por la empresa MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., empresa que cuenta con la certificación ISO 9001:2015 y se encuentra acreditada ante el IDEAM bajo NTC-ISO/IEC 17025:2017, según Resolución N.º 1849 del 26 de agosto del 2022. Las resoluciones de acreditación de los laboratorios se presentan en el **Anexo 3. Monitoreos Ambientales, Aguas, Superficiales, 4. Resoluciones de Acreditación.**

Así mismo, en el **Anexo 3. Monitoreos ambientales, Aguas, Superficiales** se presentan los informes de caracterización de los cuerpos de agua superficial durante las dos épocas (época de transición a lluvias y época seca), en donde se describe la metodología, protocolos de monitoreo, toma, preservación, transporte y análisis de muestras, y se incluyen los soportes correspondiente, registro fotográfico, cadenas de custodia, resultados de los parámetros analizados, certificados de calibración de los equipos utilizados, entre otros.

La evaluación de los resultados fisicoquímicos y microbiológicos de las aguas superficiales consistió en su comparación con los criterios de calidad establecidos en el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, en sus artículos 2.2.3.3.9.3 (Tratamiento convencional y criterios de calidad para consumo humano y doméstico), 2.2.3.3.9.4 (Desinfección y criterios de calidad para consumo humano y doméstico) y 2.2.3.3.9.5 (Criterios de calidad para uso agrícola). Adicionalmente, se determinaron los índices de contaminación (ICO's) e índice de calidad de agua (ICA), de acuerdo con los parámetros evaluados y obtenidos.

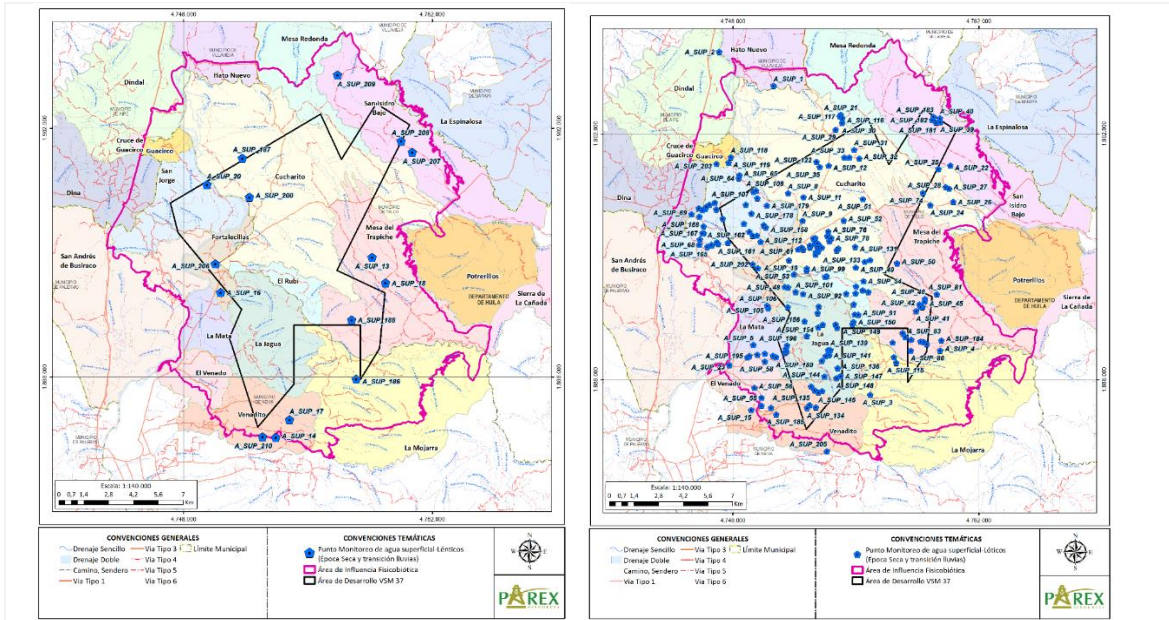
#### 3.2.5.1.1 Ubicación y descripción de los puntos de monitoreo

Para el Área de Desarrollo VSM-37 se identificaron los cuerpos de aguas susceptibles de intervención por captación de agua superficial y ocupaciones de cauce. De igual forma, se identificaron los sitios de muestreo con el fin de proponer una red de monitoreo que permita el seguimiento de los ecosistemas hídricos durante la construcción y operación del proyecto. Los criterios utilizados para la localización de los puntos de muestreo fueron:

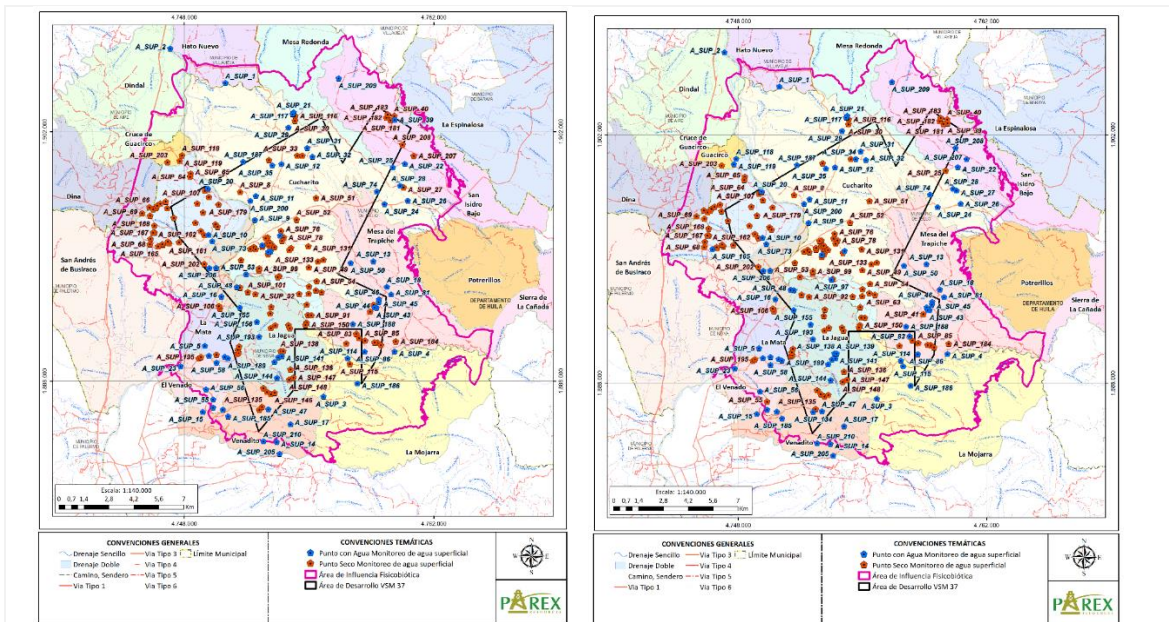
- ✓ Distribución espacial en las microcuencas del proyecto.
- ✓ Puntos de monitoreo aguas abajo de los centros poblados.
- ✓ Puntos de monitoreo aguas abajo de actividades impactantes realizadas actualmente por las diferentes industrias y/o comunidad.
- ✓ Puntos de monitoreo en los principales cuerpos lenticos del área de influencia físico-biótica.
- ✓ Puntos de captación y drenajes susceptibles de intervención por ocupaciones de cauce del proyecto.

De igual forma, se caracterizaron las comunidades hidrobiológicas (perifiton, fitoplancton, zooplancton, ictiofauna y macrófitas acuáticas), estableciendo su estructura y composición, así como sus atributos ecológicos y características como bioindicadores (Ver capítulo 3.3.5 - Hidrobiológicos).

En la **Figura 3-11** y **Figura 3-12** se describen los doscientos tres (203) puntos de monitoreo de agua superficial seleccionados, presentando las respectivas coordenadas, así como el detalle de las particularidades observables en los puntos de monitoreo, registro fotográfico y se describen las principales características y condiciones climáticas evidenciadas durante el trabajo en campo, así mismo.



**Figura 3-11 Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo de agua superficial (Época lluvia- Época seca)**



**Figura 3-12 Estado puntos de monitoreo aguas superficiales (Época lluvia- Época seca)**

### 3.2.5.2 Calidad de agua subterránea

En la **Tabla 3-6** se presenta la información correspondiente a los puntos de monitoreo, así mismo, en la **Figura 3-13** se aprecia la ubicación geográfica de los mismos.

**Tabla 3-6 Puntos de monitoreo de agua subterránea**

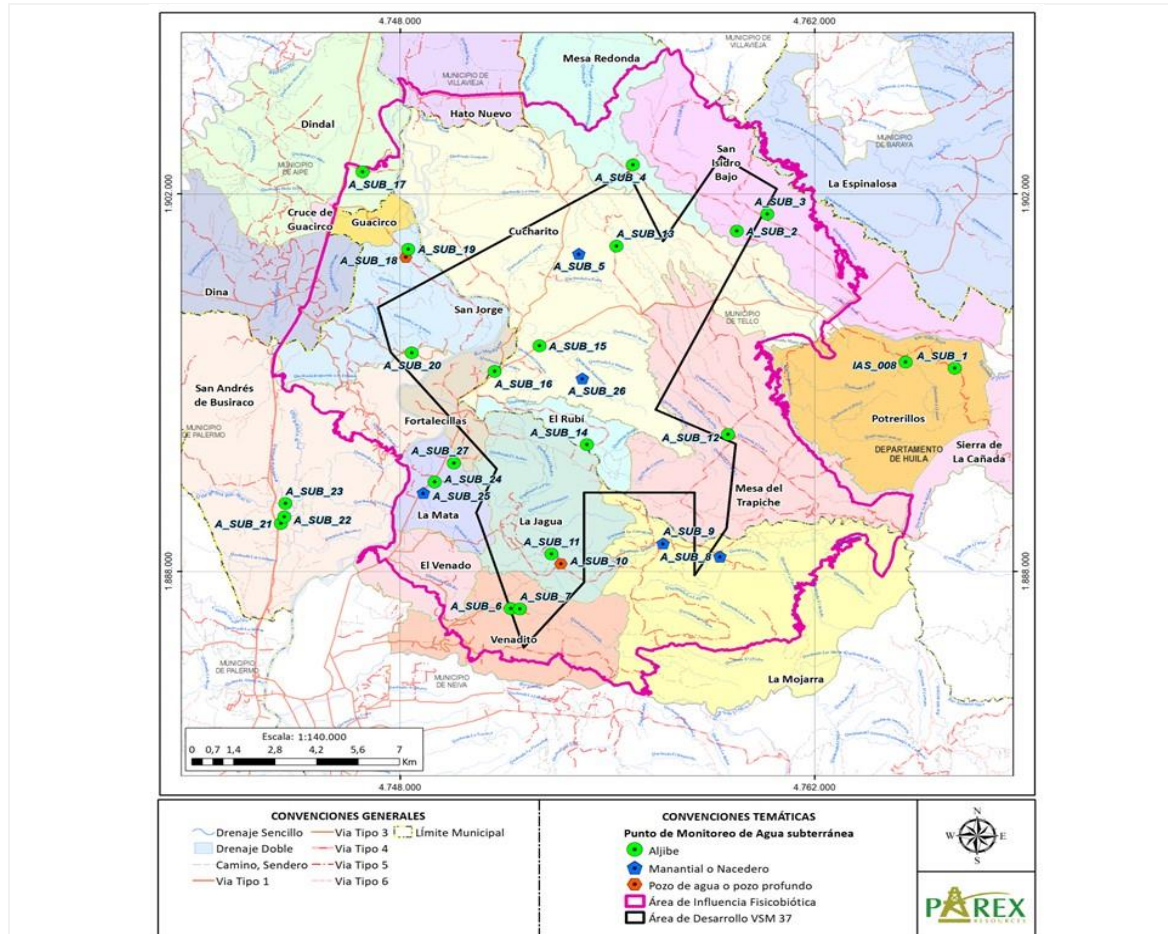
No. REPORTE	CÓDIGO MCS	NOMBRE DEL PUNTO	ID RELACIONADO	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		FECHA (dd/dm/aaaa)	HORA (24 h)	ALTURA (m.s.n.m.)
				Este	Norte			
2300051	625	A_SUB_25	IAS-082	4748804,7	1890917,49	8/01/2023	8:10	433
	626	A_SUB_24	IAS-081	4749183,14	1891326,59		9:30	427
	627	A_SUB_27	IAS-087	4749828,68	1892025,76		11:45	438
2300052	628	A_SUB_15	IAS-047	4752721,98	1896368,56	9/01/2023	8:15	434
	629	A_SUB_26	IAS-083	4754170,4	1895157,83		10:40	448
	630	A_SUB_14	IAS-043	4754324,78	1892708,97		14:05	478
2300149	1102	A_SUB_21	IAS-069	4743987,95	1889780,85	10/01/2023	8:20	452
	1103	A_SUB_22	IAS-074	4744104,72	1890025,79		10:40	448
	1104	A_SUB_23	IAS-075	4744142,8	1890529,75		13:15	447
	1105	A_SUB_17	IAS-056	4746747,97	1902825,53		14:50	414
2300152	1106	A_SUB_1	IAS-006	4766747,48	1895543,02	10/01/2023	8:10	831
	1107	A_SUB_2	IAS-009	4759383,44	1900622,67		10:15	498
	1108	A_SUB_13	IAS-041	4755320,53	1900071,94		11:40	499
	1109	A_SUB_3*	IAS-010	4760415,52	1901259,05		13:15	568
2300155	1110	A_SUB_6	IAS-023	4751747,18	1886624,97	11/01/2023	12:05	492
	1111	A_SUB_7	IAS-024	4752065,85	1886619,52		13:15	499
2300154	1112	A_SUB_20	IAS-064	4748416,23	1896116,68	11/01/2023	8:25	420
	1113	A_SUB_18	IAS-057	4748209,44	1899655		10:30	409
	1114	A_SUB_19	IAS-058	4748296,21	1899955,71		13:40	404
2300157	1115	A_SUB_16	IAS-051	4751211,51	1895426,65	12/01/2023	13:20	428
2300156	1116	A_SUB_12	IAS-039	4759087,14	1893087,01	12/01/2023	10:30	613
	1117	A_SUB_5	IAS-013	4754057,86	1899785,07		13:15	457



No. REPORTE	CÓDIGO MCS	NOMBRE DEL PUNTO	ID RELACIONADO	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		FECHA (dd/dm/aaaa)	HORA (24 h)	ALTURA (m.s.n.m.)
				Este	Norte			
2300175	1304	A_SUB_8	IAS-027	4758816,58	1888557,34	13/01/2023	9:55	557
	1305	A_SUB_9	IAS-032	4756897,81	1889050,71		11:01	567
	1306	A_SUB_10	IAS-035	4753453,72	1888285,89		12:37	485
	1307	A_SUB_11	IAS-036	4753133,12	1888654,11		13:35	477
2300323	1851	A_SUB_4	IAS-012	4755879,04	1903079,83	16/01/2023	9:10	475
2301309	5717	IAS_008	IAS-008	4765082,81	1895767,99	14/02/2023	16:10	626

**Nota:** \*No fue posible realizar toma de muestra por condiciones del punto (inactivo).

**Fuente:** ASI S.A.S., 2023.



**Figura 3-13 Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo de agua subterránea  
Fecha: Agosto 2023.**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 3.2.6 Usos del agua

Con el fin de caracterizar e identificar los usos del agua en el área, durante la fase de campo desarrollada en el mes de noviembre y diciembre del año 2022, se realizaron setenta y seis (76) encuestas semiestructuradas distribuidas en el área de influencia del Área de Desarrollo VSM-37, de los cuales 71 usuarios se abastecen de cuerpos de agua superficiales, así mismo se evidencia que algunos de los usuarios cuentan con dos o más fuente de abastecimiento como pozos subterráneos, aljibes, compra de agua, entre otros, en el Anexo 4. **Usos del recurso/1-Inventario de Usos del Agua** se encuentra la información detallada de cada una de las encuestas realizadas. Así mismo se realizó la consulta de superposición de proyecto con la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) y la corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM), identificando de esta forma los posibles usuarios que se encuentran dentro del área de influencia del estudio de impacto ambiental.

Los principales usos identificados fueron los siguientes:

- ✓ Consumo humano y doméstico
- ✓ Uso Pecuario
- ✓ Uso agrícola
- ✓ Uso industrial

### 3.2.7 Hidrogeológico

En el **Área de Influencia del Área de Desarrollo VSM-37**, se determinaron siete (7) unidades hidrogeológicas, resultantes de la caracterización geológica, parámetros hidráulicos de los pozos y las características hidrológicas de la zona de estudio, la cual se explica en la **Tabla 3-7** y en la **Figura 3-14** se presentan las unidades hidrogeológicas en el área de estudio.

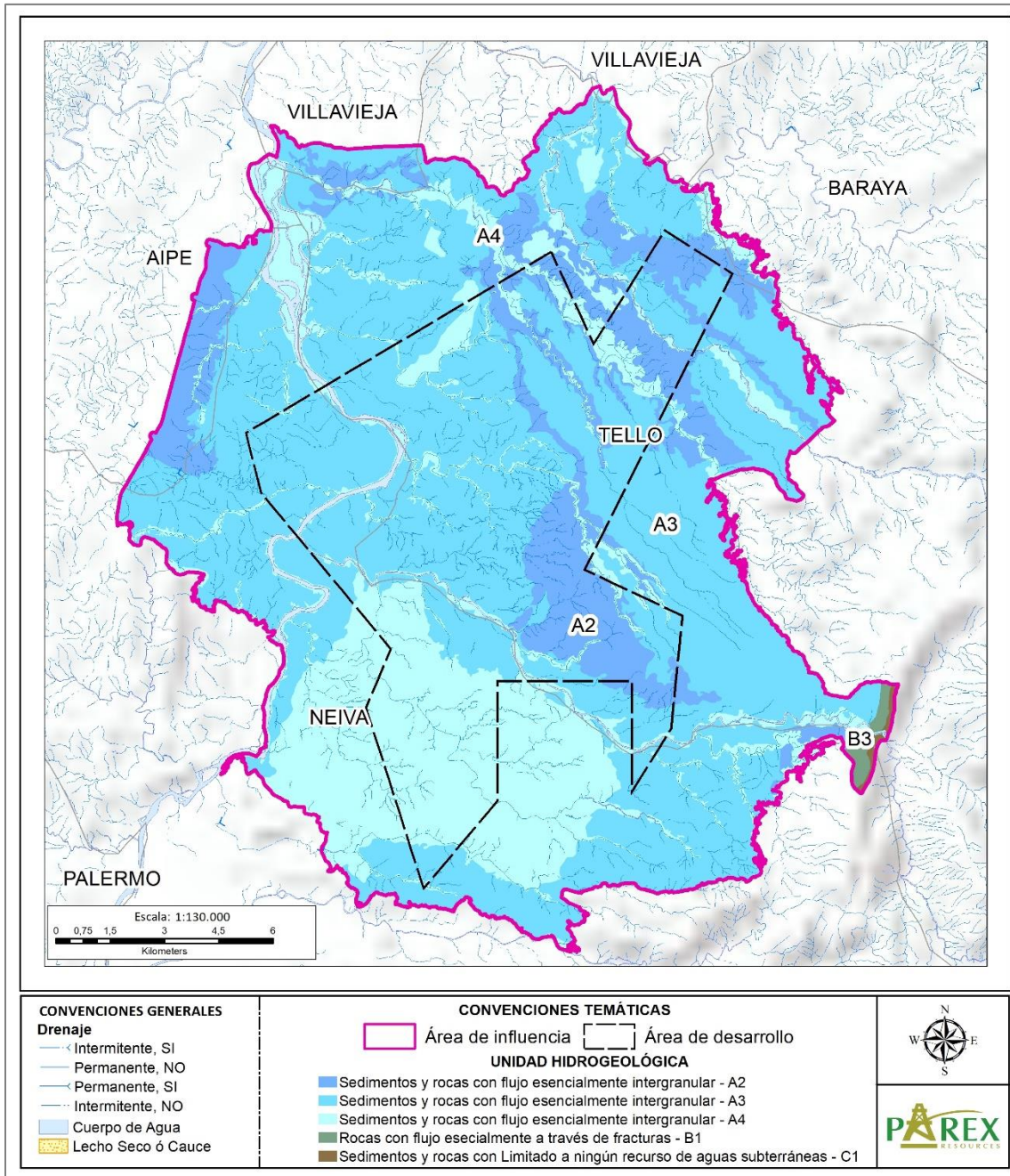
**Tabla 3-7. Clasificación para las Unidades Hidrogeológicas del Área de Influencia.**

UNIDAD	NOMENCLATURA	CLASIFICACIÓN UNIDAD - SGC	COMPORTAMIENTO HIDRÁULICO	UNIDAD GEOLÓGICA	ÁREA (Ha)	PORCENTAJE (%)
Acuitardo Tabla	AcTb	C1	No Aplica	Formación Tabla	51,264	0,16
Acuífero Coluvial	AcCol	A3	Libre	Depósitos Coluviales	50,621	0,16
Acuífero Hondita y Loma Gorda	AcHlg	B3	Semiconfinado a Confinado	Formación Hondita y Loma Gorda	108,789	0,34

UNIDAD	NOMENCLATURA	CLASIFICACIÓN UNIDAD - SGC	COMPORTAMIENTO HIDRÁULICO	UNIDAD GEOLÓGICA	ÁREA (Ha)	PORCENTAJE (%)
Acuífero Fluvioacustre	AcFl	A4	Libre	Depósitos Fluvioacustres	355,308	1,12
Acuífero Fluviales	AcF	A3	Libre	Depósitos Fluviales	1.290,617	4,05
Acuífero Gigante	AcGi	A4	Libre a semiconfinado	Formación Gigante	2.131,238	6,69
Acuífero Sedimentos de fortalecillas	AcSf	A4	Libre a semiconfinado	Formación Sedimentos de Fortalecillas	2.523,088	7,92
Acuífero Aluvial	AcAl	A4	Libre	Depósitos Aluviales	3.647,817	11,46
Acuífero Honda	AcH	A2	Libre a semiconfinado	Formación Honda	4.370,002	13,73
Acuífero Neiva	AcN	A3	Libre a semiconfinado	Formación Neiva	7.866,524	24,71
Acuífero Terrazas	AcT	A3	Libre a semiconfinado	Terrazas recientes	9.444,442	29,66

Fuente: ASI S.A.S., 2023.





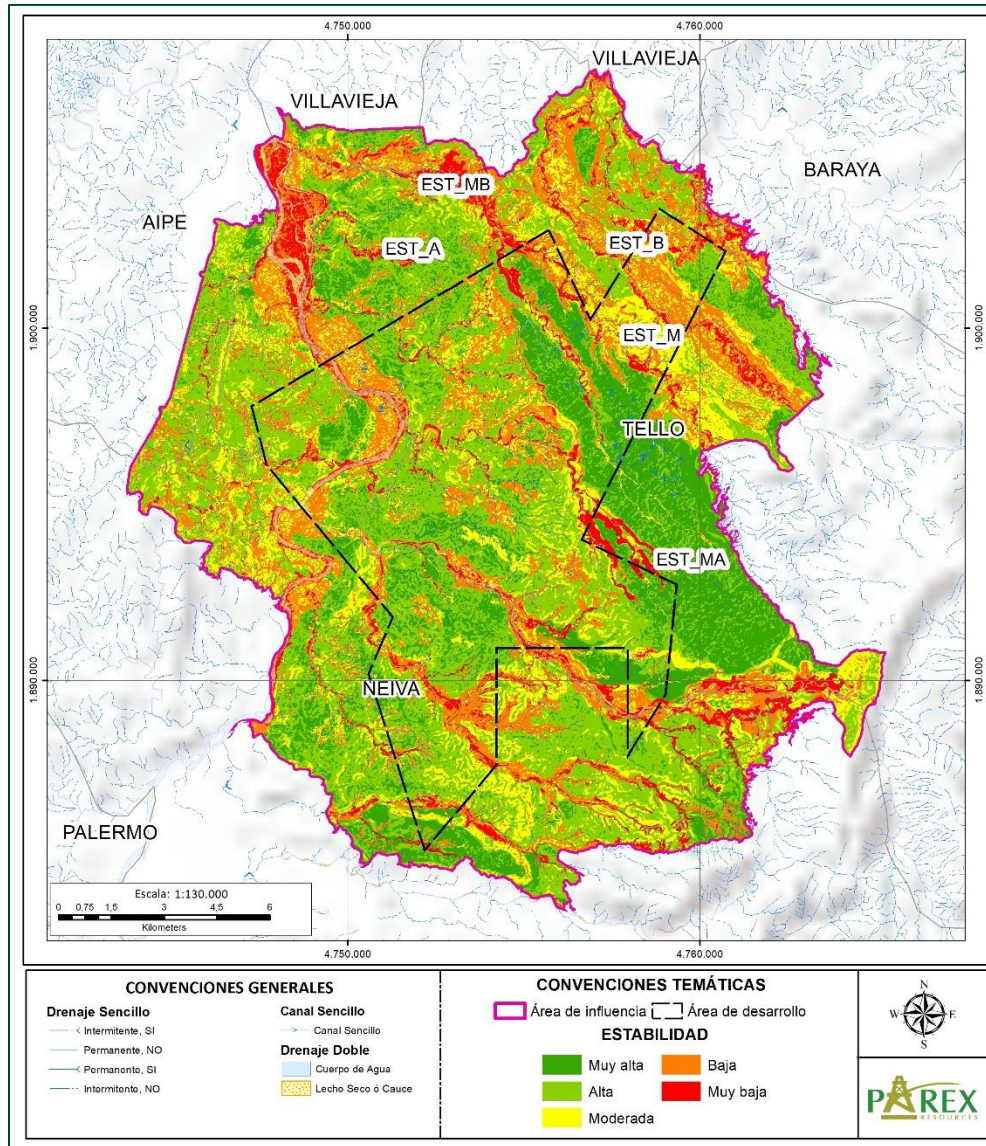
**Figura 3-14. Unidades Hidrogeológicas presentes en el área de influencia.**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 3.2.8 Geotecnia

El resultado de la zonificación geotécnica se puede observar en la **Figura 3-15**, su distribución porcentual puede verse en la **Tabla 3-8**.





**Figura 3-15: Mapa de Zonificación Geotécnica**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

**Tabla 3-8 Distribución porcentual de la zonificación geotécnica**

TIPO DE ESTABILIDAD	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
Estabilidad Muy Alta	5524,88	17,35
Estabilidad Alta	11955,26	37,55
Estabilidad Moderada	5628,23	17,68
Estabilidad Baja	6676,13	20,97
Estabilidad Muy Baja	2055,21	6,45
<b>Total</b>	<b>31839,710</b>	<b>100,00</b>

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 3.2.9 Atmosfera

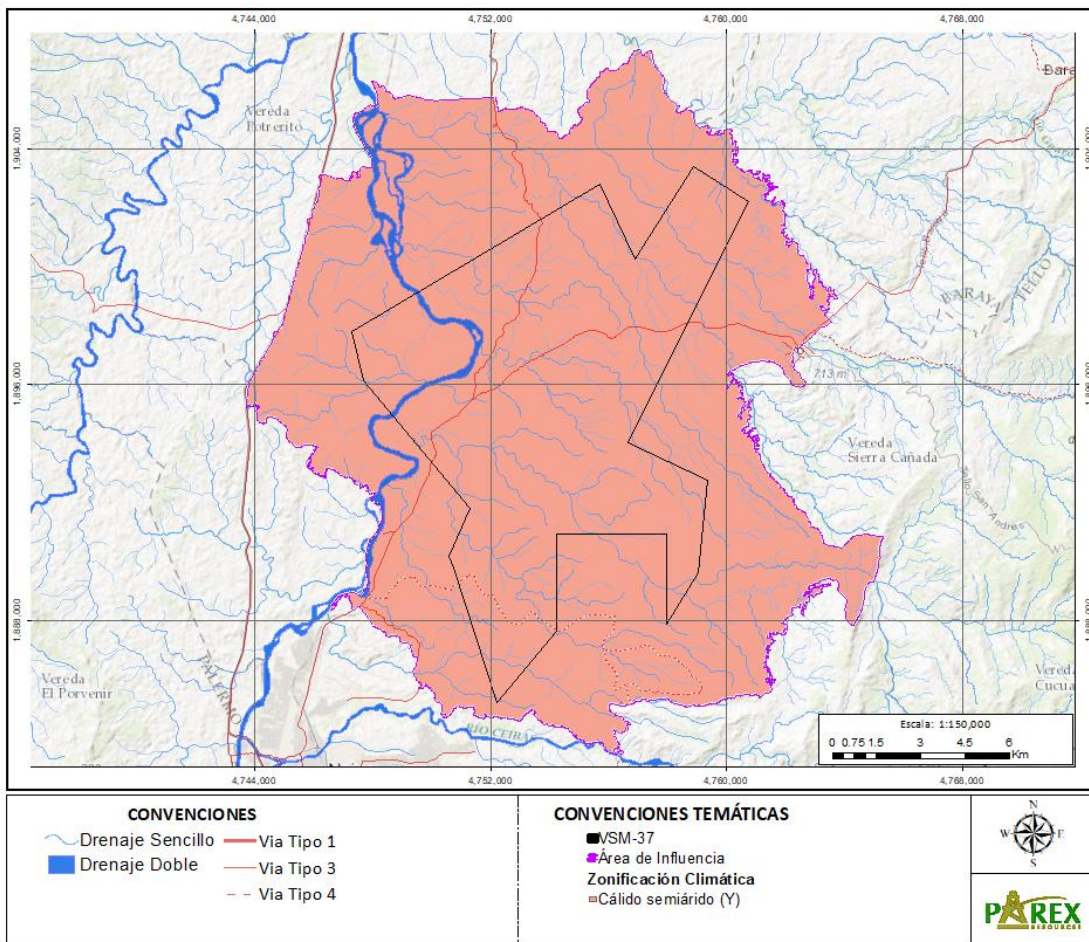
#### 3.2.9.1 Zonificación climática

Una vez categorizados los dos elementos meteorológicos principales, se hizo una intersección espacial entre las dos capas, cuyos polígonos relacionan un rango de precipitación con un rango termal. De acuerdo con lo anterior el área de influencia del Área de Desarrollo VSM-37, se encuentra catalogado dentro de los climas presentados en la **Tabla 3-9** y **Figura 3-16** (Ver Anexo 4/abiótico / Atmósfera / Zonificación Climática).

**Tabla 3-9 Zonificación climática del área de influencia del Área de Desarrollo VSM-37**

DENOMINACIÓN PRECIPITACIÓN	DENOMINACIÓN TERMAL	PISO TÉRMICO	RANGO DE TEMPERATURA	ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA
1001 a 2000 mm/año	Cálido (C)	0 msnm - 1000 msnm	T > 24°C	Cálido semiárido (CSA)

Fuente: ASI S.A.S., 2023.



**Figura 3-16 Zonificación climática para el área de influencia del Área de Desarrollo VSM-37.**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 3.2.9.2 Calidad de aire

En la **Tabla 3-10** se exponen las estaciones seleccionadas.

**Tabla 3-10:** Identificación de las estaciones de calidad del aire

Nombre	Objetivo
Estación 1.	Monitorear las concentraciones de contaminantes atmosféricos en el área de influencia vientos abajo para el Estudio de Impacto Ambiental.
Estación 2.	Monitorear las concentraciones de contaminantes atmosféricos en el área de influencia vientos arriba o blanco para el Estudio de Impacto Ambiental.
Estación 3.	Monitorear las concentraciones de contaminantes atmosféricos en el área de influencia cerca de los receptores del centro poblado de Fortalecillas para el Estudio de Impacto Ambiental.
Estación 4.	Monitorear las concentraciones de contaminantes atmosféricos en el área de influencia cerca de los receptores del centro poblado de Tello para el Estudio de Impacto Ambiental.

Fuente: MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2023.

#### ➤ Micro localización

La ubicación y posterior verificación de los equipos a emplear en el monitoreo se hizo teniendo en cuenta los criterios técnicos de micro localización contemplados en el Numeral 6.4 del Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire (Manual de Diseño de Sistemas de Vigilancia de Calidad del Aire) del MAVDT hoy MADS2 mencionados en la tabla siguiente.

**Tabla 3-11 Resumen de los criterios de micro localización**

Criterio	Ítem	Observación
<b>Técnico</b>	Condiciones de seguridad	e debe velar por la seguridad de los equipos de monitoreo, para dar continuidad y garantía a la medición.
	Exposición de los toma-muestras y sensores	Los muestreadores y sensores se ubicarán teniendo en cuenta la dirección del viento y la ubicación de las fuentes estudiadas, debido a que el viento debe dirigir los contaminantes al muestreador dando representatividad a la medición.
<b>Técnico</b>	Condiciones de logística	Los puntos de monitoreo deben poseer fluido eléctrico regulado y suficiente además de poder acceder fácilmente a ellas, para asegurar el mantenimiento, limpieza y operación de los equipos.
<b>Físicos</b>	Cobertura	Se deberá abarcar la mayor área de estudio posible con el fin de realizar un muestreo representativo.
<b>Sociales</b>	Fuentes receptoras	Se localizarán las respectivas estaciones de monitoreo teniendo en cuenta la ubicación de caseríos, cascos urbanos y demás centros poblados.

Fuente: Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire. MAVDT. 2010.

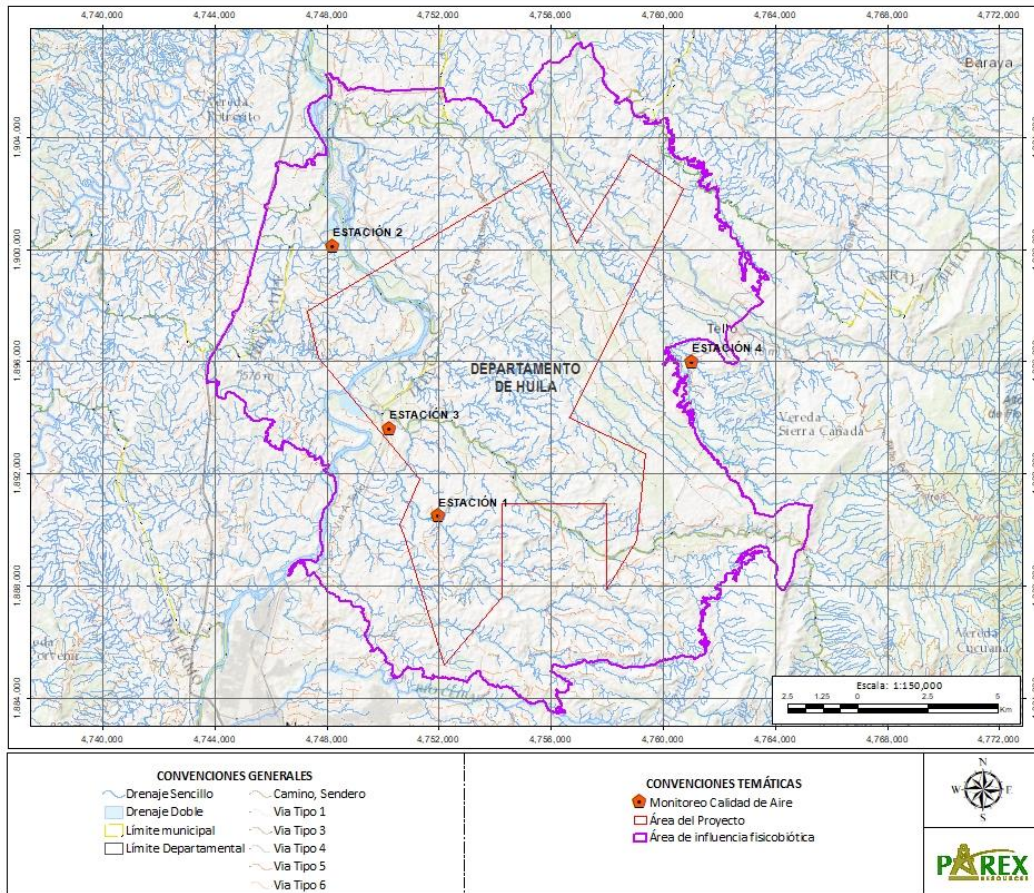


La ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de aire se estableció bajo los criterios de macro y micro localización, estos últimos pueden ser consultados a detalle en el Anexo. 3. Monitoreos ambientales/Aire/Anexo 8. Criterios microlocalización.

**Tabla 3-12 Coordenadas de los puntos de monitoreo de calidad del aire**

ESTACIÓN	NOMBRE	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VEREDA	ALTITUD (M.S.N.M.)	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL	
						ESTE	NORTE
E1	Estación 1	Huila	Neiva	La Jagua	482	4751983,50	1890517,02
E2	Estación 2	Huila	Neiva	San Jorge	469	4748200,00	1900136,00
E3	Estación 3	Huila	Neiva	Fortalecillas	432	4750234,07	1893624,61
E4	Estación 4	Huila	Tello	Sierra de la Cañada	412	4761014,76	1896023,86

Fuente: ASI S.A.S., 2023.



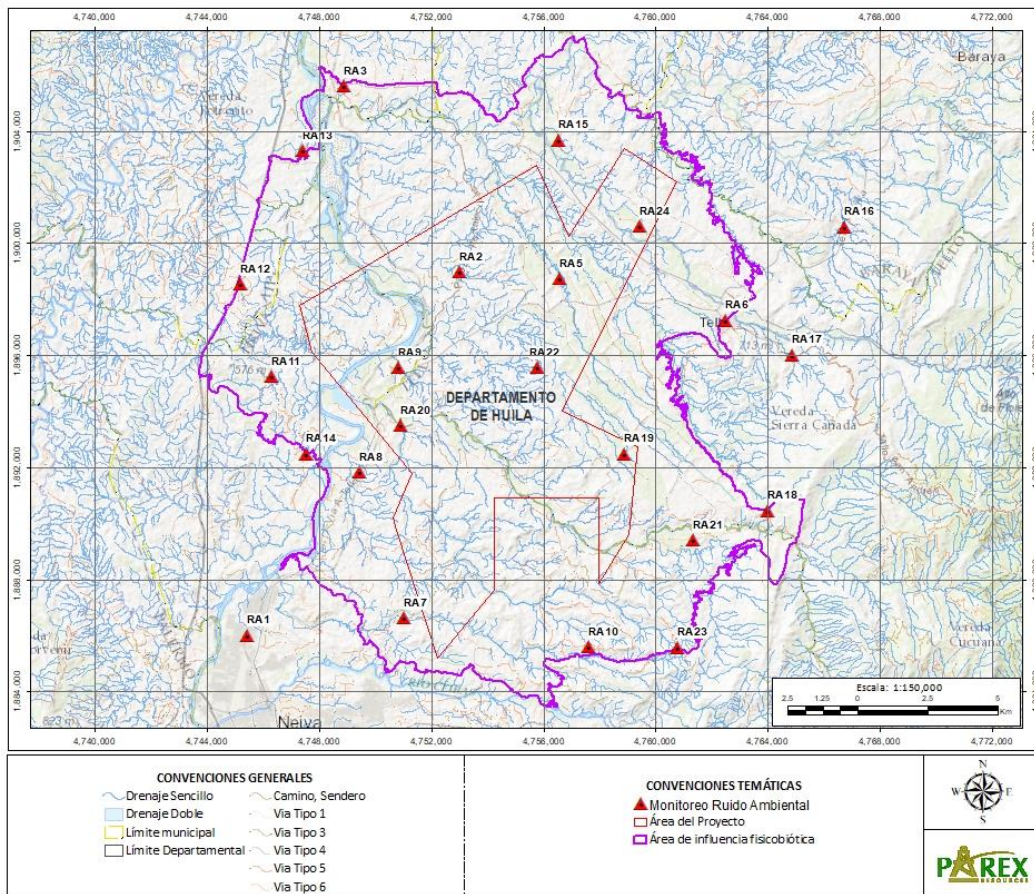
**Figura 3-17 Localización de los puntos de monitoreo de calidad del aire**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 3.2.9.3 Calidad de ruido

De acuerdo con la metodología establecida en el anexo 3 capítulo 2 procedimiento de medición para ruido ambiental y capítulo 3 procedimiento para la determinación del número de puntos y de los tiempos de medición para ruido ambiental de la resolución 627 de 2006. El equipo de profesionales de MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S, realizó un reconocimiento del lugar, estableciendo el área de influencia del proyecto, bajo el cual se aplicó una grilla o retícula donde se estableció para cada cuadro un punto de monitoreo.

Esta grilla se determinó a partir de los usos permitidos del suelo y el espaciamiento de los vértices fueron definidos por la autoridad competente de acuerdo con las consideraciones efectuadas en la normatividad anteriormente mencionada, sobre características generales de cada área. Para los cuales se sugiere que para sectores rurales donde hay ausencia de instalaciones o no hay asentamientos humanos, estas grillas se hagan con distancias entre 3 y 5 Km como máximo entre vértices, en áreas donde se presentan grandes aglomeraciones de personas y/o de fuentes de ruido se aconseja hacer retículas de lados pequeños, máximo 250 m y en los demás sitios se sugiere como máximo 1000 m.



**Figura 3-18 Localización de los puntos de monitoreo**

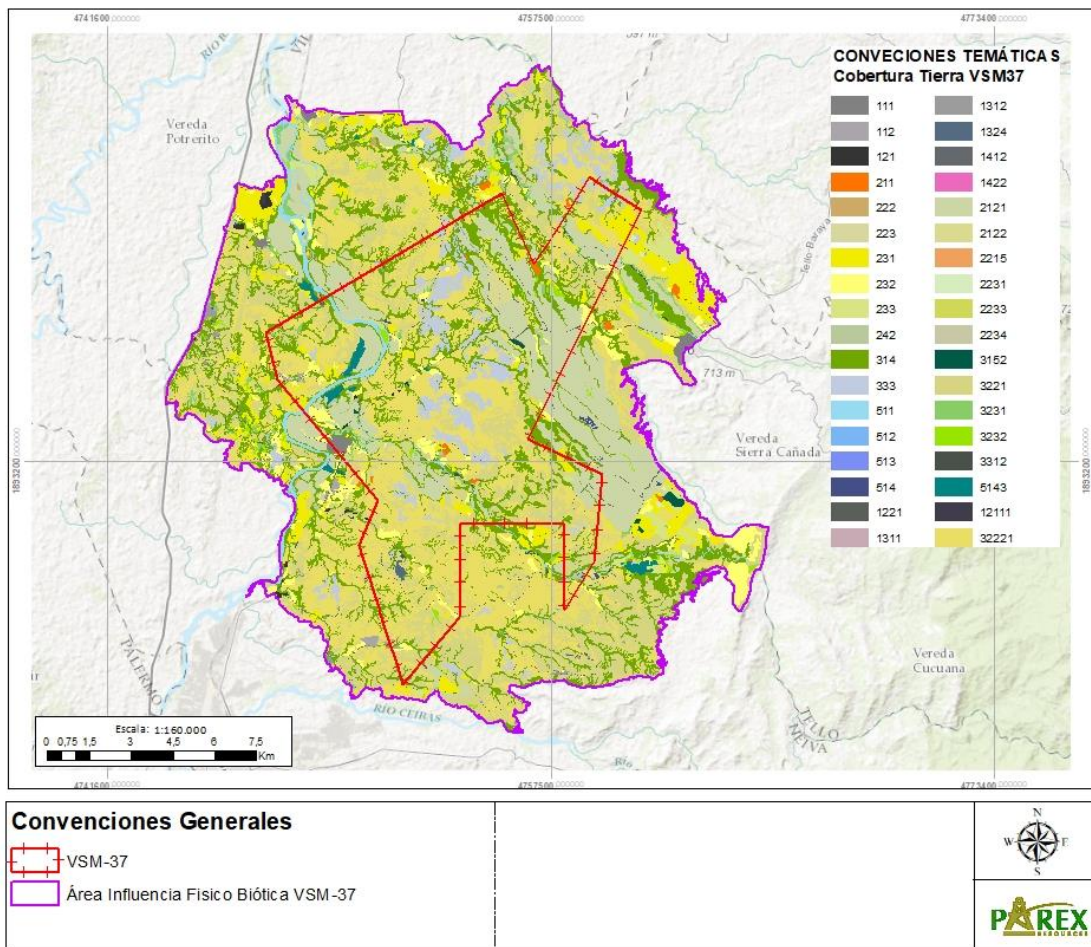
Fuente: MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2023.



### 3.3 MEDIO BIÓTICO

#### 3.3.1 Flora

Para el área de influencia del Proyecto VSM – 37 se delimitaron 36 unidades de coberturas de la tierra, de las cuales el 71,18% corresponde a Bosques y áreas seminaturales, representados en 22.662,01 ha, seguido de territorios agrícolas con una ocupación de 25,11%, equivalente a 7.996,32 ha; con 667,76 ha se encuentran las superficies de agua, los cuales ocupan el 2,10% del área de influencia y los territorios artificializados ocupan el 1,61%, que corresponde a 513,62 ha. En la **Tabla 3-13** muestra las coberturas de la tierra presentes en el área de influencia y Área de Desarrollo VSM – 37 con su la respectiva extensión en hectáreas de cada una y el porcentaje que representa en la cobertura; mientras que en la **Figura 3-19**, se puede ver su localización espacial.



**Figura 3-19. Cobertura de la tierra presentes en el área de influencia y el Área de Desarrollo VSM – 37**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

**Tabla 3-13. Coberturas de la tierra presentes en el área de influencia del Área de Desarrollo VSM – 37**

NIVEL Corine Land Cover					Área de influencia	% Área de influencia	
1	2	3	4	5			
<b>1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS</b>	1.1 Zonas Urbanizadas	1.1.1 Tejido urbano continuo			122,99	0,39	
		1.1.2 Tejido urbano discontinuo			63,45	0,20	
	1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.1. Zonas industriales o comerciales	1.2.1.1 Zonas industriales	1.2.1.1.1 Parque solar		4,62	0,01
			1.2.2. Red vial, ferroviarias y terrenos asociados	1.2.2.1 Red vial y territorios asociados		179,08	0,56
	1.3. Zonas de extracción mineras y escombreras	1.3.1. Zonas de extracción minera	1.3.1.1 Otras explotaciones mineras			3,12	0,01
			1.3.1.2 Explotación de hidrocarburos			75,73	0,24
		1.3.2 Zonas de disposición de residuos	1.3.2.4 Relleno Sanitario			16,83	0,05
	1.4 Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	1.4.1 Zonas verdes urbanas	1.4.1.2 Parques cementeríos			0,10	0,0003
		1.4.2 Instalaciones recreativas	1.4.2.2 Áreas deportivas			0,42	0,001
	<b>2. TERRITORIOS AGRÍCOLAS</b>	2.1. Cultivos transitorios	2.1.1. Otros cultivos transitorios			66,47	0,21
2.1.2. Cereales			2.1.2.1 Arroz			4172,67	13,11
			2.1.2.2 Maíz			68,69	0,22
2.2. Cultivos permanentes		2.2.1 Cultivos permanentes herbáceos	2.2.1.5 Papaya			1,30	0,004
		2.2.2 Cultivos permanentes arbustivos				34,12	0,11
		2.2.3. Cultivos permanentes arbóreos				91,50	0,29
			2.2.3.1 Otros cultivos permanentes arbóreos			16,43	0,05
			2.2.3.3 Cítricos			18,16	0,06
		2.2.3.4 Mango			7,54	0,02	
2.3. Pastos		2.3.1. Pastos limpios				1843,24	5,79
		2.3.2. Pastos arbolados				1115,69	3,50
		2.3.3. Pastos enmalezados				472,20	1,48
2.4 Áreas agrícolas heterogéneas		2.4.2 Mosaico de pastos y cultivos				88,31	0,28
<b>3. BOSQUES Y ÁREAS SEMI NATURALES</b>	3.1. Bosques	3.1.4. Bosque de galería y ripario			5284,54	16,60	
		3.1.5. Plantación forestal	3.1.5.2 Plantación de latifoliadas		39,89	0,13	
	3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	3.2.2 Arbustal	3.2.2.1 Arbustal denso			6368,69	20,00
			3.2.2.2 Arbustal abierto	3.2.2.2.1 Arbustal abierto esclerófilo		9254,41	29,07
		3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	3.2.3.1 Vegetación secundaria alta			253,39	0,80
			3.2.3.2 Vegetación secundaria baja			227,75	0,72
		3.3.1. Zonas arenosas naturales	3.3.1.2 Arenales				22,93

NIVEL Corine Land Cover					Área de influencia	% Área de influencia
1	2	3	4	5		
	3.3. Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	3.3.3. Tierras desnudas y degradadas			1210,41	3,80
<b>5. SUPERFICIES DE AGUA</b>	5.1. Aguas continentales	5.1.1. Ríos			477,52	1,50
		5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales			5,20	0,02
		5.1.3. Canales			3,01	0,01
		5.1.4. Cuerpos de agua artificiales			38,62	0,12
			5.1.4.3 Estanques para acuicultura continental			143,41
<b>Total</b>					<b>31839,71</b>	<b>100,00</b>

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 3.3.2 Especies en veda nacional

Con respecto a las **especies vasculares en veda** (orquídeas y bromelias) se realizaron las curvas de acumulación para evaluar su representatividad con los estimadores Chao 1, ACE y Cole Rarefaction. Para los grupos de **especies no vasculares en veda** se aplicaron los estimadores de diversidad no paramétricos (CHAO 2 y ICE Bootstrap) de conformidad con la Circular 8201-2-808 del 09 de diciembre de 2019 del MADS. La eficiencia o porcentaje de representatividad se calcula en función a las especies registradas **-vs-** las especies esperadas para cada unidad ecosistémica, en donde se considera un muestreo representativo una efectividad superior al 85% de las especies esperadas en cualquiera de los estimados empleados.

#### 3.3.2.1 Unidad de muestreo

La unidad de muestreo empleada para esta caracterización correspondió a cada forófito "árbol individual" y/o cuadrante de 1x1m muestreado en cada una de las unidades ecosistémicas objeto de caracterización conforme a su aplicabilidad establecida en la Circular Externa 00002 del 21 de abril del 2022 de ANLA. El tipo de muestreo fue preferencial en donde se procuró la selección de sustratos con presencia de estas especies en veda, con el fin de poder obtener un comportamiento asintótico de los registros de las especies esperadas según los estimadores de riqueza empleados.

Para la caracterización de las especies vasculares y no vasculares con y sin veda nacional presentes en las diferentes unidades ecosistémicas identificadas en el área de influencia del proyecto **Estudio de Impacto Ambiental para el Área de Desarrollo VSM-37** (y algunas fuera del AI), se realizó el registro de las especies vasculares (con y sin veda) y no vasculares de hábito epífita y "otros sustratos" a través de las metodologías planteadas para las unidades ecosistémicas en las que aplica el muestreo, como las más representativas en términos de estructura y composición (ver **Tabla 3-14**).

Se caracterizaron en total **1.747** árboles, arbustos y cactus semi-arbores mediante muestreo preferencial, de las cuales **405** se encuentran por fuera del área de influencia final del proyecto, debido a que el área de influencia preliminar era de mayor extensión que la final, definida en la etapa post-campo posterior al análisis de línea base, incluyéndose en

los análisis estos registros, considerando que hacen parte integral del muestreo, temática que fue expuesta en el numeral “Limitaciones y/o restricciones del proyecto” del capítulo de Generalidades. Adicionalmente, se establecieron **376** parcelas de 1x1 m para la evaluación de las especies con “otros hábitos de crecimiento”, de las cuales **76** se encuentran por fuera del área de influencia final del proyecto.

Dentro del análisis de la caracterización realizada, se incluyó la cobertura **Mosaico de pastos y cultivos**, que, aunque no requería muestreo conforme a la Circular Externa 00002 del 21 de abril del 2022 de ANLA, durante la etapa pre-campo se contaba con una interpretación preliminar de mapa de coberturas, por ende, se incluyó en la etapa de muestreo. Situación similar ocurrió con la cobertura **Arroz**, que si bien no aplica para el muestreo de especies vasculares y no vasculares en veda, se registró un solo forófito de código SA164 con presencia de especies no vasculares. En cuanto a la cobertura **Plantación de latifoliadas** no se realiza muestreo dado que no fue interpretada en la fase pre-campo, debido al tamaño reducido que presentan en relación con el área de influencia del proyecto, y se trata de plantaciones jóvenes que no serán intervenidas durante el desarrollo de actividades del proyecto.

Respecto a las coberturas **Arenales, Ríos (50 m), Lagunas, lagos y ciénagas naturales, y Cuerpos de agua artificiales** no aplica el muestreo de especies en veda en “otros sustratos” dado que no habrá intervención subfluvial en los cuerpos de agua, desde el lecho del río, pasos que están previstos realizarse desde la cobertura adedaña.

**Tabla 3-14. Presencia de especies vasculares y no vasculares por unidad ecosistémica en el proyecto Estudio de Impacto Ambiental para el Área de Desarrollo VSM-37**

N° ecosistemas	Bioma	Cobertura	Grupo biológico registrado	
			Vascular	No vascular
1	Helobioma Tolima Grande	Arroz	-	x
		Bosque de galería y/o ripario	x	x
		Mosaico de pastos y cultivos	x	x
		Pastos arbolados	x	x
		Pastos enmalezados	x	x
		Pastos limpios	x	x
		Red vial y territorios asociados	x	x
		Tejido urbano continuo	-	x
		Tejido urbano discontinuo	X	x
		Vegetación secundaria alta	X	x
Vegetación secundaria baja	X	x		
2	Orobioma Azonal Subandino Tolima Grande	Arbustal denso	X	x
		Pastos arbolados	X	x
3	Zonobioma Alternohígrico Tropical Tolima Grande	Arbustal abierto esclerófilo	X	x
		Arbustal denso	X	x
		Mosaico de pastos y cultivos	X	x
		Pastos arbolados	x	x
		Pastos enmalezados	x	x
		Pastos limpios	x	x
		Red vial y territorios asociados	x	x
		Tejido urbano continuo	x	x
Tejido urbano discontinuo	x	x		

N° ecosistemas	Bioma	Cobertura	Grupo biológico registrado	
			Vascular	No vascular
		Tierras desnudas y degradadas	x	x
		Vegetación secundaria baja	x	x

Fuente: ASI S.A.S., 2023

### 3.3.3 Fragmentación

El área Core está conformado por el área de cobertura natural que se encuentra fuera de una distancia mínima de influencia a partir del borde. El área núcleo se define como el área dentro de un parche más allá de cierta profundidad o influencia de borde (es decir, la distancia al borde). El efecto de borde es el resultado de la combinación de factores bióticos y abióticos que alteran las condiciones ambientales a lo largo de los bordes de los parches en comparación con los interiores de estos. Así, mientras que un parche puede ser lo suficientemente grande como para soportar una determinada especie, puede que para otra no contenga el área suficiente (Ciontescu, 2012). En **Tabla 3-15** se presentan los valores del análisis de área Core en las clases evaluadas y su variación en los dos escenarios contemplados.

**Tabla 3-15. Índices de área Core de las coberturas analizadas y su variación en los dos escenarios evaluados**

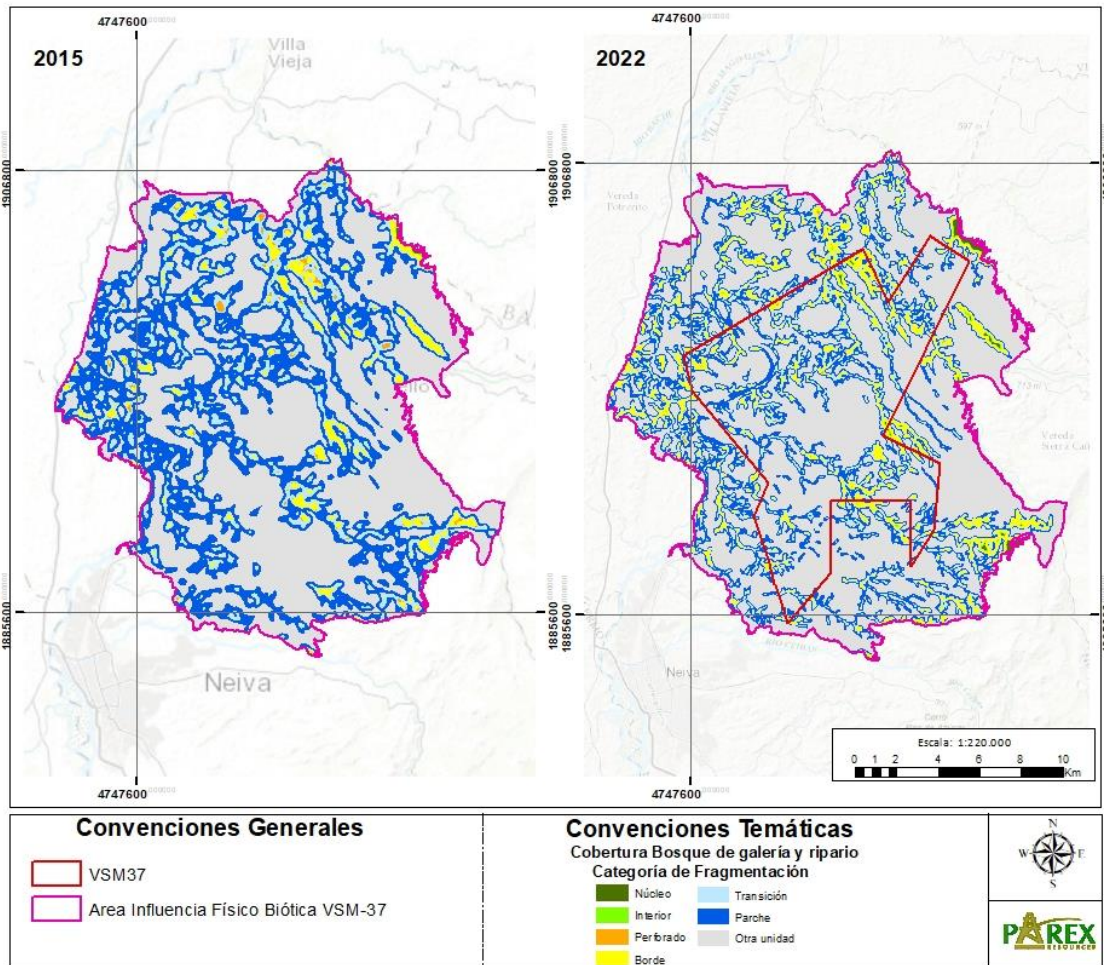
I D	CATEGO RÍA	AÑO 2015					AÑO 2022				
		Bgr	Ad	Vsa	Vsb	Arae	Bgr	Ad	Vsa	Vsb	Arae
1	Borde	1.097,57	2.739,39	7,21	19,82	5.141,19	2.459,30	3.845,89	70,48	56,90	6.027,42
2	Interior	13,90	27,96	0,00	0,00	160,11	63,82	193,64	0,55	0,00	518,61
3	Núcleo	22,95	8,93	0,00	0,00	65,60	115,36	167,85	0,00	0,00	695,28
4	Otra unidad	16.886,47	17.741,36	31.143,18	31.048,44	13.499,16	19.529,36	19.192,12	31.121,50	31.187,58	15.879,06
5	Parche	10.540,92	7.436,67	635,43	699,16	7.766,82	6.812,52	5.417,64	522,32	479,87	5.210,14
6	Perforad o	141,22	458,76	0,69	0,28	765,81	33,05	88,80	0,56	0,74	107,88
7	Transició n	3.136,68	3.426,64	53,20	72,01	4.441,01	2.826,30	2.933,76	124,31	114,63	3.401,32

Fuente: ASI S.A.S., 2023

El análisis multitemporal de las coberturas 2015 y 2022, muestra la ganancia de áreas núcleo de la cobertura Bosque de galería y ripario para el año 2022 (115,36 ha) (ver **Tabla 3-15**), ubicados en las veredas Cucharito, Mesa Redonda y San Isidro bajo del municipio Tello, Arenoso del Municipio Baraya y La Mojarrá en Neiva; así como también el aumento de su área interior (63,82 ha), situados en las veredas Cucharito, Mesa Redonda y San Isidro bajo del municipio Tello, el Arenoso del Municipio Baraya, y La Jagua y La Mojarrá en Neiva, lo que infiere, mayor superficie de hábitat para la cobertura (ver **Figura 3-20**). Esta ganancia puede deberse a la poca intervención antrópica en la zona, que, gracias a ello, con el paso de siete años ha permitido desarrollo de procesos ecológicos, tales como el proceso de sucesión de la vegetación natural, generando la aparición de un gran número de áreas



núcleo y una configuración más compacta, demostrando la importancia dentro de la matriz que posee esta cobertura. Más aun, se evidencia una leve ganancia del área borde (2.459,30 ha) para el año 2022 (ver **Tabla 3-15**), lo que puede traer problemas en el equilibrio ecosistémico de cada parche, ya que al tener más expuestos sus bordes, son más vulnerables a los impactos que se generen sobre éstos (Murcia, 1995). Más aun, las áreas núcleos, pueden ser afectadas por la forma del parche, ya que la distribución de los parches muestra la conectividad espacial y funcional, donde la disponibilidad de recursos hace que las extensiones más grandes permitan el mantenimiento de poblaciones (ver **Figura 3-20**).

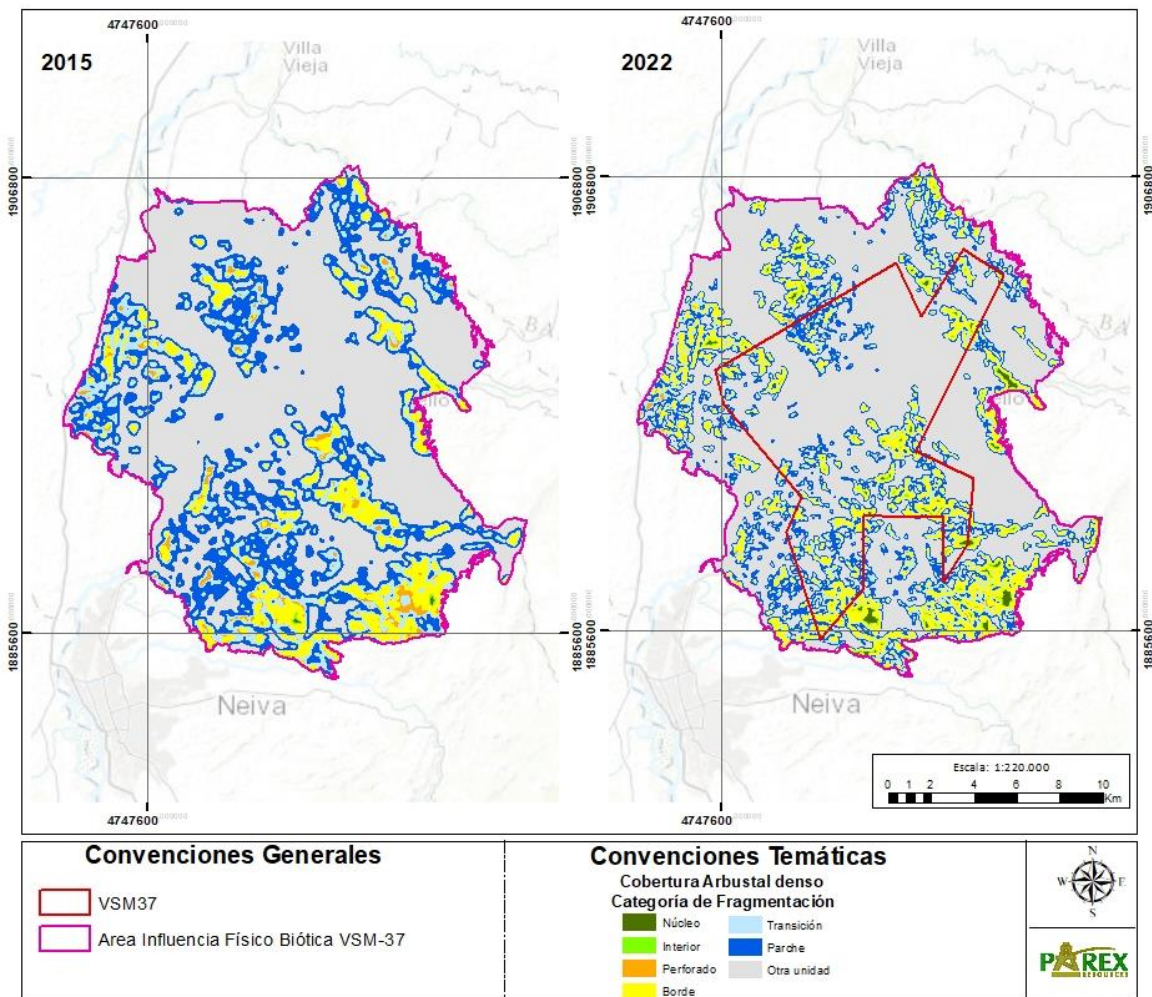


**Figura 3-20. Áreas núcleo de la cobertura Bosque de galería y ripario de los años 2015 y 2022**

Fuente: ASI S.A.S., 2023

En relación con la cobertura Arbustal denso, los resultados muestran aumento de borde (3.845,89ha) para el año 2022 (ver **Tabla 3-15**), lo que incrementa su perímetro, haciendo que los parches sean menos compactos, es decir que posee mayor aislamiento entre ellos, generando fragmentos de formas muy irregulares. En cuanto al área interior y área núcleos se observa aumento, quedando de 193,63 ha y 167,85 ha respectivamente (ver **Tabla 3-15**),

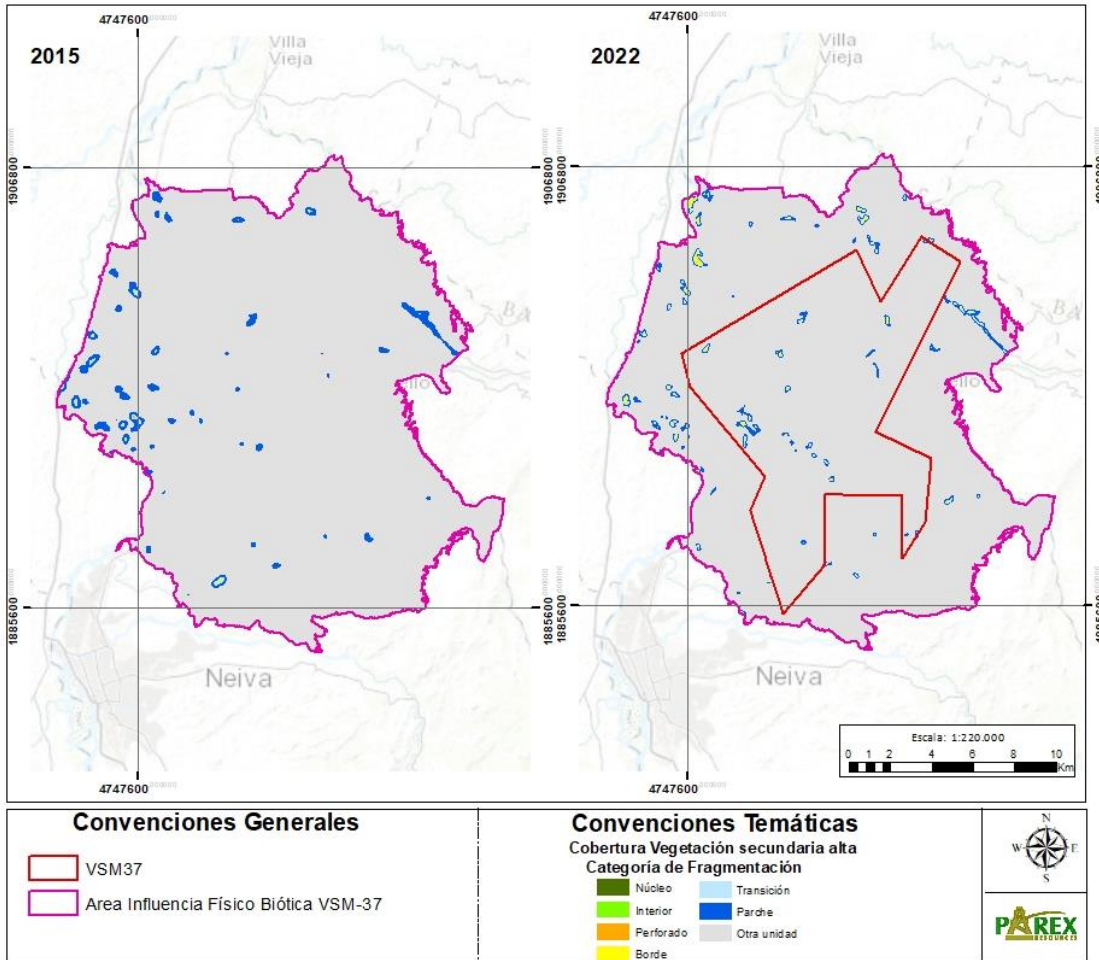
cuyo estado se debe en gran medida a la poca colonización e intervención, debido a las distancias con los centros poblados principalmente. Estos se encuentran ubicados en las veredas Guacirco - San Jorge, La Jagua, La Mata, La Mojarra, Platanillo, San Andres, De Busiraco y Venadito en Neiva; así mismo en Cucharito, Mesa Redonda, San Isidro Bajo, y Sierra De La Cañada en Tello y en Hato Nuevo en Villavieja (ver **Figura 3-21**).



**Figura 3-21. Áreas núcleo de la cobertura Arbustal denso de los años 2015 y 2022**

Fuente: ASI S.A.S., 2023

Respecto a la cobertura Vegetación secundaria alta, la cual hace parte de los procesos sucesionales en el área, presentan ganancias en su área interior (0,55) y su borde (70,47 ha), para el año 2022, pero no es posible detectar áreas nucleares para los años 2015 y 2022 (ver **Tabla 3-15**), pues las formas y tamaños solo permiten encontrar con mayor representatividad de las áreas en categoría de Parche y Borde, producto de la estructura actual para esta unidad (ver **Figura 3-22**). Estos parches, cubren la superficie del terreno de manera dispersa, lo cual limita flujos energéticos entre ellos y por tanto hay baja conectividad espacial y funcional, teniendo afectaciones que alteran la detección de núcleos y áreas interiores (ver **Figura 3-22**).

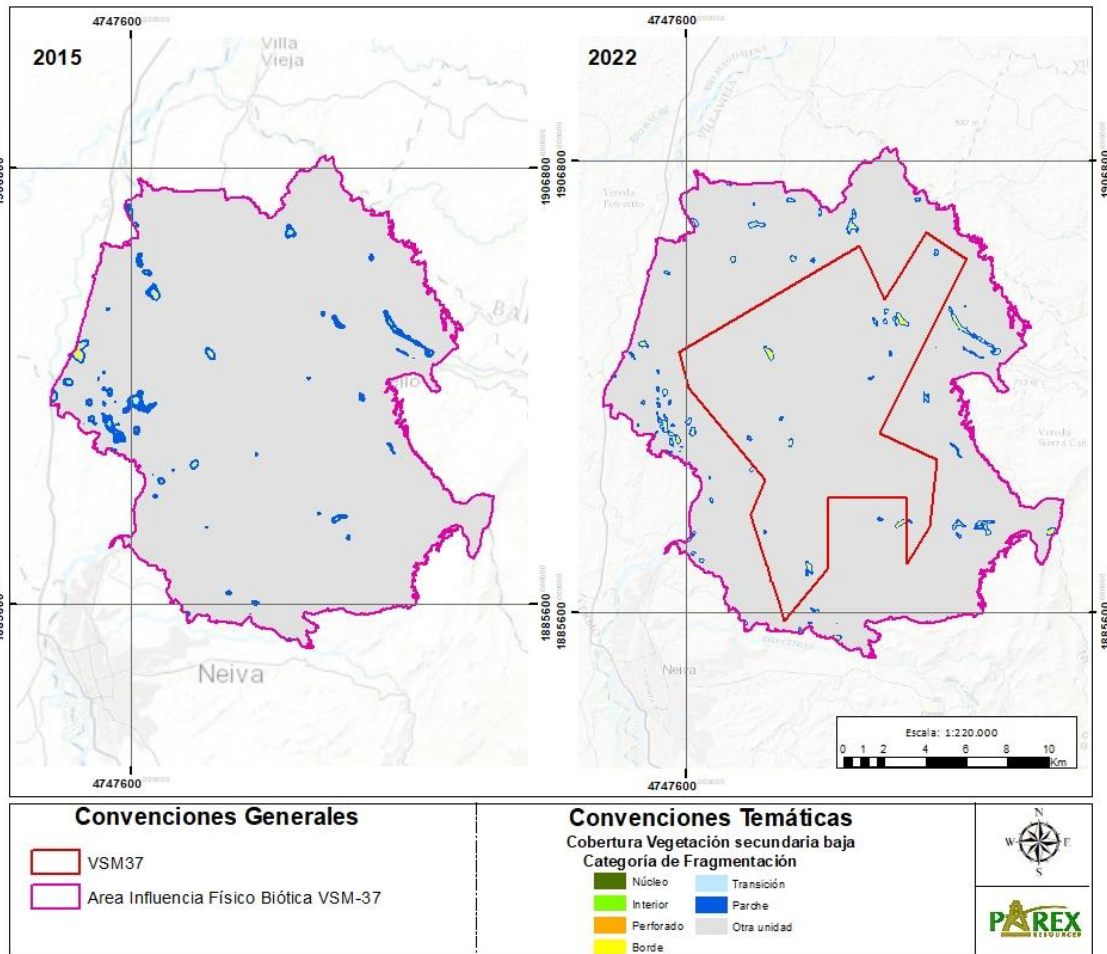


**Figura 3-22. Áreas núcleo de la cobertura Vegetación secundaria alta de los años 2015 y 2022**

Fuente: ASI S.A.S., 2023

Por su parte, la vegetación secundaria baja no presenta área nucleares e interiores tanto para el año 2015 como el 2022 (ver Tabla 3-15), lo que sugiere que hay un bajo grado de dinámicas sucesionales, es decir que la implementación del proyecto no genera ninguna afectación sobre esta unidad, teniendo en cuenta que es la cobertura que presenta mayor intervención, pues es más resiliente ante los cambios de la matriz, y por ello esta vegetación suele estar relacionada con una fase de colonización de inductores preclimáticos, donde especies de una fase más avanzada se establecen y comienzan a emerger (Parques Nacionales Naturales, 2018). Más aun, el análisis muestra la representatividad de la categoría de Parche y Transición, con implicaciones para pasos de fauna, al considerar la sensibilidad al desplazamiento se hace más compleja, es decir, en términos de permeabilidad de las especies, estas estructuras limitan por la densidad de individuos sin que aporten al mantenimiento de poblaciones por aporte de frutos o estructura física de soporte (ver Figura 3-23).

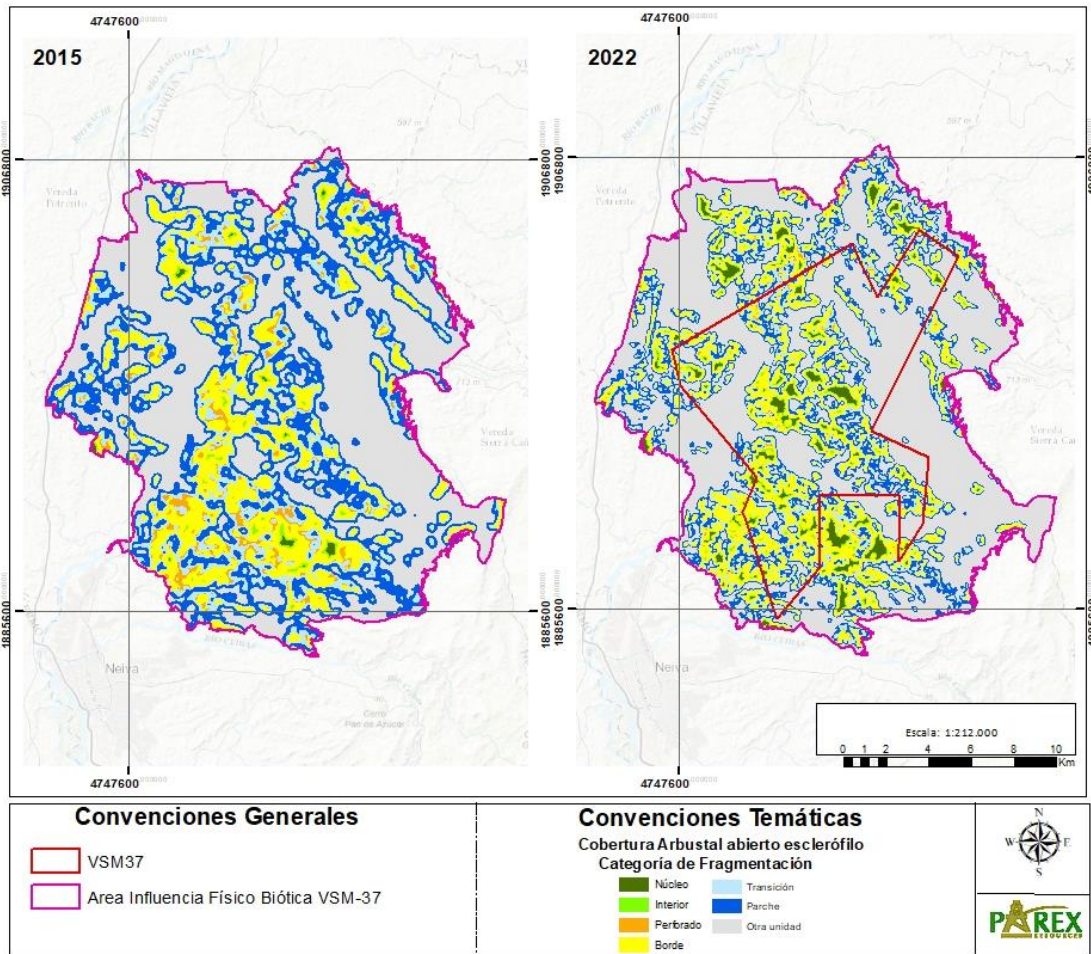




**Figura 3-23. Áreas núcleo de la cobertura Vegetación secundaria baja de los años 2015 y 2022**

Fuente: ASI S.A.S., 2023

En relación a la cobertura Arbustal abierto esclerófilo, esta cobertura se caracterizó por presentar una vegetación esclerófila compuesta por arbustos achaparrados y por árboles pequeños, caracterizados por tener hojas duras y caducifolias, con cutícula gruesa y succulenta, por ejemplo, los cactus y/o plantas espinosas; y para el año 2022 muestra aumento en su Borde quedando en 6027,42 ha, su área Interior en 518,6 ha y áreas Núcleos en 695,28 ha, (ver **Tabla 3-15**), siendo la segunda cobertura, después del Bosque de galería de importancia para el área de influencia. Cabe resaltar que, para esta cobertura predomina la categoría de Borde, debido a la baja disponibilidad de parches compactos y de formas más regulares, es decir, los procesos de intervención han generado transformación de la cobertura natural y han creado procesos de sucesión en las inmediaciones como lo muestra la **Figura 3-24**, considerando, que se encuentran unidades de bosque aledañas, pero no son representativas en tamaño.



**Figura 3-24. Áreas núcleo de la cobertura Arbustal abierto esclerófilo de los años 2015 y 2022**

Fuente: ASI S.A.S., 2023

### 3.3.4 Fauna

#### 3.3.4.1 Anfibios de interés con probable ocurrencia para el Área de Desarrollo VSM-37

De las 22 especies de anfibios con potencial presencia en el área de influencia, ocho (8) son especies de interés, puesto que se encontró una (1) especie dentro de una categoría de amenaza de importancia, la cual es *Hyloxalus vergeli* (Rana Cohete de Hellmich) categorizada como Vulnerable (VU) según la IUCN, y a la especie *Rulyrana susatamai* (Rana de cristal) como Casi amenazada (NT).

En cuanto a la distribución de las especies, se encontró que siete (7) especies son endémicas de Colombia, y una es casiendémica, siendo esta última la especie *Leptodactylus colombiensis* (Rana picúa) la que presenta una mayor distribución al encontrarse en las tierras bajas de Colombia, con poblaciones disjuntas en la región del Caribe y las cuencas transandinas de los ríos Magdalena y Cauca, y las estribaciones



orientales de la Cordillera Oriental y las sabanas de la Orinoquia. Su distribución corresponde a los ambientes de transición hacia las planicies conocidas como Llanos, con pocos registros en la cuenca del Caribe, entre 300 y 2300 m.s.n.m (Heyer, 1994). En contraste *Dendrobates truncatus* (Rana Venenosa de Rayas Amarillas) cuenta con una distribución restringida para Colombia, distribuyéndose en el flanco este de la cordillera occidental y el flanco oeste de la cordillera central (Posso-Peláez, Blanco-Torres, & Gutiérrez-Moreno, 2017). Del mismo modo *Hyloxalus vergeli* (Rana Cohete de Hellmich) es una especie que se distribuye en bosques subandinos, bosques secos, bosques tropicales, bosques húmedos tropicales del alto y medio valle del río Magdalena en la vertiente occidental de la cordillera oriental y vertiente oriental de la cordillera central, abarcando los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Huila y Tolima (BATRACHIA, 2023).

Finalmente, con respecto a los listados de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres – (CITES), se reporta a la especie *Dendrobates truncatus* (Rana Venenosa de Rayas Amarillas) dentro del apéndice II, en el cual se encuentran las especies que no necesariamente se encuentran en peligro de extinción, pero que podrían llegar a estarlo de no regular su uso y comercio.

**Tabla 3-16 Anfibios de interés con distribución potencial para el Área de Desarrollo VSM-37**

Familia	Nombre científico	Nombre común	Fuente	Categoría de amenaza			CITES, 2023	DISTRIBUCIÓN
				UICN, 2022	LIBRO ROJO	RES. 1912 DEL 2017		
Aromobati dae	<i>Rheobates palmatus</i>	Ranita cohete de palma	SIB	LC	NA	NA	NA	Endémica
Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo Común	SIB	NE	NA	NA	NA	Cosmopolita
	<i>Rhinella humboldti</i>	Sapo de Rivero	SIB	NE	NA	NA	NA	Restringida
	<i>Rhinella marina</i>	Sapo de Caña	SIB	LC	NA	NA	NA	Cosmopolita
Centroleni dae	<i>Rulyrana susatamai</i>	Rana de Cristal	SIB	NT	NA	NA	NA	Endémica
Dendrobati dae	<i>Dendrobates truncatus</i>	Rana Venenosa de Rayas Amarillas	SIB	LC	NA	NA	II	Endémica
	<i>Hyloxalus subpunctatus</i>	Rana Cohete de Bogotá	SIB	LC	NA	NA	NA	Endémica
	<i>Hyloxalus vergeli</i>	Rana Cohete de Hellmich	SIB	VU	NA	NA	NA	Endémica
Hylidae	<i>Boana platanera</i>	Rana Platanera	SIB	NE	NA	NA	NA	Restringida
	<i>Dendropsophus mathiassoni</i>	Rana de Patas Amarillas	SIB	LC	NA	NA	NA	Endémica
	<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Ranita Mísera	SIB	LC	NA	NA	NA	Restringida

Familia	Nombre científico	Nombre común	Fuente	Categoría de amenaza			CITES, 2023	DISTRIBUCIÓN
				UICN, 2022	LIBRO ROJO	RES. 1912 DEL 2017		
	<i>Scinax ruber</i>	Ranita Listada	SIB	LC	NA	NA	NA	Restringida
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus bolivianus</i>	Rana Boliviana de Labios Blancos	SIB	LC	NA	NA	NA	Restringida
	<i>Leptodactylus colombiensis</i>	Rana Picúa	SIB	LC	NA	NA	NA	Casi-endémica
	<i>Leptodactylus fragilis</i>	Rana Americana de Labio Blanco	SIB	LC	NA	NA	NA	Restringida
	<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rana Rufa	SIB	LC	NA	NA	NA	Restringida
	<i>Leptodactylus insularum</i>	Rana de la Isla de San Miguel	SIB	LC	NA	NA	NA	Restringida
	<i>Leptodactylus macrosternum</i>	Rana Criolla Chaqueña	SIB	LC	NA	NA	NA	Restringida
Microhylidae	<i>Elachistocleis ovalis</i>	Sapito Apuntado Bicolor	SIB	LC	NA	NA	NA	Restringida
	<i>Elachistocleis pearsei</i>	Rana Regordeta Colombiana	SIB	LC	NA	NA	NA	Restringida
Ranidae	<i>Lithobates vaillanti</i>	Rana Común de Vaillant	SIB	LC	NA	NA	NA	Restringida
Caeciliidae	<i>Caecilia thompsoni</i>	Cecilia de Thompson	SIB	LC	NA	NA	NA	Endémica
<p><b>Categoría de amenaza:</b> (LC) Preocupación menor, (VU) Vulnerable, (NE) No evaluado, (NT) Casi amenazado, (NA) No aplica. <b>CITES:</b> (II) Especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción pero que podrían llegar a estarlo de no regularse su uso y comercio. Fuente: SIB Colombia</p>								

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 3.3.4.2 Reptiles de interés con probable ocurrencia para el Área de Desarrollo VSM-37

A través de las categorías descritas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza –UICN, se indicó el grado de amenaza de cada una de las especies potenciales en el área de influencia, así como también el estatus en el Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora –CITES y la Resolución 1912 de 2017 del MADS.

Así, de las 24 especies de interés reportadas para el área de influencia, se encuentra una especie con distribución casiendémica para Colombia, la cual corresponde *Bachia bicolor*. Así mismo, de acuerdo con las clasificaciones dadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2022), se reportan a la especie *Crocodylus acutus* (Caimán Aguja) como Vulnerable (VU), mientras que las 23 especies restantes, se

encontrarían bajo el criterio de Preocupación menor (LC) (ver **Tabla 3-17**). Así mismo, a nivel nacional, según el Libro Rojo de Reptiles de Colombia) y la Resolución 1912 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) la especie *Crocodylus acutus* se encuentra En peligro (EN) (ver **Tabla 3-17**).

Finalmente, tres (3) especies de reptiles se encuentran incluidas en los Apéndices de la CITES 2023 en los apéndices I y II, entre ellas la *Boa constrictor* (Boa de Cola Roja), *Crocodylus acutus* (Caimán Aguja) y *Clelia clelia* (Cazadora Negra), de los cuales los dos primeros hacen parte del apéndice I, siendo así especies que se encuentran en peligro de extinción y cuyo uso y comercio se encuentra prohibido. Mientras que *Clelia clelia* al formar parte del apéndice II es una especie que no necesariamente se encuentra en peligro de extinción, pero que podría llegar a estarlo de no regular su uso y comercio (ver **Tabla 3-17**).

**Tabla 3-17 Reptiles de interés con distribución potencial para el Área de Desarrollo VSM-37**

Familia	Nombre científico	Nombre común	Fuente	Categoría de amenaza			CITES, 2023	DISTRIBUCIÓN
				UICN, 2022	LIBRO ROJO, 2015	RES.1912 DEL 2017		
Corytoph anidae	<i>Basiliscus basiliscus</i>	Basiliscus Común	Vera-Pérez et a., 2018	LC	LC	NA	N A	Restringida
Anolidae	<i>Anolis auratus</i>	Anolis de Hierba	Vera-Pérez et a., 2018	LC	LC	NA	N A	Restringida
Alguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana	Vera-Pérez et a., 2018	LC	LC	NA	N A	Restringida
Polychrotidae	<i>Polychrus marmoratus</i>	Anolis de Muchos Colores	Vera-Pérez et a., 2018	LC	LC	NA	N A	Restringida
Gekkonidae	<i>Hemidactylus angulatus</i>	Gecko de la Casa	Vera-Pérez et a., 2018	LC	LC	NA	N A	Cosmopolita
	<i>Hemidactylus brookii</i>	Gecko Casero Tropical	UNC, 2022	LC	NA	NA	N A	Cosmopolita
Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	Gecko de Cabeza Amarilla	Vera-Pérez et a., 2018	LC	LC	NA	N A	Restringida
Gymnophthalmidae	<i>Bachia bicolor</i>	Bachia Bicolor	Vera-Pérez et a., 2018	LC	LC	NA	N A	Casi-endémica
Teiidae	<i>Ameiva praesignis</i>	Ameiva Gigante	Vera-Pérez et a., 2018	LC	LC	NA	N A	Restringida
	<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	Lagarto Arcoiris	UNC, 2022	LC	NA	NA	N A	Restringida
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa de Cola Roja	Vera-Pérez et a., 2018	LC	LC	NA	I	Restringida

Familia	Nombre científico	Nombre común	Fuente	Categoría de amenaza			CITES, 2023	DISTRIBUCIÓN
				UICN, 2022	LIBRO ROJO, 2015	RES.1912 DEL 2017		
Colubridae	<i>Mastigodryas boddaerti</i>	Sabanera	Vera-Pérez et a., 2018	LC	LC	NA	NA	Restringida
	<i>Mastigodryas pleei</i>	Cazadora Tropical de Plee	Vera-Pérez et a., 2018	LC	LC	NA	NA	Restringida
	<i>Spilotes pullatus</i>	Serpiente Tigre	Vera-Pérez et a., 2018	LC	LC	NA	NA	Restringida
	<i>Tantilla melanocephala</i>	Serpiente de Cabeza Negra	Vera-Pérez et a., 2018	LC	LC	NA	NA	Restringida
	<i>Clelia clelia</i>	Cazadora Negra	Vera-Pérez et a., 2018	LC	LC	NA	II	Restringida
	<i>Erythrolamprus bizona</i>	Coral Falsa Brillante	Vera-Pérez et a., 2018	LC	NA	NA	NA	Restringida
	<i>Erythrolamprus melanotus</i>	Guarda Caminos	Vera-Pérez et a., 2018	LC	LC	NA	NA	Restringida
	<i>Imantodes gemmistratus</i>	Culebra Arborea Centroamericana	UNC, 2022	LC	LC	NA	NA	Restringida
	<i>Oxyrhopus petolarius</i>	Culebra Encendida de Cálido	Vera-Pérez et a., 2018	LC	LC	NA	NA	Restringida
	<i>Pseudoboa newiedii</i>	Falsa Boa de Neuwied	Vera-Pérez et a., 2018	LC	LC	NA	NA	Restringida
Elapidae	<i>Micrurus mipartitus</i>	Serpiente Coral de Cola Roja	Vera-Pérez et a., 2018	LC	LC	NA	NA	Restringida
Leptotyphlopidae	<i>Trilepida macrolepis</i>	Serpiente Ciega	Vera-Pérez et a., 2018	LC	LC	NA	NA	Restringida
Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	Caimán Aguja	Tremarctos, 2022	VU	EN	EN	I	Restringida

**Categoría de amenaza:** (LC) Preocupación menor, (EN) En peligro, (VU) Vulnerable, (NA) No aplica. **CITES:** (I) Especies en peligro de extinción cuyo uso y comercio se encuentran prohibidos salvo ciertas circunstancias, (II) Especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción pero que podrían llegar a estarlo de no regularse su uso y comercio.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 3.3.4.3 Especies endémicas de Aves, vedadas o en alguna categoría de amenaza de probable ocurrencia en el área de desarrollo VSM-37

En la **Tabla 3-18** se presenta un resumen de la clasificación de amenaza de las especies potenciales en el área de desarrollo VSM-37. En esta tabla se destacan las especies *Psittacara wagleri* (Perico chocolero) y *Sturnella magna* (Alondra oriental) categorizadas como Casi Amenazadas (NT) a nivel internacional según la UICN (2023), a diferencia de *Loriotus luctuosus* (Tangara luctuosa) que se encuentra como No evaluada (NE) según la UICN. Las demás especies, se encuentran en preocupación menor (LC) a nivel nacional, según el Libro Rojo de Aves de Colombia (Rengifo *et al.*, 2016), la UICN, y no se encuentran reportadas en la Resolución 1912 DE 2017 (MADS) en alguna categoría de amenaza.

Adicionalmente, 30 especies potenciales se encuentran en el apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2023), donde figuran especies que no necesariamente están amenazadas de extinción, pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio (CITES, 2023). De igual manera, la especie *Sarcoramphus papa* (Rey buitre) está en el apéndice III de la CITES, incluida a solicitud de una parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas (CITES, 2023).

En relación a la distribución, tres de las especies con potencial presencia para el área de desarrollo son endémicas para Colombia, tales como *Saucerottia cyanifrons* (Amazilia frentiazul) *Euphonia concinna* (Eufonia gorgiamarilla) y *Myiarchus apicalis* (Atrapamoscas apical), mientras que especies como *Forpus conspicillatus* (Periquito), *Ramphocelus dimidiatus* (Tangara dorsirroja) y *Stilpnia vitriolina* (Tangara rastrojera) presentan una distribución geográfica en Colombia es al menos el 50% de su distribución total conocida, aunque comparta el restante 50% con uno o más países vecinos, es decir Casi endémicas.

**Tabla 3-18. Especies potenciales de aves para el área de desarrollo VSM-37**

Especie	Nombre Común	Categoría de Amenaza			CITES, 2023	Distribución (Chaparro Et Al., 2013)	Fuente
		UICN, 2023	LIBRO ROJO (Rengifo et al., 2016)	RES. 1912 DE 2017			
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Mango Pechinegro	LC	-	-	II	Restringida	SIB
<i>Chalybura buffonii</i>	Colibrí de Buffon	LC	-	-	II	Restringida	SIB
<i>Chlorostilbon gibsoni</i>	Esmeralda Piquirroja	LC	-	-	II	Restringida	SIB
<i>Chrysuronia goudoti</i>	Colibrí de Goudot	LC	-	-	II	Restringida	SIB
<i>Florisuga mellivora</i>	Colibrí Collarejo	LC	-	-	II	Restringida	SIB
<i>Phaethornis anthophilus</i>	Ermitaño de Vientre Pálido	LC	-	-	II	Restringida	SIB
<i>Phaethornis syrmatophorus</i>	Ermitaño Ventrihabano	LC	-	-	II	Restringida	SIB



Especie	Nombre Común	Categoría de Amenaza			CITES, 2023	Distribución (Chaparro Et Al., 2013)	Fuente
		UICN, 2023	LIBRO ROJO (Rengifo et al., 2016)	RES. 1912 DE 2017			
<i>Saucerottia cyanifrons</i>	Amazilia Frentiazul	LC	-	-	II	Endémica	SIB
<i>Burhinus bistrriatus</i>	Alcavarán	LC	-	-	-	Restringida	SIB
<i>Sarcoramphus papa</i>	Rey Buitre	LC	-	-	III	Restringida	SIB
<i>Accipiter bicolor</i>	Halcón Bicolor	LC	-	-	II	Restringida	SIB
<i>Buteo swainsoni</i>	Gavilán de Swainson	LC	-	-	II	Cosmopolita	SIB
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Milano Pico Garfio	LC	-	-	II	Restringida	SIB
<i>Elanus leucurus</i>	Halcón Blanco	LC	-	-	II	Restringida	SIB
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Águila Coliblanca	LC	-	-	II	Restringida	SIB
<i>Ictinia plumbea</i>	Milano Plomizo	LC	-	-	II	Restringida	SIB
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora	LC	-	-	II	Cosmopolita	SIB
<i>Asio clamator</i>	Lechuzón Orejudo	LC	-	-	II	Restringida	SIB
<i>Strix virgata</i>	Cárabo Café	LC	-	-	II	Restringida	SIB
<i>Pteroglossus torquatus</i>	Pichí Collarejo	LC	-	-	II	Restringida	SIB
<i>Caracara plancus</i>	Guaraguaco Común	LC	-	-	II	Restringida	SIB
<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón	LC	-	-	II	Cosmopolita	SIB
<i>Falco femoralis</i>	Halcón Aplomado	LC	-	-	II	Restringida	SIB
<i>Falco ruficularis</i>	Halcón Murcielaguero	LC	-	-	II	Restringida	SIB
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Culebrero	LC	-	-	II	Restringida	SIB
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón Collarejo	LC	-	-	II	Restringida	SIB
<i>Milvago chimachima</i>	Pigua	LC	-	-	II	Restringida	SIB
<i>Amazona ochrocephala</i>	Lora Común	LC	-	-	II	Restringida	SIB
<i>Brotogeris jugularis</i>	Periquito Bronceado	LC	-	-	II	Restringida	SIB
<i>Eupsittula pertinax</i>	Perico Carisucio	LC	-	-	II	Restringida	SIB
<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito	LC	-	-	II	Casi-endémica	SIB
<i>Pionus menstruus</i>	Loro de Cabeza Azul	LC	-	-	II	Restringida	SIB

Especie	Nombre Común	Categoría de Amenaza			CITES, 2023	Distribución (Chaparro Et Al., 2013)	Fuente
		UICN, 2023	LIBRO ROJO (Rengifo et al., 2016)	RES. 1912 DE 2017			
<i>Euphonia concinna</i>	Eufonia Gorgiamarilla	LC	-	-	-	Endémica	SIB
<i>Myiarchus apicalis</i>	Atrapamoscas Apical	LC	-	-	-	Endémica	SIB
<i>Psittacara wagleri</i>	Perico Chocolero	NT	-	-	-	Restringida	SIB
<i>Loriotus luctuosus</i>	Tangara Luctuosa	NE	-	-	-	Restringida	SIB
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Tangara Dorsirroja	LC	-	-	-	Casi-endémica	SIB
<i>Stilpnia vitriolina</i>	Tángara Rastrojera	LC	-	-	-	Casi-endémica	UNC
<i>Sturnella magna</i>	Alondra Oriental	NT	-	-	-	Restringida	SIB

Categoría de amenaza: (LC) Preocupación menor, (NT) Casi amenazada, (VU) Vulnerable. Apéndices CITES: (I) Especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro entre las especies de fauna y de flora, (II) Especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio, (III) Especies incluidas a solicitud de una parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas. Fuente: (SIB) Sistema de Información de Biodiversidad Colombia, (ICN) Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia.

Fuente: ASI S.A.S., 2023

3.3.4.4 Mamíferos de interés con probable ocurrencia para el Área de Desarrollo VSM-37  
Las especies de mamíferos con presencia potencial en el área de influencia, en términos generales no está representada por un alto número especies sensibles; pues de las 14 especies, todas se encuentran categorizadas en Preocupación menor (LC) según la UICN, y ninguna está en alguna categoría de importancia a nivel nacional, de acuerdo con el Libro Rojo de Mamíferos de Colombia o la Resolución 1912 del 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) (ver **Tabla 3-19**). En relación con las especies vedadas, todas las especies pertenecientes al orden Carnivora poseen protección de caza desde 1973. Por otra parte, de las especies de mamíferos con potencial distribución para el Área de Desarrollo VSM-37, no se encontraron especie catalogadas como endémicas o casi endémicas, al igual que tampoco especies pertenecientes a los apéndices de la CITES (ver **Tabla 3-19**).

**Tabla 3-19 Mamíferos de interés con distribución potencial para el Área de Desarrollo VSM-37**

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FUENTE	CATEGORÍA DE AMENAZA			CITES, 2023	DISTRIBUCIÓN
					UICN,	LIBRO ROJO	RES. 1912 DEL 2017		
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Caluromys lanatus</i>	Zarigüeya Lanuda de Orejas Marrones	SIB, 2022	L C	NA	NA	NA	Restringida
		<i>Didelphis albiventris</i>	Zarigüeya de Orejas Blancas	UNC, 2022	L C	NA	NA	NA	Restringida
		<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya Común	UNC, 2022	L C	NA	NA	NA	Restringida
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	Murciélago Frugívoro de Cara Plana	UNC, 2022	L C	NA	NA	NA	Restringida
		<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago Vampiro	UNC, 2022	L C	NA	NA	NA	Restringida
		<i>Glossophaga longirostris</i>	Murciélago de Lengua Larga Común Oriental	UNC, 2022	L C	NA	NA	NA	Restringida
		<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago Lengüetón	UNC, 2022	L C	NA	NA	NA	Restringida
		<i>Phyllostomus discolor</i>	Murciélago Lanza Pálido	UNC, 2022	L C	NA	NA	NA	Restringida
		<i>Sturnira lilium</i>	Pequeño Murciélago de Hombros Amarillos	UNC, 2022	L C	NA	NA	NA	Restringida
	<i>Uroderma bilobatum</i>	Murciélago Acampador Oscuro	UNC, 2022	L C	NA	NA	NA	Restringida	
	Molossidae	<i>Molossus molossus</i>	Murciélago Mastín Común	SIB, 2022	L C	NA	NA	NA	Restringida
Vespertilionidae	<i>Rhogeessa tumida</i>	Murciélago Amarillo Ala Negra	UNC, 2022	L C	NA	NA	NA	Restringida	
Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	UNC, 2022	L C	NA	NA	NA	Restringida
	Mustelidae	<i>Galictis vittata</i>	Gran Grisón	SIB, 2022	L C	NA	NA	NA	Restringida

**Categoría de amenaza:** (LC) Preocupación menor, (NA) No aplica.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 3.3.5 Hidrobiológicos

Los puntos de monitoreo, parámetros a considerar y frecuencia de muestreos fueron definidos por PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL, a través de su grupo ambiental. Esta caracterización se llevó a cabo entre el día 13 de enero y 22 de febrero en doscientos tres (203) puntos de interés, los puntos se encuentran ubicados en la zona de influencia de la construcción y operación del Área de Desarrollo VSM - 37. Durante la fase de campo, se realizaron mediciones *in situ* de algunos parámetros y se colectaron muestras de agua para los posteriores análisis físicoquímicos, microbiológicos e hidrobiológicos en laboratorio.

Igualmente, se caracterizaron las comunidades hidrobiológicas presentes en los mismos sitios donde se realizó el muestreo de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de forma simultánea, teniendo presente las variaciones en sus atributos comunitarios y sus características como bioindicadores (**Capítulo 3.2.5.1 Calidad del Agua Superficial**).

### **3.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO**

Para la realización del componente socioeconómico del Estudio de Impacto Ambiental para el Área de Desarrollo VSM-37, se acatan las disposiciones contenidas en los lineamientos de los términos de referencia H-TER 1-03 establecidos mediante Resolución 1543 de 2010 por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial, ahora Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS, así como la metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales establecida mediante la Resolución 1402 de 2018 por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS, en los que se establece el análisis específico de cada una de las variables socioeconómicas y culturales de los grupos asentados en las unidades territoriales definidas como área de influencia para el proyecto.

En la elaboración de la metodología para el desarrollo del medio socioeconómico se establecen los lineamientos para el levantamiento de información primaria y secundaria que dan cuenta de las características demográficas, espaciales, económicas, culturales, político organizativas y las tendencias de desarrollo de la población localizada en el área de influencia del Estudio de Impacto Ambiental el Área de Desarrollo VSM-37, la cual se encuentra ubicada en el departamento del Huila, jurisdicción de los municipios de Neiva, Aipe, Tello, Baraya y Villanueva. Así como los criterios para el desarrollo del proceso de información y participación con comunidades y autoridades locales y regionales, conforme lo estipulado en los términos de referencia H-TER 1-03 y la metodología de estudios ambientales de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (en adelante ANLA).

La recopilación y análisis de la información primaria y secundaria permite determinar el estado actual de cada uno de los componentes del medio socioeconómico, a fin de prever los eventuales cambios que pudieran ocurrir en el marco de desarrollo del proyecto, haciendo énfasis en cada uno de los indicadores sociales como factores demográficos, espaciales, económicos y culturales que permitan la caracterización integral del área de influencia socioeconómica.

#### **3.4.1 Metodología para la caracterización del Medio Socioeconómico**

Para el desarrollo del proceso de caracterización del área de influencia socioeconómica del proyecto, se recurrió a una estrategia metodológica de tipo descriptiva documental que se llevó a cabo en tres (3) etapas: pre-campo, campo y post campo, estas etapas están orientadas a atender el proceso de información y participación con las autoridades y las comunidades, así como la recolección de información primaria de las unidades territoriales mayores y menores.

La etapa pre-campo implicó la recolección de fuentes secundarias que permitieron identificar las principales características del área de influencia, las cifras y estadísticas territoriales a nivel demográfico, económico, espacial, cultural, y político organizativo; así como la identificación de actores sociales e institucionales presentes en el territorio.



La etapa de campo se basó en la exploración etnográfica por medio de la presentación del trabajo de campo y las características generales del proyecto a las autoridades regionales, locales, organizaciones sociales y miembros de las comunidades del área de influencia socioeconómica del proyecto, así como en la recolección de información primaria sobre las características demográficas, económicas, culturales, territoriales y educativas; mediante el diligenciamiento de fichas de caracterización territorial, la ejecución de un ejercicio de cartografía social, el diligenciamiento del formato de infraestructura social y la aplicación del instrumento de caracterización económica. Dichas actividades permitieron adentrarse en la cotidianidad del territorio y establecer contacto con los actores sociales.

Finalmente, en la etapa post campo se realizó la sistematización y análisis de la información recopilada para hacer la presentación final de la caracterización del medio socioeconómico de las unidades territoriales que componen el área de influencia del Área de Desarrollo VSM-37.

**Tabla 3-20 Actividades medio Socioeconómico**

Actividades para la caracterización del medio Socioeconómico		
Precampo	Campo	Poscampo
Definición preliminar de unidades territoriales.	I momento de información y participación del proyecto con autoridades locales, comunidades y grupos de interés.	Compilación y sistematización de información.
Definición de instrumentos de Caracterización.	II momento de información y participación: desarrollo Taller de impactos con comunidades.	Elaboración documental.
Alistamiento Logístico (Alistamiento de bienes y servicios requeridos para el desarrollo de las actividades en campo)	III momento de información y participación: presentación de resultados del EIA con autoridades, comunidades y demás grupos de interés.	Sistematización y Compilación de anexos.
Proceso de Convocatoria.	Diligenciamiento de los instrumentos de caracterización (Formato ficha caracterización territorial, Formato de infraestructura Social, Ejercicio de cartografía social, formato de caracterización de actividades económicas).	✓ Análisis de indicadores estrategia digital canal Youtube, Facebook, Instagram, Página Web y Código QR.
Elaboración de las presentaciones.		
Recopilación de información de fuentes secundarias.		
Diseño de la estrategia digital (creación canal Youtube, Facebook,		

**Actividades para la caracterización del medio Socioeconómico**

Precampo	Campo	Poscampo
Instagram, Página Web y Código QR)  Planeación de la feria informativa y participativa de resultados	Apertura de estrategia digital y publicación de contenido, relacionado con el EIA en el canal Youtube, Facebook, Instagram, Página Web y Código QR.	

Fuente: ASI S.A.S., 2023

### 3.5 PAISAJE

Las unidades del paisaje (UP), se entienden como divisiones espaciales, que cubren el territorio a estudiar. Es de esta manera, que una unidad de paisaje constituye una agregación ordenada y coherente de partes elementales (Escribano *et al.*, 1991 en Muñoz-Pedreras, 2004). Según lo anterior, estas unidades se caracterizan por presentar una identidad común que las agremia, y que, a su vez, exponen elementos de interés visual, con funcionalidades ecosistémicas y beneficios socioeconómicos para los pobladores y turistas.

La superposición espacial de las capas temáticas (cobertura vegetal – geomorfología), permitió establecer las UP al interior del área de influencia físico-biótica del proyecto a partir de las herramientas de sistema de información geográfica (SIG).

Las unidades de paisaje según (USDA, 1995), hacen referencia a una descripción objetiva de los elementos biológicos y físicos, que se extrae de la representación de la unidad a ser estudiada y se combina con los atributos del paisaje identificados, dentro de un territorio.

Con la superposición de las 25 geoformas y 36 coberturas identificadas, se obtuvo un total de 176 unidades de paisaje, dicha información se consigna a continuación en la Tabla 3-21.

**Tabla 3-21 Unidades de paisaje presentes en el área de influencia físico-biótica**

Unidades de Paisaje	UP	Área (Ha)	% Ocupación
Arbustal abierto esclerófilo en Abanico terraza	UP01	860,823	2,704
Arbustal abierto esclerófilo en Cimas y laderas	UP02	146,323	0,460
Arbustal abierto esclerófilo en Ladera erosional	UP03	632,990	1,988
Arbustal abierto esclerófilo en Loma	UP04	15,326	0,048
Arbustal abierto esclerófilo en Lomeríos disectados	UP05	667,294	2,096
Arbustal abierto esclerófilo en Lomeríos moderadamente disectados	UP06	77,704	0,244
Arbustal abierto esclerófilo en Lomeríos muy disectados	UP07	3184,400	10,001
Arbustal abierto esclerófilo en Montículos denudacionales	UP08	1788,258	5,616
Arbustal abierto esclerófilo en Plano ondulado inundable	UP09	606,019	1,903
Arbustal abierto esclerófilo en Talud de abanico terraza	UP10	137,298	0,431
Arbustal abierto esclerófilo en Talud de terraza	UP11	493,131	1,549
Arbustal abierto esclerófilo en Terraza aluvial nivel 1	UP12	608,010	1,910

Unidades de Paisaje	UP	Área (Ha)	% Ocupación
Arbustal abierto esclerófilo en Terraza aluvial nivel 2	UP13	3,291	0,010
Arbustal abierto esclerófilo en Valle estrecho	UP14	24,970	0,078
Arbustal abierto esclerófilo en Vallecito	UP15	8,523	0,027
Arbustal denso en Abanico terraza	UP16	1368,162	4,297
Arbustal denso en Cimas y laderas	UP17	29,744	0,093
Arbustal denso en Ladera de contrapendiente	UP18	62,935	0,198
Arbustal denso en Ladera erosional	UP19	475,514	1,493
Arbustal denso en Ladera estructural	UP20	4,123	0,013
Arbustal denso en Loma	UP21	99,638	0,313
Arbustal denso en Lomeríos disectados	UP22	560,168	1,759
Arbustal denso en Lomeríos moderadamente disectados	UP23	154,830	0,486
Arbustal denso en Lomeríos muy disectados	UP24	1804,925	5,669
Arbustal denso en Montículos denudacionales	UP25	487,766	1,532
Arbustal denso en Plano ondulado inundable	UP26	376,281	1,182
Arbustal denso en Talud de abanico terraza	UP27	304,371	0,956
Arbustal denso en Talud de terraza	UP28	326,428	1,025
Arbustal denso en Terraza aluvial nivel 1	UP29	302,153	0,949
Arbustal denso en Valle estrecho	UP30	5,099	0,016
Arbustal denso en Vallecito	UP31	6,586	0,021
Áreas deportivas en Superficies de explanación	UP32	0,419	0,001
Arenales en Barra puntual	UP33	22,927	0,072
Arroz en Abanico terraza	UP34	2229,029	7,001
Arroz en Cimas y laderas	UP35	3,423	0,011
Arroz en Ladera erosional	UP36	16,539	0,052
Arroz en Loma	UP37	4,474	0,014
Arroz en Lomeríos muy disectados	UP38	14,476	0,045
Arroz en Montículos denudacionales	UP39	35,278	0,111
Arroz en Plano ondulado inundable	UP40	1333,555	4,188
Arroz en Talud de abanico terraza	UP41	23,829	0,075
Arroz en Talud de terraza	UP42	137,729	0,433
Arroz en Terraza aluvial nivel 1	UP43	331,149	1,040
Arroz en Valle estrecho	UP44	42,462	0,133
Arroz en Vallecito	UP45	0,711	0,002
Bosque de galería y/o ripario en Abanico terraza	UP46	14,407	0,045
Bosque de galería y/o ripario en Ladera erosional	UP47	11,483	0,036
Bosque de galería y/o ripario en Lomeríos disectados	UP48	7,705	0,024
Bosque de galería y/o ripario en Lomeríos muy disectados	UP49	59,439	0,187
Bosque de galería y/o ripario en Montículos denudacionales	UP50	33,538	0,105
Bosque de galería y/o ripario en Plano ondulado inundable	UP51	37,135	0,117
Bosque de galería y/o ripario en Talud de abanico terraza	UP52	9,685	0,030
Bosque de galería y/o ripario en Terraza aluvial nivel 1	UP53	21,529	0,068
Bosque de galería y/o ripario en Vallecito	UP54	5089,646	15,985
Canales en Canal artificial	UP55	3,012	0,009
Cítricos en Plano ondulado inundable	UP56	17,374	0,055
Cítricos en Vallecito	UP57	0,787	0,002
Cuerpos de agua artificiales en Cuerpos de agua artificiales	UP58	38,616	0,121
Cultivos permanentes arbóreos en Abanico terraza	UP59	1,098	0,003
Cultivos permanentes arbóreos en Lomeríos muy disectados	UP60	2,536	0,008
Cultivos permanentes arbóreos en Montículos denudacionales	UP61	19,303	0,061

Unidades de Paisaje	UP	Área (Ha)	% Ocupación
Cultivos permanentes arbóreos en Plano ondulado inundable	UP62	49,131	0,154
Cultivos permanentes arbóreos en Talud de terraza	UP63	2,641	0,008
Cultivos permanentes arbóreos en Terraza aluvial nivel 1	UP64	10,715	0,034
Cultivos permanentes arbóreos en Valle estrecho	UP65	5,322	0,017
Cultivos permanentes arbóreos en Vallecito	UP66	0,750	0,002
Cultivos permanentes arbustivos en Lomeríos muy disectados	UP67	1,258	0,004
Cultivos permanentes arbustivos en Plano ondulado inundable	UP68	29,913	0,094
Cultivos permanentes arbustivos en Terraza aluvial nivel 1	UP69	2,950	0,009
Estanques para acuicultura continental en Cuerpos de agua artificiales	UP70	143,413	0,450
Explotación de hidrocarburos en Superficies de explanación	UP71	75,732	0,238
Lagunas, lagos y ciénagas naturales en Cubeta de decantación	UP72	5,204	0,016
Maíz en Abanico terraza	UP73	68,686	0,216
Mango en Lomeríos disectados	UP74	3,601	0,011
Mango en Montículos denudacionales	UP75	3,938	0,012
Mosaico de pastos y cultivos en Abanico terraza	UP76	10,645	0,033
Mosaico de pastos y cultivos en Cimas y laderas	UP77	2,008	0,006
Mosaico de pastos y cultivos en Montículos denudacionales	UP78	5,741	0,018
Mosaico de pastos y cultivos en Plano ondulado inundable	UP79	48,988	0,154
Mosaico de pastos y cultivos en Talud de abanico terraza	UP80	0,957	0,003
Mosaico de pastos y cultivos en Terraza aluvial nivel 1	UP81	17,233	0,054
Mosaico de pastos y cultivos en Terraza aluvial nivel 2	UP82	2,733	0,009
Otras explotaciones mineras en Explotación minera	UP83	3,123	0,010
Otros cultivos permanentes arbóreos en Abanico terraza	UP84	4,800	0,015
Otros cultivos permanentes arbóreos en Plano ondulado inundable	UP85	5,005	0,016
Otros cultivos permanentes arbóreos en Terraza aluvial nivel 1	UP86	6,628	0,021
Otros cultivos transitorios en Abanico terraza	UP87	5,368	0,017
Otros cultivos transitorios en Cimas y laderas	UP88	7,946	0,025
Otros cultivos transitorios en Ladera erosional	UP89	3,389	0,011
Otros cultivos transitorios en Montículos denudacionales	UP90	1,907	0,006
Otros cultivos transitorios en Plano ondulado inundable	UP91	12,230	0,038
Otros cultivos transitorios en Talud de terraza	UP92	18,482	0,058
Otros cultivos transitorios en Terraza aluvial nivel 1	UP93	17,148	0,054
Papaya en Plano ondulado inundable	UP94	1,296	0,004
Parque solar en Superficies de explanación	UP95	4,616	0,014
Parques cementerios en Superficies de explanación	UP96	0,101	0,000
Pastos arbolados en Abanico terraza	UP97	82,418	0,259
Pastos arbolados en Cimas y laderas	UP98	105,605	0,332
Pastos arbolados en Ladera de contrapendiente	UP99	113,240	0,356
Pastos arbolados en Ladera erosional	UP100	11,640	0,037
Pastos arbolados en Ladera estructural	UP101	3,036	0,010
Pastos arbolados en Lomeríos disectados	UP102	85,690	0,269
Pastos arbolados en Lomeríos moderadamente disectados	UP103	2,212	0,007
Pastos arbolados en Lomeríos muy disectados	UP104	88,624	0,278
Pastos arbolados en Montículos denudacionales	UP105	75,617	0,237
Pastos arbolados en Plano ondulado inundable	UP106	237,600	0,746



Unidades de Paisaje	UP	Área (Ha)	% Ocupación
Pastos arbolados en Talud de abanico terraza	UP107	18,037	0,057
Pastos arbolados en Talud de terraza	UP108	109,683	0,344
Pastos arbolados en Terraza aluvial nivel 1	UP109	142,172	0,447
Pastos arbolados en Terraza aluvial nivel 2	UP110	15,424	0,048
Pastos arbolados en Valle estrecho	UP111	20,201	0,063
Pastos arbolados en Vallecito	UP112	4,487	0,014
Pastos enmalezados en Abanico terraza	UP113	154,026	0,484
Pastos enmalezados en Cimas y laderas	UP114	2,208	0,007
Pastos enmalezados en Lomeríos disectados	UP115	0,209	0,001
Pastos enmalezados en Lomeríos muy disectados	UP116	10,857	0,034
Pastos enmalezados en Montículos denudacionales	UP117	3,476	0,011
Pastos enmalezados en Plano ondulado inundable	UP118	108,122	0,340
Pastos enmalezados en Talud de abanico terraza	UP119	14,360	0,045
Pastos enmalezados en Talud de terraza	UP120	51,832	0,163
Pastos enmalezados en Terraza aluvial nivel 1	UP121	105,658	0,332
Pastos enmalezados en Terraza aluvial nivel 2	UP122	21,456	0,067
Pastos limpios en Abanico terraza	UP123	312,033	0,980
Pastos limpios en Cimas y laderas	UP124	83,892	0,263
Pastos limpios en Ladera erosional	UP125	4,546	0,014
Pastos limpios en Lomeríos disectados	UP126	235,019	0,738
Pastos limpios en Lomeríos moderadamente disectados	UP127	7,962	0,025
Pastos limpios en Lomeríos muy disectados	UP128	212,648	0,668
Pastos limpios en Montículos denudacionales	UP129	37,309	0,117
Pastos limpios en Plano ondulado inundable	UP130	189,367	0,595
Pastos limpios en Talud de abanico terraza	UP131	41,619	0,131
Pastos limpios en Talud de terraza	UP132	105,709	0,332
Pastos limpios en Terraza aluvial nivel 1	UP133	526,322	1,653
Pastos limpios en Terraza aluvial nivel 2	UP134	77,541	0,244
Pastos limpios en Valle estrecho	UP135	8,137	0,026
Pastos limpios en Vallecito	UP136	1,156	0,004
Plantación de latifoliadas en Abanico terraza	UP137	37,371	0,117
Plantación de latifoliadas en Terraza aluvial nivel 1	UP138	2,519	0,008
Red vial y territorios asociados en Planos y campos de llenos antrópicos	UP139	179,077	0,562
Relleno sanitario en Rellenos de basuras y/o sanitarios	UP140	16,834	0,053
Ríos en Cauce aluvial	UP141	477,519	1,500
Tejido urbano continuo en Superficies de explanación	UP142	122,985	0,386
Tejido urbano discontinuo en Superficies de explanación	UP143	63,447	0,199
Tierras desnudas y degradadas en Abanico terraza	UP144	11,075	0,035
Tierras desnudas y degradadas en Cimas y laderas	UP145	3,885	0,012
Tierras desnudas y degradadas en Ladera erosional	UP146	152,426	0,479
Tierras desnudas y degradadas en Lomeríos disectados	UP147	56,050	0,176
Tierras desnudas y degradadas en Lomeríos moderadamente disectados	UP148	0,702	0,002
Tierras desnudas y degradadas en Lomeríos muy disectados	UP149	91,736	0,288
Tierras desnudas y degradadas en Montículos denudacionales	UP150	694,618	2,182
Tierras desnudas y degradadas en Plano ondulado inundable	UP151	72,828	0,229
Tierras desnudas y degradadas en Talud de abanico terraza	UP152	15,294	0,048
Tierras desnudas y degradadas en Talud de terraza	UP153	34,249	0,108

Unidades de Paisaje	UP	Área (Ha)	% Ocupación
Tierras desnudas y degradadas en Terraza aluvial nivel 1	UP154	75,493	0,237
Tierras desnudas y degradadas en Valle estrecho	UP155	2,041	0,006
Vegetación secundaria alta en Abanico terraza	UP156	13,583	0,043
Vegetación secundaria alta en Cimas y laderas	UP157	3,967	0,012
Vegetación secundaria alta en Lomeríos disectados	UP158	36,715	0,115
Vegetación secundaria alta en Lomeríos moderadamente disectados	UP159	8,124	0,026
Vegetación secundaria alta en Lomeríos muy disectados	UP160	19,327	0,061
Vegetación secundaria alta en Montículos denudacionales	UP161	18,755	0,059
Vegetación secundaria alta en Plano ondulado inundable	UP162	104,933	0,330
Vegetación secundaria alta en Talud de terraza	UP163	20,084	0,063
Vegetación secundaria alta en Terraza aluvial nivel 1	UP164	27,231	0,086
Vegetación secundaria alta en Vallecito	UP165	0,666	0,002
Vegetación secundaria baja en Abanico terraza	UP166	16,584	0,052
Vegetación secundaria baja en Cimas y laderas	UP167	1,491	0,005
Vegetación secundaria baja en Ladera de contrapendiente	UP168	6,060	0,019
Vegetación secundaria baja en Lomeríos disectados	UP169	40,316	0,127
Vegetación secundaria baja en Lomeríos muy disectados	UP170	39,148	0,123
Vegetación secundaria baja en Montículos denudacionales	UP171	9,231	0,029
Vegetación secundaria baja en Plano ondulado inundable	UP172	67,151	0,211
Vegetación secundaria baja en Talud de abanico terraza	UP173	13,477	0,042
Vegetación secundaria baja en Talud de terraza	UP174	28,810	0,090
Vegetación secundaria baja en Terraza aluvial nivel 1	UP175	5,497	0,017
Zonas industriales o comerciales en Superficies de explanación	UP176	47,286	0,149
<b>Total general</b>		<b>31839,710</b>	<b>100,000</b>

PAREX, 2023.

### 3.6 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

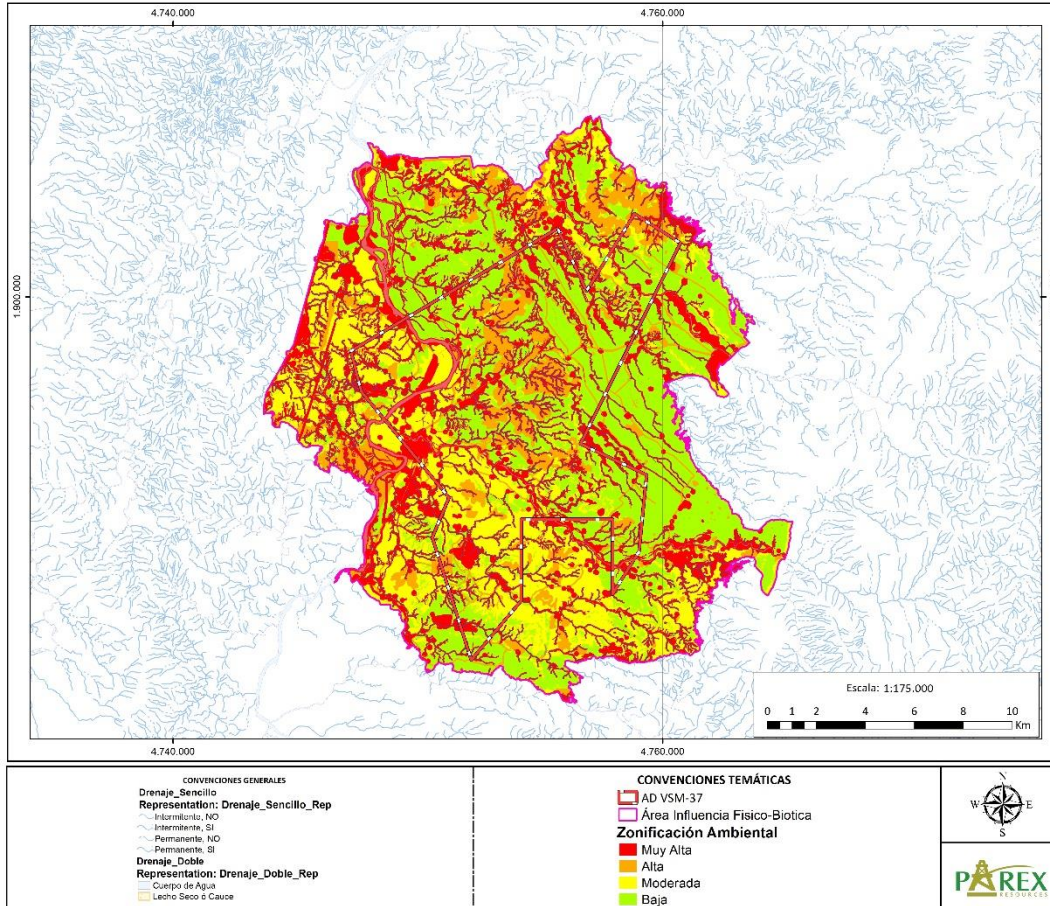
Los resultados de la zonificación ambiental para el Área de Influencia del Área de Desarrollo VSM-37, se presenta en la **Tabla 3-22**. En total se identificaron cuatro (4) niveles de sensibilidad ambiental. La sensibilidad ambiental Baja alcanza mayor representatividad en el área de influencia con 35,26%, mientras que el nivel de sensibilidad Muy Alta alcanza el 32,08% del área de influencia del proyecto. El nivel de sensibilidad Moderada representa el 21,47% del área de influencia mientras que la categoría de sensibilidad Alta tiene el 11,19%.

**Tabla 3-22 Resultados de la zonificación ambiental**

SENSIBILIDAD AMBIENTAL	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
Muy Alta	10214,91	32,08
Alta	3562,34	11,19
Moderada	6834,51	21,47
Baja	11227,95	35,26
<b>TOTAL</b>	<b>31839,71</b>	<b>100</b>

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

A continuación, se presenta el resultado de la zonificación ambiental para el Área de Influencia del Área de Desarrollo VSM-37.



**Figura 3-25: Resultados de la Zonificación Ambiental**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

## 3.7 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

### 3.7.1 Caracterización de los servicios ecosistémicos

El análisis de servicios ecosistémicos tiene como objetivo comprender la relación que existe entre los ecosistemas y los seres humanos, analizando la forma en cómo la interacción y relación de los diferentes elementos de los ecosistemas generan condiciones de bienestar en las personas. En este sentido, en el presente análisis se identificaron y describieron los servicios ecosistémicos observados para el área de influencia del Estudio de Impacto Ambiental para el área de desarrollo VSM-37.

Bajo el concepto de servicios ecosistémicos, en adelante SSEE, se agrupan todos aquellos beneficios culturales, económicos y ecológicos que el ser humano recibe de manera directa e indirecta por parte de la biodiversidad, y que resultan de la interacción de los

diferentes elementos, componentes, estructuras y funciones de los ecosistemas, siendo el puente que une sustancialmente al ser humano y su entorno. Dicha relación entre el ser humano y la biodiversidad genera condiciones de bienestar, en tanto que los servicios provistos contribuyen de una u otra forma al desarrollo de todas las actividades humanas en términos de producción, extracción, asentamiento y consumo, así como en la calidad de vida.

En este Capítulo se realizó la caracterización de los servicios ecosistémicos siguiendo los lineamientos establecidos en la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales (2018), expedidos por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA y el MADS en su numeral 4.4.

La identificación, cuantificación y análisis de los SSEE provistos por los ecosistemas del área de influencia del proyecto, y de sus relaciones con las comunidades e individuos que la habitan es el resultado de la recopilación e integración de información recolectada en campo mediante la aplicación de formatos de identificación de servicios ambientales, de información presentada en la caracterización del medio abiótico, medio biótico y medio socioeconómico; además de la demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales y evaluación ambiental e información de obtenida de fuentes secundarias como Planes de Ordenamiento territorial, en este caso se contempla el acuerdo N° 026 de 2009 "Por medio del cual se revisa y ajusta el acuerdo número 016 de 2000 que adopta el plan de ordenamiento territorial de Neiva" proferido por el consejo de Neiva y el acuerdo N° 13 de 22 de junio del año 2000 "Por medio del cual se adopta el esquema de ordenamiento territorial del municipio de Tello" proferido por la personería municipal.

El procesamiento y análisis de la información permitió identificar los servicios ecosistémicos del área de influencia, además de evaluar la tendencia futura de los SSEE en el escenario sin proyecto, el nivel del posible impacto del proyecto sobre estos, así como también la dependencia de los beneficiarios y del proyecto a los SSEE identificados en el Área de Influencia Físico-Biótica del proyecto.

#### 3.7.1.1.1 Descripción de los Beneficiarios

Se entienden como beneficiarios, aquellos actores que obtienen provecho, directa o indirectamente, de los servicios suministrados por los ecosistemas; así como otras personas y organizaciones que puedan verse positivamente afectados por el flujo de servicios ecosistémicos. (Martín-López, González y Vilarity, 2012).

De acuerdo con la información presentada en el Capítulo 3.4 presente Estudio Impacto Ambiental y específicamente en el numeral 3.4.2.2.2 Estructura de la Población, dentro del área de influencia del proyecto, se relacionaron cinco (5) unidades territoriales mayores, las cuales correspondieron a: Neiva, Tello, Hato Nuevo, Aipe y Baraya, mientras que como unidades territoriales menores se relacionaron 21 veredas y dos (2) sectores de vereda, como se expone en la Tabla 3-23:



**Tabla 3-23. Número de beneficiarios en las Unidades Territoriales identificadas al interior del Área de Influencia del Proyecto**

Unidades Territoriales Mayores	Unidades Territoriales menores	Beneficiarios
Neiva	Guacirco	940
	San Jorge	368
	Fortalecillas	6106
	Venadito	356
	El Venado	603
	El Venado (Damasco)	64
	El Venado (El Caimán)	80
	La Mojarra	200
	La Jagua	200
	La Mata	900
	San Andrés de Busiraco	200
Tello	San Isidro Bajo	140
	Sierra de La Cañada	200
	Potrerillo	150
	Mesa de Trapiche	200
	Cucharito	188
	El Rubí	135
	Mesa Redonda	63
Hato Nuevo	Hato Nuevo	576
Aipe	Dindal	180
	Dina	195
	Cruce Guacirco	235
Baraya	La Espinalosa	150
<b>Total</b>		<b>12429</b>

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

Según la información consignada en el numeral previamente indicado, para el análisis de la composición poblacional de las unidades territoriales menores se toma como fuente la información suministrada mediante el diligenciamiento de la ficha de caracterización territorial, el grupo con mayor representación son los adultos mayores (más de 65 años) quienes representan el 38.09% del total poblacional, esto obedece al hecho que las poblaciones jóvenes se desplazan con más frecuencia hacia los centros poblados como consecuencia de la integración laboral y la infraestructura para la prestación de servicios públicos y sociales.

#### 4 USO Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS

En la Tabla 4-1 se presenta la solicitud de aprovechamiento de recursos naturales para el Área de Desarrollo VSM-37.

**Tabla 4-1. Uso y aprovechamiento de recursos para el Área de Desarrollo para el Área de Desarrollo VSM-37**

ID	ACTIVIDAD	SOLICITUD DE LICENCIA DE DESARROLLO
1	Concesión de Agua Superficial	Se solicita permiso de concesión de agua superficial para 14 puntos de captación con una franja de movilidad de 200 metros, siendo 100 metros aguas arriba y 100 metros aguas abajo desde la coordenada central. Con un caudal de

ID	ACTIVIDAD	SOLICITUD DE LICENCIA DE DESARROLLO
		10 l/s para seis (6) puntos solicitados en el río Magdalena y 6,7 l/s para los otros ocho (8) correspondientes a río Fortalecillas (3), quebrada Bateas (1) y río Villa Vieja (4).
2	Exploración y Concesión de aguas subterráneas	<p>Se solicita permiso de exploración y concesión de aguas subterráneas de la siguiente manera:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Exploración de agua subterránea para los acuíferos Neiva, Honda y Sedimentos de Fortalecillas, a través de la perforación de seis (6) pozos profundos (dos por cada acuífero).</li> <li>2. Concesión de aguas subterráneas mediante la perforación de cinco (5) pozos profundos, con un caudal máximo de 3 l/s.</li> </ol> <p>La ubicación de estos pozos estará sujetos a la zonificación de manejo ambiental y las áreas de interés que sean definidas.</p>
4	Uso de Aguas Lluvias	Se solicita la autorización para hacer uso del agua producto de las aguas lluvias y/o de escorrentía almacenada y/o contenida en las zonas de préstamo lateral y las piscinas presentes en las locaciones y/o facilidades de producción a construir.
5	Compra de Agua	<p>Se solicita permiso para la compra de agua para uso doméstico e industrial para las diferentes actividades del proyecto, a través de terceros autorizados que cuenten con todos los permisos ambientales necesarios para dicha actividad.</p> <p>El uso de este recurso se contempla para las actividades domésticas, Industriales entre estas el riego en vías para el control de material particulado entre otras que se enmarquen en las actividades de la exploración y explotación de hidrocarburos.</p>
6	Reúso de Agua Residual	Se solicita permiso de reúso de agua residual doméstica e industrial tratada, mediante el riego sobre las vías y sistemas de redes contraincendios a utilizar por el proyecto según la Resolución 1256 del 23 de noviembre de 2021.
7	Ocupaciones de Cauce	Se solicita permiso para 196 ocupaciones de cauce para cruces de vías proyectadas y/o vías existentes y cruces aéreos y/o subterráneos de líneas de flujo con una franja de movilidad de 100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo.

ID	ACTIVIDAD	SOLICITUD DE LICENCIA DE DESARROLLO
8	Residuos Líquidos	Se solicita permiso para gestionar con terceros autorizados el tratamiento y disposición final de las aguas residuales domésticas, e industriales y de formación generadas por las diferentes actividades del Proyecto.
9	Reinyección y/o Inyección	Se solicita el permiso para la reinyección y/o inyección con un Volumen 60 KBFP (60.000 BWDP) y 60 mscfd de fluidos (agua / Gas), por formación (Formación Honda, Doima, Chicoral, Monserrate y Caballos), a través de un máximo de Cuarenta y cinco (45) pozos inyectoros y/o reinyectores las cuales incluyen disposición de aguas (DISPOSAL) e Inyección por recobro mejorado (WATERFLOODING).
10	Emisiones Atmosféricas	Se solicita el permiso de emisiones teniendo en cuenta lo establecido en el Artículo 2.2.5.1.7.2 del Decreto 1076 de 2015 y la Resolución 619 del 7 de julio de 1997, relacionado con los casos que requieren permiso de emisiones atmosféricas, para las fuentes fijas del proyecto.
11	Aprovechamiento Forestal	Se solicita permiso de 33.635,78 m <sup>3</sup> de volumen total de aprovechamiento forestal para las áreas de intervención contempladas en el proyecto.
12	Recolección de Especímenes de la Diversidad Biológica	Se solicita a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA incluir en la respectiva Licencia Ambiental el permiso para recolección de especímenes de la biodiversidad, de conformidad con el numeral 3 del artículo 2.2.2.3.5.1 del Decreto 1076 de 2015 y con lo establecido en el artículo 2.2.2.8.1.1, Sección 1, Capítulo 8 y subsiguientes del Decreto 1076 de 2015.
13	Fuentes de Material	Se solicita autorización para la compra de materiales de construcción para las actividades del proyecto, con terceros autorizados que cuenten con los respectivos permisos ambientales y los títulos mineros vigentes. Así mismo se solicita autorización para la adquisición de material de las áreas de préstamo lateral de las vías de acceso, plataformas multipozo y/o facilidades a construir, cuando exista la necesidad de requerir material para la conformación de terraplenes. Según las especificaciones presentadas en el Capítulo 2 Descripción del proyecto.  PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL en el marco las actividades de desmantelamiento y

ID	ACTIVIDAD	SOLICITUD DE LICENCIA DE DESARROLLO
		abandono realizará el reúso de material pétreo limpio de las plataformas y vías de acceso existentes y asociadas a proyectos licenciados para la construcción de plataformas, así como el Reúso de RCD al interior del proyecto para actividades de mantenimiento de vías y construcción de plataformas y/o las acordadas con la comunidad o propietarios de predios.
14	Residuos Solidos	Solicitar el permiso para gestionar de forma integral con terceros autorizados, el manejo de residuos sólidos no peligrosos, peligrosos y especiales que se generen por el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto.
15	Supresores de polvo	Aplicación y uso de supresores para el control de material particulado (Hidrostab, la aplicación de mezclas densas asfálticas en caliente o frío, entre otros). Para el desarrollo de esta actividad se podrá hacer uso de materiales biodegradables como el uso de supresores de polvo (en caso de que se considere necesario) o similares que cumplan dicha función de prevenir la generación de material particulado.

Fuente: PAREX, 2023.

## 5 EVALUACIÓN AMBIENTAL

### 5.1 ANÁLISIS DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS -ESCENARIO SIN PROYECTO

Dentro del escenario sin proyecto fueron evaluados 18 impactos en el medio abiótico, 6 impactos en el medio biótico y 13 impactos en el medio socioeconómico para un total de 37 impactos, estos impactos fueron relacionados con 21 actividades que se realizan actualmente en el área de influencia del proyecto, presentando 227 interacciones entre dichas actividades e impactos, de las cuales 202 (89%) representan interacciones de carácter negativo y 25 (11%) representan interacciones de carácter positivo.

Del total de las interacciones registradas, 202 fueron de carácter negativo, donde las interacciones más representativas fueron las que presentaron una importancia ambiental moderada con un total de 93 interacciones lo que representa el 41%, seguido por las interacciones con importancia irrelevante con un total de 74 (32,6%), 34 interacciones con importancia severa (15 %) y se presenta 1 interacción con importancia crítica equivalente al (0,4%).

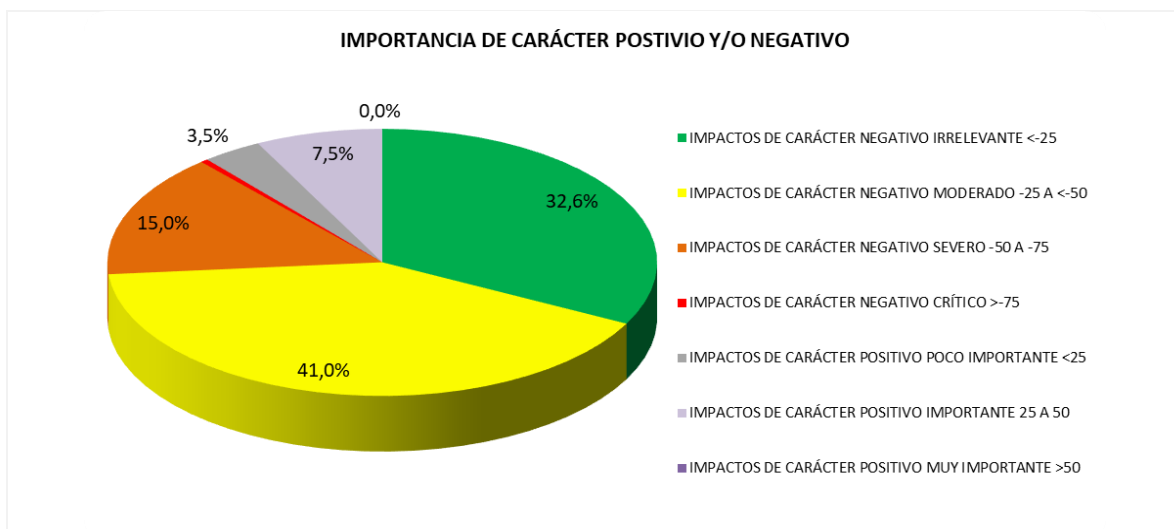
En cuanto a las interacciones de carácter positivo, se encuentran un total de 25 interacciones, las cuales corresponden a la categoría poco importante con un total de 8 interacciones (3,5%), importante con un total de 17 interacciones (7,5%), y no se presentaron interacciones muy importantes. A continuación, se presenta la tabla de importancia determinada para los impactos en el escenario sin proyecto (**Tabla 5-1** y **Figura 5-1**).



**Tabla 5-1 Tipo de importancia (de carácter positivo y/o negativo) determinada para los impactos en el escenario sin proyecto**

No. DE IMPACTOS	IMPACTOS DE CARÁCTER NEGATIVO				IMPACTOS DE CARÁCTER POSITIVO		
	IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	POCO IMPORTANTE	IMPORTANTE	MUY IMPORTANTE
IMPORTEANCIA	<-25	-25 A <-50	-50 A -75	>-75	<25	25 A 50	>50
TOTAL	74	93	34	1	8	17	0
INTERACCIONES	202				25		
					227		
%	32,6%	41,0%	15,0%	0,4%	3,5%	7,5%	0,0%
TOTAL %	89,0%				11,0%		

Fuente: ASI S.A.S., 2023.



**Figura 5-1 Representatividad de la importancia de carácter positivo y/o negativo determinado para los impactos identificados - Escenario sin proyecto.**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

## 5.2 ANÁLISIS DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS – ESCENARIO CON PROYECTO

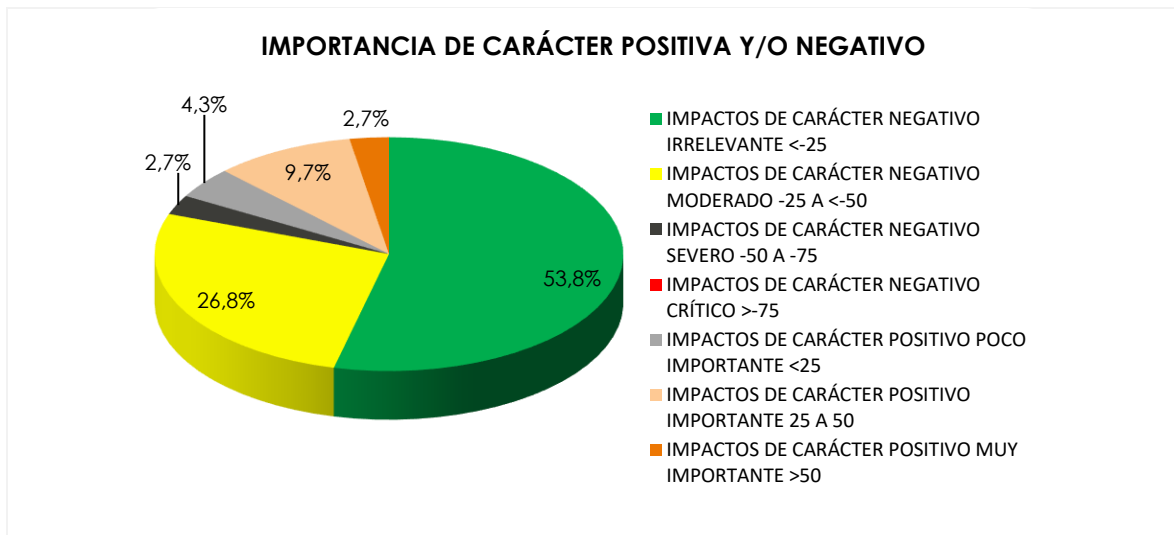
Dentro del escenario con proyecto fueron evaluados 18 impactos en el medio abiótico, 6 impactos en el medio biótico y 13 impactos en el medio socioeconómico para un total de 37 impactos, estos impactos fueron relacionados con 95 actividades, subdivididas dentro de la etapa preoperativas (actividades transversales) (16 actividades), etapa constructiva (35 actividades), etapa de montaje y operación (34 actividades) y en la etapa post-operativa (10 actividades), donde se presentaron 556 interacciones entre dichas actividades e impactos, de las cuales 463 (83,3%) representan interacciones de carácter negativo y 93 (16,7%) representan las interacciones de carácter positivo.

Las interacciones más representativas corresponden a la categoría de importancia ambiental como irrelevante con un total de 299 interacciones lo cual corresponde al 53,8% de las interacciones totales, seguido de las interacciones con importancia ambiental moderada con un total de 149 (26,8%) y con un total de 15 interacciones de importancia severa (2,7%); en cuanto a las interacciones de carácter positivo se tienen 93, subdivididas en 54 importantes (9,7%), 15 muy importantes (2,7%) y 24 poco importantes (4,3%), como se evidencia en la **Tabla 5-2** y en la **Figura 5-2**.

**Tabla 5-2 Tipo de importancia (de carácter positivo y/o negativo) determinada para los impactos en el escenario con proyecto**

No. DE IMPACTOS	IMPACTOS DE CARÁCTER NEGATIVO				IMPACTOS DE CARÁCTER POSITIVO		
	IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	POCO IMPORTANTE	IMPORTANTE	MUY IMPORTANTE
IMPORTE	<-25	-25 A <-50	-50 A -75	>-75	<25	25 a 50	>50
TOTAL	299	149	15	0	24	54	15
	463				93		
INTERACCIONES	556						
%	53,8%	26,8%	2,7%	0,0%	4,3%	9,7%	2,7%
TOTAL %	83,3%				16,7%		

Fuente: ASI S.A.S., 2023.



**Figura 5-2 Representatividad de la importancia de carácter positivo y/o negativo determinado para los impactos identificados - Escenario con proyecto**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

## 6 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

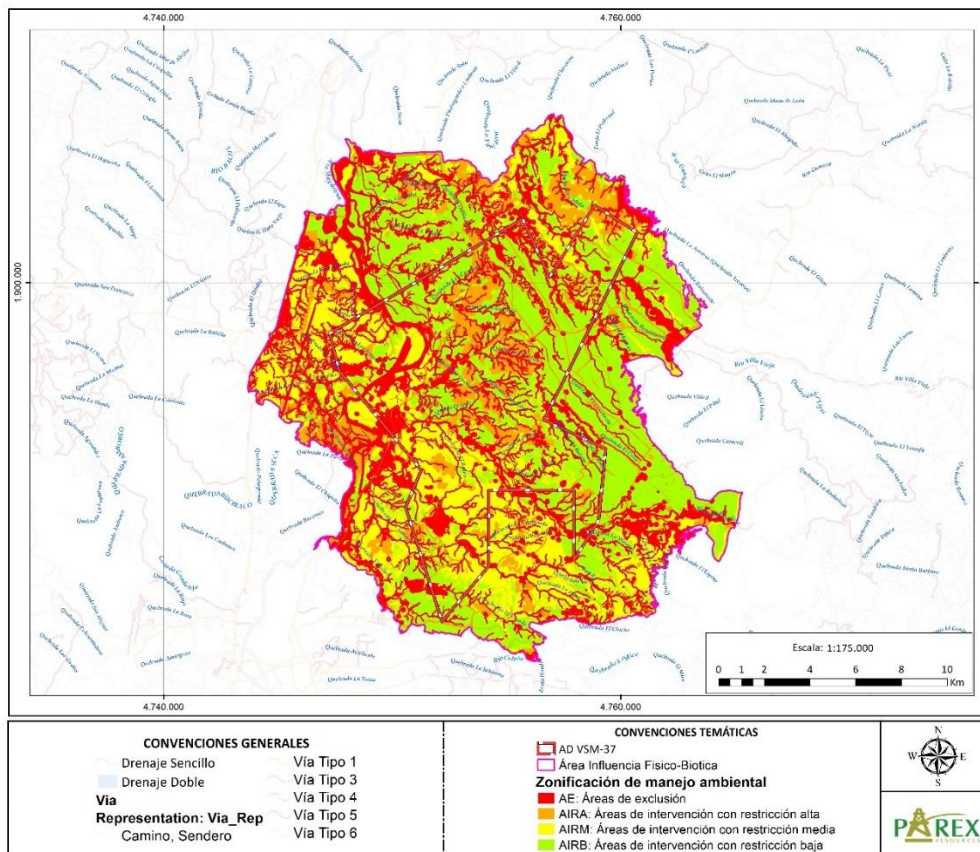
En la **Figura 6-1** se muestra la ubicación de las diferentes áreas de manejo establecidas en

el Área de influencia para el Área de Desarrollo VSM-37, en donde se evidencia que el 35,26% corresponde a áreas de Intervención con Restricción Baja, el 32,08% a Área de Exclusión, el 21,47% a Área de Intervención con Restricción Media y finalmente, el 11,19% corresponde a áreas de intervención con restricción Alta, (**Tabla 6-1**).

**Tabla 6-1 Porcentaje Zonificación de Manejo Ambiental**

SENSIBILIDAD AMBIENTAL	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
Área de Intervención con Restricción Baja	11227,95	35,26
Área de Intervención con Restricción Media	6834,51	21,47
Área de Intervención con Restricción Alta	3562,34	11,19
Área de Exclusión	10214,91	32,08
<b>TOTAL</b>	<b>31839,71</b>	<b>100</b>

Fuente: ASI S.A.S., 2023.



**Figura 6-1. Zonificación de Manejo Ambiental**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

## 7 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En este capítulo se presentan el conjunto de programas, proyectos, medidas o acciones de manejo requeridas para prevenir, corregir, mitigar o compensar los impactos negativos, que posiblemente se puedan generar para los medios abiótico, biótico y socioeconómico, dadas las actividades del Área de Desarrollo VSM-37.

Las medidas de manejo propuestas se determinan en función de cada una de las actividades y etapas determinadas en el proyecto, versus la caracterización ambiental del área en la cual se ejecutará el mismo. Es así como se correlacionan los impactos ambientales identificados a partir de las características técnicas de la actividad.

De acuerdo con lo anterior, en la **Tabla 7-1** se presentan los programas y fichas de manejo propuestos para cada uno de los componentes: abiótico, biótico y socioeconómico.

**Tabla 7-1 Estructura del Plan de Manejo Ambiental**

MEDIO	PROGRAMA	CÓDIGO FICHA	NOMBRE FICHA
ABIÓTICO	Programa de manejo del suelo	VSM37-PMA-AB-S-1	Manejo y disposición de materiales sobrantes.
		VSM37-PMA-AB-S-2	Manejo de taludes.
		VSM37-PMA-AB-S-3	Manejo de procesos erosivos
		VSM37-PMA-AB-S-4	Manejo paisajístico.
		VSM37-PMA-AB-S-5	Manejo de áreas de préstamo lateral.
		VSM37-PMA-AB-S-6	Manejo de materiales de construcción.
		VSM37-PMA-AB-S-7	Manejo de escorrentía.
		VSM37-PMA-AB-S-8	Manejo de residuos líquidos.
		VSM37-PMA-AB-S-9	Manejo de residuos sólidos no aprovechables, peligrosos y/o especiales.
		VSM37-PMA-AB-S-10	Manejo de adecuación y mantenimiento vial.
		VSM37-PMA-AB-S-11	Movilización de maquinaria pesada, equipos y fluidos
		VSM37-PMA-AB-S-12	Manejo de lodos y cortes de perforación.
		VSM37-PMA-AB-S-13	Manejo de residuos sólidos aprovechables.
	Programa de manejo del recurso hídrico	VSM37-PMA-AB-RH-1	Manejo de cruces de cuerpos de agua.
		VSM37-PMA-AB-RH-2	Manejo de la captación.
		VSM37-PMA-AB-RH-3	Manejo de aguas subterráneas.
		VSM37-PMA-AB-RH-4	Manejo de reinyección o inyección.
	Programa de manejo de recurso aire	VSM37-PMA-AB-AIR-1	Manejo de fuentes de emisiones (gases contaminantes, material particulado y presión sonora).
	Programa de compensación para el medio abiótico	VSM37-PMA-AB-CAB-1	Proyecto de recuperación de suelos.
		VSM37-PMA-AB-CAB-2	Proyecto de compensación asociado al recurso hídrico.



MEDIO	PROGRAMA	CÓDIGO FICHA	NOMBRE FICHA
BIÓTICO	Programa de manejo del suelo	VSM37-PMA-B-S-1	Manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y del aprovechamiento forestal.
		VSM37-PMA-B-S-2	Manejo de flora.
		VSM37-PMA-B-S-3	Manejo de fauna.
		VSM37-PMA-B-S-4	Manejo de protección y conservación de hábitats.
		VSM37-PMA-B-S-5	Programa de conservación de ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y/o áreas naturales protegidas.
	Programa de revegetalización y/o reforestación	VSM37-PMA-B-RV-1	Programa de revegetalización y/o reforestación.
	Programa de manejo del recurso hídrico	VSM37-PMA-B-RH-1	Manejo de ecosistemas acuáticos.
	Programa de conservación de especies vegetales, y faunísticas, endémicas, con alguna categoría de amenaza en peligro crítico en veda	VSM37-PMA-B-CN-1	Programa de conservación de especies vegetales, y faunísticas, endémicas, con alguna categoría de amenaza en peligro crítico en veda.
	Programa de manejo para las especies de flora silvestre en veda.	VSM37-PMA-B-EP-1	Programa de manejo de especies vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos) y de epífitas en categorías de amenaza.
		VSM37-PMA-B-EP-2	Programa de manejo de especies no vasculares en veda (epífitas y en otros sustratos).
	Programa de compensación para el medio biótico	VSM37-PMA-B-AP-1	Por aprovechamiento forestal, cambio de uso del suelo y afectación de la cobertura vegetal.
		VSM37-PMA-B-CB-1	Fauna, flora y protección y conservación de hábitats.
	SOCIOECONÓMICO	Programa de gestión social	VSM37-PMA-SE-1
VSM37-PMA-SE-2			Programa de información y participación comunitaria.
VSM37-PMA-SE-3			Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional.
VSM37-PMA-SE-4			Programa de Educación, capacitación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto.
VSM37-PMA-SE-5			Programa de compensación social.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

## 8 PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Con el fin de dar cumplimiento y evaluar la eficiencia de las medidas de manejo ambiental propuestas en el PMA **Capítulo 7.**, se realiza el programa de seguimiento y monitoreo (PSM)

**Capítulo 8.** para los medios: biótico, abiótico y socioeconómico, el cual continua con la estructura base de los Términos de Referencia **HI-TER-1-03** para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental (EIA) para proyectos de explotación de Hidrocarburos, adoptados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT (Actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS) mediante la Resolución 1543 del 06 de agosto del 2010 y los lineamientos establecidos en la Metodología para presentación de Estudios Ambientales adoptada por la Resolución 1503 del 4 de agosto del 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVAT Actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS).

El objetivo principal del programa de Seguimiento y Monitoreo del proyecto del Área de Desarrollo VSM37, se enfoca en establecer estrategias que permitan efectuar control ambiental, asegurar el cumplimiento de la normatividad vigente y las obligaciones adquiridas por PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL, para el desarrollo del proyecto. Así mismo, este programa permite confirmar el cumplimiento de los requisitos ambientales y los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad ambiental. En la **Tabla 8-1** se presentan las fichas de seguimiento y monitoreo establecidas para el proyecto Área de Desarrollo VSM-37.

**Tabla 8-1 Estructura Programa de Seguimiento y Monitoreo**

MEDIO	PROGRAMA	N°	CODIGO FICHAS	NOMBRE FICHA
ABIÓTICO	Seguimiento y monitoreo al medio abiótico	1	VSM37-PSM-AB-1	Seguimiento y monitoreo al recurso suelo.
		2	VSM37-PSM-AB-2	Sistema de manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos.
		3	VSM37-PSM-AB-3	Aguas residuales y corrientes receptoras.
		4	VSM37-PSM-AB-4	Aguas subterráneas.
		5	VSM37-PSM-AB-5	Emisiones atmosféricas (gases contaminantes, material particulado y ruido), calidad de aire y ruido ambiental.
BIÓTICO	Seguimiento y monitoreo al medio biótico	6	VSM37-PSM-B-1	Flora, incluyendo especies endémicas o en cualquier categoría de amenaza.
		7	VSM37-PSM-B-2	Programa de revegetalización.
		8	VSM37-PSM-B-3	Programas de compensación del medio Biótico.
		9	VSM37-PSM-B-4	Plan de inversión 1%.
		10	VSM37-PSM-B-5	Manejo Fauna
		11	VSM37-PSM-B-6	Manejo del recurso hídrico
SOCIOECONÓMICO	Seguimiento y monitoreo al medio Socioeconómico	12	VSM37-PSM-SE-1	Conflictos sociales.
		13	VSM37-PSM-SE-2	Efectividad de los programas del PMA para el medio socioeconómico.
		14	VSM37-PSM-SE-3	Manejo de los impactos sociales del proyecto.
		15	VSM37-PSM-SE-4	Atención de inquietudes, peticiones, quejas o reclamos de las comunidades.
		16	VSM37-PSM-SE-5	Participación e información oportuna de las comunidades.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

## 9 PLAN DE CONTINGENCIA

El Plan de Gestión del Riesgo (en adelante PGR), es una herramienta técnica de planeación estratégica y operativa, organizada en función de dos principios fundamentales: prevenir la ocurrencia de incidentes y situaciones de contingencia y/o emergencia, y minimizar los daños y pérdidas potenciales, producidos por la ocurrencia de una situación de contingencia y/o emergencia, asociada a los riesgos operacionales y ambientales de un proyecto.

El PGR documenta y establece estrategias, procedimientos y acciones a partir de la realización de un análisis de riesgos que permiten asegurar la preparación para la respuesta efectiva ante una contingencia contemplando la capacidad de respuesta a partir del conocimiento de los recursos materiales y humanos necesarios para la ejecución de dichos protocolos garantizando las pérdidas y/o afectaciones mínimas a la vida humana, comunidades e infraestructura aledaña, el medio ambiente o la infraestructura operacional.

**PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL** (en adelante PAREX) como se presenta en la **Tabla 9-1**, es una Compañía dedicada a la exploración, explotación y comercialización de hidrocarburos, que tiene como prioridad atender las potenciales situaciones de emergencia que tengan lugar durante el avance de las actividades de producción a ejecutar en el Área de Desarrollo VSM-37 (en adelante AD VSM-37), localizada en jurisdicción de los municipios de Tello y Neiva (departamento del Huila). Por lo anterior, PAREX formula el presente PGR teniendo en cuenta el Decreto 2157 del 20 de diciembre de 2017 "Por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la Ley 1523 de 2012"; la Resolución 1402 del 25 de julio de 2018 "Por la cual se adopta la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones"; y el Decreto 1868 de 2021, el cual establece los lineamientos para el Plan Nacional de Contingencia (en adelante PNC) frente a pérdidas de contención de hidrocarburos y otras sustancias peligrosas.

**Tabla 9-1. Datos Generales**

Datos Generales de la Compañía	
<b>Razón Social</b>	Parex Resources (Colombia) AG Sucursal
<b>NIT</b>	900 268 747-9
<b>Contacto</b>	Oficina operativa (Bogotá)
<b>Teléfono</b>	(571) 629-1716
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:info@parexresources.com">info@parexresources.com</a>

Fuente: PAREX Resources (Colombia) AG Sucursal., 2023.

### OBJETIVO

Elaborar, estructurar y documentar el Plan de Gestión del Riesgo para el AD VSM-37, mediante el cual se realiza la identificación, priorización, formulación y seguimiento a las acciones necesarias para conocer y reducir las condiciones de riesgo de sus instalaciones y aquellas derivadas de sus operaciones, que puedan generar daños o pérdidas a su entorno interno y externo; así como la formulación del conjunto de estrategias y

procedimientos que permitan controlar y atender potenciales situaciones de emergencia en la infraestructura asociada al AD VSM-37 permitiendo su articulación con los contratistas y las entidades del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD) de las autoridades territoriales de los municipios de Tello y Neiva (departamento del Huila).

### ALCANCE

El alcance del PGR cubre el desarrollo de los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres, de los escenarios de riesgos que se derivan de las actividades a desarrollar en el AD VSM-37.

En la **Figura 9-1** se ilustra la estructuración del presente PGR, según los procesos estipulados en la Ley 1523 de 2012 y el Decreto 2157 de 2017. Por lo tanto, y dando cumplimiento a la estructura definida en las mismas, el presente PGR se desarrolla en tres (3) secciones principales (Conocimiento del Riesgo, Reducción del Riesgo y Manejo de Desastres - Plan de Emergencia y Contingencia).

**Figura 9-1. Estructuración del PGR para el AD VSM-37**



Fuente: PAREX Resources (Colombia) AG Sucursal., 2023.

### ESTRUCTURACIÓN DEL PGR

A continuación, en la **Tabla 9-2** se presenta la contextualización de cada una de las secciones que conforman el presente Plan de Gestión del Riesgo para el AD VSM-37.

**Tabla 9-2. Contextualización de las Secciones del PGR**

NOMBRE	CONTENIDO GENERAL
Conocimiento del Riesgo	En esta sección se incluye el establecimiento del contexto, por medio de una descripción general de las actividades a desarrollar en el AD VSM-37,



NOMBRE	CONTENIDO GENERAL
	<p>y su relación con el contexto interno y externo, dentro del cual se involucran todos los elementos del componente social, económico, ambiental y cultural; los cuales son insumos necesarios para realizar la identificación del riesgo, el análisis de riesgos y la evaluación del riesgo de acuerdo con cada una de las actividades, para identificar eventos amenazantes y el nivel del riesgo.</p> <p>Finalmente, incluye el monitoreo del riesgo, proceso que permite conocer el comportamiento en el tiempo de los riesgos, sus amenazas y vulnerabilidad; elementos que pueden generar cambios en la valoración del riesgo y realimentar el proceso de conocimiento.<sup>4</sup></p>
<b>Reducción del Riesgo</b>	<p>En esta sección se presentan las medidas de Reducción del Riesgo, donde se concretan y definen las acciones que realiza PAREX, para reducir las condiciones de riesgo identificadas en las evaluaciones de riesgo que realiza la Compañía y en el análisis de riesgos del presente PGR, mediante la formulación de medidas de reducción del riesgo de intervención prospectiva, intervención correctiva y protección financiera.</p>
<b>Plan de Emergencia y Contingencia (Manejo de Desastres)</b>	<p>Esta sección corresponde al proceso del Manejo de Desastres, el cual sirve como herramienta de control, atención y respuesta a las posibles situaciones de emergencia que tengan lugar en el AD VSM-37, bajo lineamientos de planificación y coordinación. De la misma manera, se establecen las estrategias, procedimientos operativos y administrativos necesarios, que permiten mitigar y controlar los efectos de uno o varios eventos de emergencia que se puedan materializar, minimizando así los posibles impactos negativos sobre la vida humana, los recursos naturales, los bienes o la infraestructura.</p> <p>Este PEC general se compone de la preparación para la respuesta, ejecución de la respuesta y la recuperación (rehabilitación y reconstrucción) <i>considerando criterios para el cierre operativo de la atención de emergencias (finalización de operaciones de contención, recuperación de la sustancia, limpieza, recolección, manejo y disposición de final de residuo), así como la documentación del proceso hasta el cierre del evento.</i></p>

Fuente: PAREX Resources (Colombia) AG Sucursal., 2023.

## VIGENCIA DEL PGR

El PGR estará vigente desde la obtención de la licencia ambiental y hasta que, de acuerdo con los resultados de la revisión anual realizada para el proyecto por PAREX, o se evidencien nuevos escenarios de riesgo, se haga solicitud de modificación del Plan de Manejo Ambiental o la Licencia ambiental, o cuando la Autoridad Ambiental lo solicite.

## 10 PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL

La empresa **PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL.** en adelante **PAREX**, en concordancia con sus políticas ambientales y velando por el cumplimiento de las prácticas de prevención y control que protejan el entorno durante las actividades de perforación y explotación de hidrocarburos, presenta el plan de abandono y restauración final para el Área de Desarrollo VSM-37.

<sup>4</sup> Decreto 2157 de 2017.

El presente plan cumple con lo establecido en la Ley 99 de 1993, en la que se determina la responsabilidad del titular del proyecto, respecto a la recuperación de las áreas intervenidas, de manera que se restablezcan y/o mejoren las condiciones del ecosistema existente antes del inicio (actividades) o establecimiento del proyecto en la zona.

Para el desarrollo del plan de abandono y restauración final se consideraron los términos de referencia para la elaboración de estudios de impacto ambiental para proyectos de explotación de hidrocarburos HI-TER-1-03, acogidos mediante la Resolución 1543 de 06 de agosto de 2010, del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT - hoy Ministerio de Ambiente de Desarrollo Sostenible -MADS-.

El propósito del presente capítulo es la planificación para el desarrollo y medidas adecuadas para la ejecución de un abandono parcial y completo, de las áreas que serán afectadas temporalmente por el proyecto Área de Desarrollo VSM-37, una vez finalice cada una de las intervenciones puntuales, a lo largo de la etapa de operación.

De manera general, el plan incluye:

- ✓ Desmantelamiento del área, recolección de material sobrante y disposición final según los procesos establecidos en las medidas de manejo ambiental.
- ✓ Desmantelamiento de canales, descoles y demás obras que se construyan en las vías nuevas.
- ✓ Recuperación de área intervenidas.

En los casos en los cuales se presente interés en conservar la infraestructura vial y/o puntual (locación), por parte del propietario del predio o comunidad aledaña, se procederá acorde con la Resolución 855 de agosto de 2022, formalizando la misma a través de un acta de donación de infraestructura.

Cuando la empresa, tome la decisión del abandono total del proyecto Área de Desarrollo VSM-37 se formulará y radicar PDA para la solicitud de la fase de Abandono ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 2.2.2.3.9.2 del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015.

## 10.1 OBJETIVOS

- ✓ Dar cumplimiento a los requerimientos técnicos y ambientales aplicables de acuerdo con la normatividad colombiana vigente, específicamente sobre las labores de desmantelamiento y abandono en áreas intervenidas por proyectos de hidrocarburos, específicamente en el Artículo 2.2.2.3.9.2 del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015.
- ✓ Establecer acciones que permitan el reintegro de las áreas intervenidas para su uso posterior en actividades idénticas o similares a las que se presentaban antes del establecimiento y desarrollo del proyecto.
- ✓ Obtener provecho de las instalaciones objeto de abandono, y generar en estas un uso compatible con las condiciones socioeconómicas, culturales y ambientales del área de influencia abiótica-biótica, para el el proyecto Área de Desarrollo VSM-37.

## 10.2 METAS

- ✓ Informar el plan de abandono y restauración, a administraciones municipales y comunidades, de manera oportuna, antes del inicio de cualquier actividad de abandono y desmantelamiento.
- ✓ Desmantelamiento de los y retiro de maquinaria con el cierre de la operación.
- ✓ Dar cumplimiento con la recuperación de las áreas intervenidas y reconfiguración paisajística, acorde con los lineamientos del plan de manejo ambiental.
- ✓ Implementar las estrategias y/o medidas de manejo necesarias, que permitan mitigar los impactos ambientales y socioeconómicos generados durante le ejecución del proyecto específico (Vías, Locaciones, entre otros).
- ✓ Cumplimiento del 100% de las recomendaciones establecidas en el plan de abandono y restauración final.
- ✓ Cumplimiento del 100% de la revegetalización de las áreas intervenidas y reconfiguración paisajística, acorde con los lineamientos del plan de manejo ambiental aprobado, siempre y cuando no se presente interés de conservar la infraestructura por parte de la comunidad o del propietario del predio(s).

## 10.3 ESTRUCTURA DEL PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL

Para las labores de desmantelamiento de la infraestructura durante la vida del proyecto, un equipo de profesionales encabezado por un profesional especializado o que cuente con la experiencia requerida, dirigirán el Plan de Abandono y restauración final de las Instalaciones. Entre las tareas establecidas para el abandono y restauración final, están la solicitud y trámite del permiso ante el Ministerio de Minas y Energía y la notificación a las autoridades ambientales.

En ese momento se deberá, poner en marcha proyectos, licitaciones y contrataciones para cumplir con los requerimientos que soliciten tales autoridades; y se elaborará el cronograma de abandono y restauración en caso de requerirse para cada una de las infraestructuras del proyecto u cualquier otro elemento que se haya construido desarrollo del proyecto, para devolver en condiciones similares o mejores cada una de las áreas intervenidas, así como los requerimientos logísticos para ello (transporte de equipos retirados, maquinaria

para ser usada en la reconfiguración morfológica, equipos de oxicorte requeridos para el desmantelamiento de equipos, transporte de los residuos generados durante el desmantelamiento, entre otros).

Adicional a lo anterior, se debe tener en cuenta que, durante las diferentes etapas del proyecto de explotación de hidrocarburos, se requerirá el desmantelamiento de la infraestructura de forma temporal o parcialmente en caso de requerirse. A continuación, se presenta la estructura del Plan del Abandono y Restauración Final de la totalidad de las actividades del proyecto a efectuar en el Área de Desarrollo VSM-37.



Figura 10-1 Estructura del Plan de Desmantelamiento, Abandono y Restauración Final

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

## 11 PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%

El presente documento contiene la propuesta para el desarrollo del plan de inversión de no menos del 1%, en donde PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL presenta a consideración de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) la estructura de acciones a desarrollar, donde es incluida para destinación de recursos, la línea de en Acciones Complementarias, mediante la adquisición predios y/o mejoras en áreas o ecosistemas interés estratégico para la conservación de los recursos naturales, al igual que en protegidas que hagan del Sistema Nacional Áreas Protegidas -SINAP, permitiendo con esta acción la recuperación de funciones para garantizar la prestación de servicios ecosistémicos, dentro del área priorizada de la subzonas hidrográficas Juncal y otros ríos directos al Magdalena y río Fortalecillas y otros, donde se ubica el proyecto Área de Desarrollo VSM-37.



## 11.1 NORMATIVIDAD APLICABLE

A continuación, en la Figura 11-1, se presenta la normativa aplicable a los proyectos que deben realizar la inversión forzosa del 1%



**Figura 11-1. Marco normativo aplicado a la inversión de no menos del 1%**

Fuente: Tomado de Cartilla Artículo 321 PND 2018-2022

## 11.2 OBJETIVOS

### 11.2.1 Objetivo general

Realizar la inversión forzosa de no menos del 1% por el uso de agua de fuentes naturales superficiales o subterráneas para el desarrollo de actividades del proyecto y reglamentada bajo la normatividad vigente en el momento de la expedición de la respectiva licencia ambiental

### 11.2.2 Objetivos específicos

- Determinar el valor de la base de liquidación de la inversión de no menos del 1%.
- Establecer las bases técnicas, económicas y metodológicas para realizar la inversión forzosa de no menos del 1% que propenda por la conservación de la cuenca hídrica a través de Acciones Complementarias, mediante la adquisición predios y/o mejoras.
- Presentar los criterios para la selección de predios.

- Definir la proyección financiera del plan de inversión

## **12 PLAN DE COMPENSACIÓN**

Se presenta el Plan de Compensación del Componente Biótico, bajo los términos de la Resolución 256 del 2018, y los lineamientos establecidos en el manual para la asignación de compensaciones del componente biótico por el ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en agosto de 2018 y lo requerido en los términos de referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Proyectos de Perforación Exploratoria de Hidrocarburos HI-TER-1-03 y la Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales 2018.

En este Plan de compensaciones PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL COLOMBIA, presenta una propuesta para resarcir los impactos residuales ocasionados por la construcción y operación del Área de Desarrollo VSM-37, sobre los ecosistemas naturales, seminaturales y transformados, bajo la premisa de tomar el escenario más crítico de intervención de áreas, de acuerdo con lo presentado en la descripción del proyecto, razón por la cual el Plan de Compensaciones será ejecutado de manera gradual y relacionado directamente con la ejecución de las actividades que sean aprobadas.

En el desarrollo del plan, el cálculo estimado de las áreas de los ecosistemas potencialmente afectados determinó que el área probable de afectación corresponde a 1332,39 ha distribuidas en ecosistemas pertenecientes a los Biomas Helobioma Tolima Grande, Hidrobioma Tolima Grande, Orobioma Azonal Subandino Tolima Grande y Zonobioma Alternohigrico Tropical Tolima Grande. Una vez proyectada el área de intervención, el área a compensar se estima en 2.814,68 ha.

La propuesta incluye las acciones, modos, mecanismos y formas de compensación al componente biótico por los impactos residuales causados por las actividades de exploración de hidrocarburos, a partir del análisis de los criterios en ámbito geográfico y equivalencia ecosistémica, como solicita el manual de compensación para el componente biótico.

Las estrategias expuestas en el presente plan se enfocan en acciones de Recuperación de los ecosistemas afectados, como acción para compensar los impactos residuales sobre el componente biótico, adicionando áreas con la reforestación de las zonas transformadas propuestas dentro del alcance del proyecto.

### **12.1 OBJETIVOS, METAS Y ALCANCE DEL PLAN DE COMPENSACIÓN**

#### **12.1.1 Objetivo general**

Implementación de acciones de Recuperación, a través de reforestación, que permitan proteger los ecosistemas naturales y seminaturales presentes, en áreas ecológicamente equivalentes, para compensar los impactos residuales generados por el desarrollo de las actividades previstas en el Área de Desarrollo VSM-37.

### 12.1.2 Objetivos específicos

- ✓ Compensar los impactos residuales en el marco del proyecto Área de Desarrollo VSM-37 por medio de acciones de recuperación.
- ✓ Contribuir con la protección de ecosistemas naturales localizados en el ámbito geográfico, que cumplan con los criterios de equivalencia ecosistémica a las áreas afectadas por el proyecto.
- ✓ Realizar la compensación en un área máxima estimada equivalente a 2.814,68 hectáreas, por la intervención de la superficie natural, seminatural y ecosistemas transformados, por el desarrollo de las actividades en el Área de Desarrollo VSM-37.
- ✓ Desarrollar acciones para el mejoramiento de la integridad ecológica de los parches remanentes de cobertura natural, seminatural y ecosistemas antropizados del área seleccionada para la ejecución de las compensaciones.
- ✓ Establecer mecanismos que garanticen el desarrollo de las acciones de compensación y su sostenibilidad en las áreas seleccionadas.

### 12.1.3 Metas

- ✓ Compensar un estimado de 2.814,68 ha de ecosistemas naturales, seminaturales y transformados, en relación con los impactos residuales por el desarrollo de las actividades del proyecto Área de Desarrollo VSM-37.
- ✓ Aumentar la riqueza de especies arbóreas con importancia ecológica, económica y social en las áreas objeto de compensación.
- ✓ Mejorar los atributos de la biodiversidad en las áreas donde se desarrollen las acciones de compensación.