

## CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO .....	1
1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO .....	1
2 ESTRATEGIAS DE DESARROLLO .....	4
3 CARACTERÍSTICAS ÁREA DE INFLUENCIA .....	15
3.1 MEDIO ABIÓTICO .....	15
3.1.1 Geología .....	15
3.1.2 Geomorfología.....	18
3.1.3 Suelos.....	21
3.1.3.1 Uso actual del suelo .....	21
3.1.3.2 Uso potencial del suelo .....	23
3.1.4 Hidrología .....	25
3.1.5 Calidad del agua .....	29
3.1.5.1 Índice de calidad de agua .....	31
3.1.6 Usos y usuarios .....	32
3.1.6.1 Usos .....	33
3.1.6.1.1 Consumo doméstico y/o humano.....	33
3.1.6.1.2 Pecuario .....	34
3.1.6.1.3 Pesca.....	34
3.1.6.1.4 Fuente receptora de aguas servidas.....	34
3.1.6.2 Conflictos actuales y potenciales .....	35
3.1.6.3 Abastecimiento de agua para el proyecto .....	35
3.1.7 Hidrogeología .....	35
3.1.7.1 Inventario de los puntos de agua subterránea.....	39
3.1.7.2 Calidad del agua subterránea .....	40
3.1.8 Geotecnia .....	42
3.1.8.1 Zonificación geotécnica.....	43
3.1.9 Atmósfera .....	45
3.1.9.1 Clima .....	45
3.1.9.1.1 Selección de las estaciones meteorológicas .....	45
3.1.9.2 Aire .....	50
3.1.9.3 Ruido .....	54
3.2 BIÓTICO.....	57
3.2.1 Coberturas de la tierra.....	58
3.2.2 Especies endémicas o en algún grado de amenaza .....	61
3.2.3 Otras Formas de vegetación: Especies vasculares y no vasculares de hábito epífita y terrestre registradas dentro del área de influencia del Proyecto Flamencos.....	63
3.2.4 Fauna – Aves .....	75
3.2.5 Fauna - Mamíferos .....	76
3.2.6 Fauna - Anfibios .....	78
3.2.7 Ecosistemas acuáticos.....	81
3.3 SOCIOECONÓMICO .....	89
3.3.1 Identificación de comunidades étnicas .....	91
3.3.2 Identificación de infraestructura socioeconómica .....	92

3.4	PAISAJE.....	94
4	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.....	100
4.1	AGUA SUPERFICIAL.....	100
4.2	AGUAS SUBTERRÁNEAS .....	102
4.3	VERTIMIENTOS.....	102
4.4	OCUPACIÓN DE CAUCES.....	102
4.5	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN .....	102
4.6	APROVECHAMIENTO FORESTAL.....	104
4.7	EMISIONES ATMOSFÉRICAS .....	104
4.8	RESIDUOS SÓLIDOS.....	105
5	EVALUACIÓN DE IMPACTOS .....	107
5.1	PARTICIPACIÓN COMUNITARIA .....	108
5.1.1	Resultados identificación participativa de impactos con comunidades .....	108
5.2	ESCENARIO SIN PROYECTO.....	110
5.2.1	Actividades de evaluación.....	110
5.2.2	Análisis de resultados .....	111
5.3	ESCENARIO CON PROYECTO.....	113
5.3.1	Actividades de evaluación.....	113
5.3.2	Análisis de resultados .....	114
5.3.3	Impactos residuales .....	116
5.4	VALORACIÓN ECONÓMICA.....	117
6	ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL .....	118
7	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	121
7.1	MEDIO ABIÓTICO .....	121
7.2	MEDIO BIÓTICO .....	122
7.3	MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	123
8	PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO .....	123
8.1	MEDIO ABIÓTICO .....	123
8.2	MEDIO BIÓTICO.....	124
8.3	MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	125
9	PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES.....	125
9.1	CONOCIMIENTO DEL RIESGO.....	126
9.1.1	Estructura metodológica.....	126
9.1.2	Identificación del riesgo.....	127
9.1.3	Resultados de la identificación y análisis de susceptibilidad de los eventos amenazantes exógenos (Naturales / Antrópicos) .....	128
9.2	ANÁLISIS DEL RIESGO .....	130
9.2.1	Estimación de áreas de afectación .....	130
9.2.1.1	Área de afectación directa.....	130
10	PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL.....	131
10.1	PROCESO PARA EL ABANDONO, DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN.....	132
10.1.1	Desmantelamiento de infraestructura, líneas de flujo, facilidades y plataformas .....	133
10.1.1.1	Vías de acceso e infraestructura asociada .....	133
10.1.1.2	Plataformas .....	133
10.1.1.3	Líneas de flujo .....	133

10.1.1.4	Infraestructura eléctrica para generación, conducción y distribución de energía (estaciones y subestaciones).....	134
10.1.1.5	Cierre y abandono de pozos .....	134
10.2	PROPUESTA DE USO FINAL DEL SUELO.....	134
10.3	RECONFORMACIÓN MORFOLÓGICA .....	135
10.4	MEDIDAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS LÍQUIDOS Y SÓLIDOS GENERADOS DURANTE LAS ACTIVIDADES DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL.....	136
10.5	ESTRATEGIA DE INFORMACIÓN A LAS COMUNIDADES Y AUTORIDADES DEL ÁREA DE INFLUENCIA .....	136
11	PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%.....	136
11.1	DESCRIPCIÓN LA ACTIVIDAD GENERADORA DE LA OBLIGACIÓN .....	137
11.1.1	Captación de agua .....	137
11.1.2	Monto de inversión de no menos del 1%.....	139
11.1.3	Destinación de los recursos de inversión de no menos del 1%.....	140
11.2	PROPUESTA DE LAS LÍNEAS GENERALES DE INVERSIÓN .....	140
11.2.1	Acción de conservación mediante la preservación de ecosistemas naturales o seminaturales .....	141
11.2.2	Acciones de uso sostenible como incentivos a la conservación.....	141
11.3	PRESUPUESTO .....	141
12	PLAN DE COMPENSACIÓN DEL COMPONENTE BIÓTICO .....	144

### INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Coordenadas de los vértices del APE Cantagallo.....	2
Tabla 2	Coordenadas de los vértices Plataforma Flamencos .....	3
Tabla 3	División político-organizativa del área de influencia del proyecto .....	4
Tabla 4	Etapas y actividades para el Proyecto de Desarrollo Flamencos .....	5
Tabla 5	Estrategias de desarrollo alcance de la solicitud de licencia .....	7
Tabla 6	Vértices polígono locación Flamencos (área a licenciar) .....	7
Tabla 7	Distribución de la locación Flamencos .....	10
Tabla 8	Especificaciones técnicas adecuación de la Locación de producción Flamencos .....	12
Tabla 9	Especificaciones técnicas para la nueva línea de flujo .....	13
Tabla 10	Coordenadas línea de flujo proyectada .....	13
Tabla 11	Pozos perforados locación Flamencos para conversión a productores.....	14
Tabla 12	Tipo de fluidos a transportar por carrotanque en las diferentes fases del proyecto ....	15
Tabla 13	Estratigrafía del área de influencia físicobiótica .....	18
Tabla 14	Componentes geomorfológicos del área de estudio .....	19
Tabla 15	Rangos de valores establecidos para las pendientes .....	21
Tabla 16	Uso actual del suelo en el área de influencia del campo Flamencos.....	21
Tabla 17	Uso potencial del suelo en el área de influencia del campo Flamencos.....	24
Tabla 18	Orden de magnitud captación máxima del Proyecto de Desarrollo Flamencos Vs. Caudal mínimo histórico río Magdalena – Estaciones Maldonado y Sitio Nuevo R-11. ....	26
Tabla 19	Jerarquización de cuencas en el área de influencia del Proyecto de Desarrollo Flamencos .....	28
Tabla 20	Puntos monitoreados sobre la franja de captación de agua solicitada .....	30

Tabla 21	Índices de contaminación Campaña 1 año 2022 .....	31
Tabla 22	Índices de contaminación Campaña 2 año 2022 .....	31
Tabla 23	Relación de permisos de captación municipio de Puerto Wilches pozos 1 y 2.....	33
Tabla 24	Descripción pozos abastecedores municipio de Puerto Wilches .....	33
Tabla 25	Descripción de las unidades geológicas con fines de clasificación hidrogeológica .....	36
Tabla 26	Unidades hidrogeológicas en el AI fisicobiótica del proyecto de desarrollo Flamencos .....	38
Tabla 27	Estabilidad geotécnica .....	44
Tabla 28	Estaciones meteorológicas cercanas al área donde se desarrollará el proyecto .....	45
Tabla 29	Precipitación total mensual multianual (mm) en las estaciones que caracterizan el área de influencia del proyecto .....	47
Tabla 30	Valores medio de nubosidad en las estaciones utilizadas en la caracterización del área de influencia del Proyecto.....	49
Tabla 31	Clasificación climática del área de influencia del Proyecto .....	50
Tabla 32	Inventario de fuentes de emisión.....	51
Tabla 33	Coordenadas de las estaciones de calidad del aire- EIA Flamencos .....	53
Tabla 34	Coordenadas de las estaciones de ruido ambiental - EIA Flamencos.....	55
Tabla 35	Coberturas de la tierra presentes en el área de influencia .....	59
Tabla 36	Listado de amenaza por especie.....	63
Tabla 37	Lista de especies de flora en veda vascular con potencial distribución en el Área de Influencia del campo Flamencos .....	64
Tabla 38	Lista de especies de flora no vascular reportadas en alguna de las categorías de amenaza revisadas.....	71
Tabla 39	Puntos de monitoreo en ecosistemas lóticos .....	82
Tabla 40	Puntos de monitoreo en ecosistemas lénticos .....	85
Tabla 41	Área de influencia socioeconómica del proyecto .....	89
Tabla 42	Servicios públicos en las unidades territoriales menores.....	92
Tabla 43	Distribución de actividades económicas del sector primario por vereda.....	93
Tabla 44	Concesión de aguas de superficiales y caudales de agua requeridos para el proyecto de desarrollo Flamencos .....	101
Tabla 45	Fuentes de materiales de construcción .....	103
Tabla 46	Equipos a implementar .....	104
Tabla 47	Especificaciones técnicas.....	104
Tabla 48	Disposición, manejo y tratamiento de residuos sólidos.....	106
Tabla 49	Homologación de impactos ambientales identificados por la comunidad .....	109
Tabla 50	Actividades en el escenario sin proyecto.....	110
Tabla 51	Tipo de impactos identificados en el escenario sin proyecto .....	111
Tabla 52	Actividades evaluadas en el escenario con proyecto.....	113
Tabla 53	Tipo de Impactos Identificados escenario con proyecto.....	115
Tabla 54	Identificación de los impactos de carácter negativo con significancia ambiental Alta o Media .....	117
Tabla 55	Jerarquización de impactos del Proyecto de Desarrollo Flamencos.....	119
Tabla 56	Zonificación de manejo ambiental para el proyecto de Desarrollo Flamencos .....	120
Tabla 57	Estructura del programa y subprograma de manejo ambiental medio abiótico .....	122
Tabla 58	Estructura de los programas de manejo ambiental del medio biótico.....	122
Tabla 59	Estructura de los programas de manejo ambiental del medio socioeconómico .....	123

Tabla 60	Estructura del plan de seguimiento y monitoreo para el medio abiótico, y su relación con los programas de manejo ambiental.....	123
Tabla 61	Estructura del plan de seguimiento y monitoreo para el medio biótico, y su relación con los programas de manejo ambiental.....	124
Tabla 62	Estructura del plan de seguimiento y monitoreo para el medio socioeconómico, y su relación con los programas de manejo ambiental .....	125
Tabla 63	Fuentes de información oficiales para la identificación de amenazas. ....	127
Tabla 64	Clasificación de amenazas .....	128
Tabla 65	Susceptibilidad de eventos amenazantes exógenos.....	128
Tabla 66	Actividades de desmantelamiento contempladas para las etapas del proyecto .....	132
Tabla 67	Franja de captación de agua superficial .....	137
Tabla 68	Requerimiento de recurso hídrico.....	139
Tabla 69	Costo total estimado para el proyecto de Desarrollo Flamencos .....	139
Tabla 70	Destinación de recursos .....	140
Tabla 71	Presupuesto para las acciones de preservación y proyectos de uso sostenible por hectárea. ....	142

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Localización general de la Plataforma Flamencos .....	2
Figura 2	Localización de la Plataforma Flamencos .....	3
Figura 3	Estrategias de desarrollo para el proyecto Flamencos .....	6
Figura 4	Distribución de la locación Flamencos .....	10
Figura 5	Columna estratigráfica cuenca valle medio del Magdalena .....	16
Figura 6	Mapa geológico del área de influencia fisicobiótica .....	17
Figura 7	Localización y contexto geomorfológico del AI de Flamencos.....	18
Figura 8	Mapa geomorfológico área de influencia fisicobiótica .....	20
Figura 9	Mapa uso actual del suelo del área de influencia de desarrollo Flamencos .....	23
Figura 10	Mapa uso potencial del suelo del área de influencia de desarrollo Flamencos .....	25
Figura 11	Unidades de análisis iniciales del componente hidrológico del Proyecto de Desarrollo Flamencos. ....	27
Figura 12	Localización de las dos (2) unidades mínimas de análisis hidrológico utilizadas para definir y caracterizar el área de influencia Físico-Biótica del Proyecto de Desarrollo Flamencos. ....	29
Figura 13	Ubicación espacial del punto de captación de agua superficial sobre el rio Magdalena .....	30
Figura 14	Unidades geológicas en el área de influencia fisicobiótica .....	37
Figura 15	Ubicación espacial unidades hidrogeológicas en el AI fisicobiótica .....	39
Figura 16	Localización de puntos de agua subterránea inventariados en el AI fisicobiótica .....	40
Figura 17	Localización de los puntos de monitoreo de agua subterránea .....	42
Figura 18	Mapa de cobertura vegetal y uso del suelo .....	43
Figura 19	Estabilidad geotécnica .....	44
Figura 20	Localización espacial de las estaciones meteorológicas cercanas al área de estudio .....	46
Figura 21	Histograma de la precipitación media mensual en las 6 estaciones que caracterizan el área de influencia del proyecto .....	48

Figura 22	Histograma de la temperatura media mensual en el área de influencia del proyecto de desarrollo Flamencos.....	48
Figura 23	Distribución temporal del brillo solar mensual multianual en el área de influencia del Proyecto .....	49
Figura 24	Localización geográfica del monitoreo de calidad del aire del Proyecto de Desarrollo Flamencos .....	54
Figura 25	Distribución de los puntos de monitoreo de ruido ambiental AI-Flamencos .....	56
Figura 26	Comparación Normativa de los resultados de monitoreo de ruido ambiental diurno día hábil del AI-Flamencos .....	57
Figura 27	Porcentaje de categorías Nivel I de las Coberturas de la tierra presentes en el área de influencia .....	60
Figura 28	Coberturas de la tierra presentes en el área de influencia.....	61
Figura 29	Ordenes de avifauna presentes en el área de influencia del APE Cantagallo Flamencos .....	76
Figura 30	Mapa de distribución del mico cariblanco – <i>Cebus versicolor versicolor</i> .....	78
Figura 31	Puntos de observación de herpetofauna en el área de influencia del Proyecto Flamenco .....	80
Figura 32	Puntos de monitoreo en ecosistemas lóticos y lénticos del área de influencia del Campo Flamenco .....	87
Figura 33	Área de Influencia socioeconómica para el proyecto de desarrollo Flamencos .....	90
Figura 34	Porcentaje de elementos del paisaje en el área de influencia PD Flamencos.....	95
Figura 35	Distribución espacial de elementos del paisaje en el área de influencia PD Flamencos .....	96
Figura 36	Calidad visual.....	98
Figura 37	Fragilidad visual .....	99
Figura 38	Ubicación espacial puntos de captación de agua superficial respecto al proyecto de Desarrollo Flamencos .....	101
Figura 39	Fuentes de materiales en la región .....	103
Figura 40	Codificación colores para separación en la fuente de residuos sólidos.....	105
Figura 41	Distribución porcentual de impactos por carácter para el escenario sin proyecto .....	112
Figura 42	Distribución porcentual de impactos por carácter para el escenario con proyecto ....	115
Figura 43	Comparación del VPN de costos y beneficios económicos de los impactos (\$ millones). .....	117
Figura 44	Comparación de costos y beneficios económicos ambientales (porcentajes) .....	118
Figura 45	Zonificación de manejo Ambiental para el proyecto de desarrollo Flamencos .....	121
Figura 46	Procesos PGRD Decreto 2157 de 2017 .....	126
Figura 47	Estructura Componente Conocimiento del Riesgo.....	127
Figura 48	Área de afectación operación Clúster Flamencos (pozos Flamencos 1, 2, 3).....	131
Figura 49	Proceso para el desmantelamiento, abandono y restauración de áreas .....	132
Figura 50	Uso principal propuesto del suelo según POMCA del río Lebrija .....	135
Figura 51	Franja de captación de agua superficial .....	138

## INDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1	Sistema de captación de aguas subterráneas en el Área de influencia del proyecto de desarrollo Flamencos.....	34
--------------	---	----

---

Fotografía 2 Vertimiento de aguas residuales domesticas sobre el caño Asopepa .....	35
Fotografía 3 Sistema séptico predio Juancho Pérez .....	35
Fotografía 4 Mico cariblanco – <i>Cebus versicolor versicolor</i> .....	78
Fotografía 5 <i>Dendropsophus microcephalus</i> .....	81
Fotografía 6 <i>Rhinella horribilis</i> .....	81
Fotografía 7 Infraestructura de vivienda, vereda La Reserva .....	92
Fotografía 8 Infraestructura educativa, vereda Italia.....	92
Fotografía 9 Margen derecha del río Magdalena hacia aguas arriba .....	139
Fotografía 10 Margen derecha del río Magdalena hacia aguas abajo .....	139

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto de desarrollo Flamencos, se realiza teniendo en cuenta los lineamientos planteados en los Términos de Referencia HI TER-1-03 para la elaboración de “Estudios de Impacto Ambiental para Proyectos de Explotación de Hidrocarburos”, adoptados mediante Resolución No 1543 del 6 de agosto de 2010, emitidos por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), y la Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales (2018). Así mismo, utilizando información secundaria existente e información primaria obtenida en campo para los medios Biótico, Abiótico y Socioeconómico en el proyecto.

### ➤ **Objetivo**

El objetivo principal del proyecto se enfoca en la conversión de los tres (3) pozos exploratorios existentes en la locación explotaría Flamencos denominados, Flamencos-1 (FL-01), Flamencos-2 (FL-02) y Flamencos-3 (FL-03) a pozos productores. Cabe resaltar que actualmente sólo el pozo FL-01 tiene declarada su comercialidad, mientras que los pozos FL-02 y FL-03 se encuentran en pruebas extensas, por lo que podrán pasar a producción una vez se declare su comercialidad.

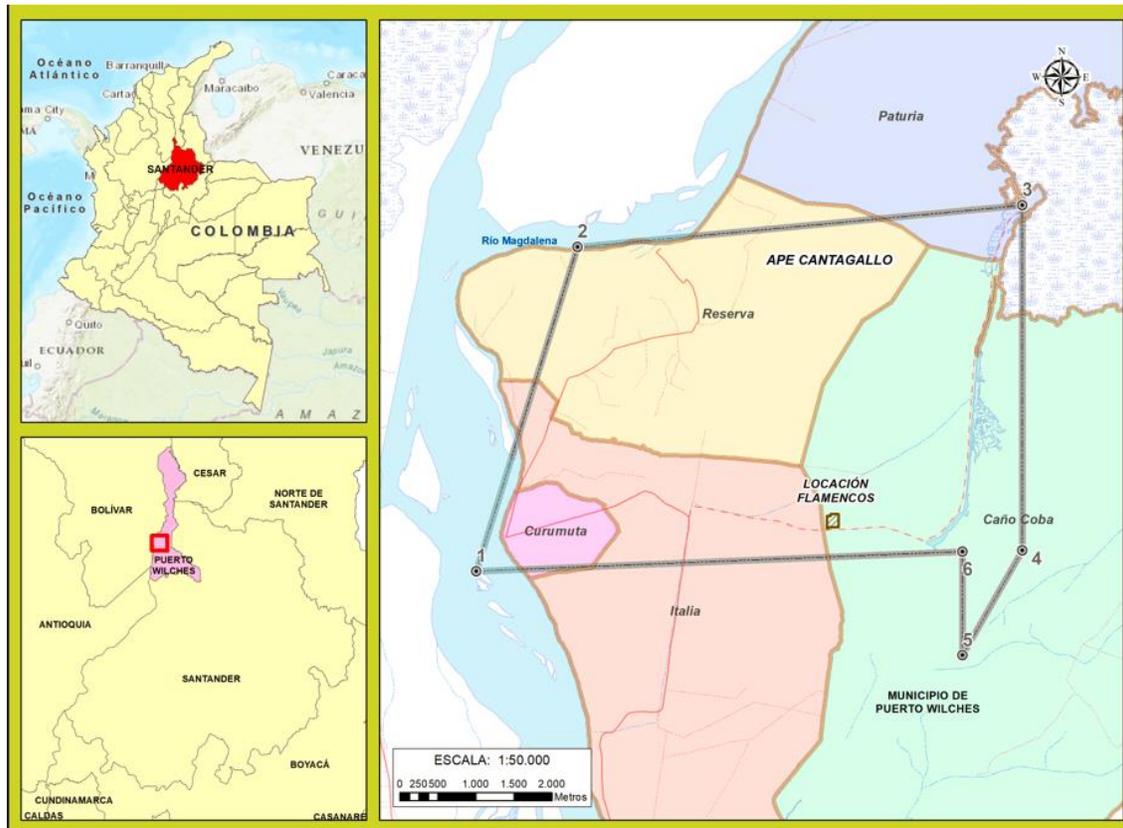
- ✓ Construcción y operación de línea de flujo de 132,5 m de longitud para transportar los fluidos.
- ✓ Construcción y operación de una línea de transmisión eléctrica de media tensión- MT de 34,5 kV, para entrega de excedentes de energía producida como resultado de la autogeneración con gas.
- ✓ Instalación, montaje y operación de las facilidades de tratamiento y separación del fluido multifásico (gas, crudo y agua) proveniente de los pozos FL-01, FL-02 y FL-03.
- ✓ Autogeneración de energía eléctrica mediante el reúso del gas extraído de los pozos del área de desarrollo. El alcance de esta actividad comprende la generación de la demanda eléctrica local (operación de la locación Flamencos) y transferencia de energía eléctrica excedente.
- ✓ Uso y aprovechamiento de recursos naturales relacionado con la captación de agua solicitada sobre la margen derecha del Río Magdalena con un caudal de 2.5 l/s.
- ✓ A través de la zonificación de manejo ambiental proteger las áreas identificadas como más sensibles y manejar los posibles impactos identificados en la evaluación ambiental.

## 1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La Locación Flamencos es existente y se encuentra actualmente operando bajo la licencia ambiental exploratoria del APE Cantagallo. El APE Cantagallo, dispone de un área de 2901,45 Ha ubicado en la cuenca del Magdalena Medio, entre los municipios Cantagallo (Departamento de Bolívar) y Puerto Wilches (departamento de Santander).

El proyecto “Área de Desarrollo Flamencos” se ubica al costado sur dentro del APE Cantagallo, dentro del municipio de Puerto Wilches en el Departamento de Santander, en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS), con un área de 2,54 Ha dentro de la unidad territorial de la vereda Caño Cobra.

La **Figura 1** identifica la localización general del polígono APE Cantagallo incluyendo la locación Flamencos, y en la **Tabla 1** se presentan las coordenadas del polígono de del APE Cantagallo (Res. 2004 del 16 de octubre de 2009).



**Figura 1 Localización general de la Plataforma Flamencos**  
Fuente: S.G.I S.A.S, 2022

**Tabla 1 Coordenadas de los vértices del APE Cantagallo**

VÉRTICES	COORDENADAS PLANAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		COORDENADAS PLANAS MARGA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
1	4899808,16	2382447,52	1018671,07	1316725,94
2	4901153,09	2386714,47	1020006,46	1320999,10
3	4907010,30	2387249,68	1025866,40	1321549,05
4	4906999,12	2382702,93	1025866,36	1316999,10
5	4906206,31	2381323,93	1025076,36	1315617,20
6	4906209,65	2382687,88	1025076,37	1316982,11

Fuente: Resolución 2004 de 2009 modificado por S.G.I S.A.S, 2022

La **Figura 2** se identifica el polígono de la Locación Flamencos que comprende al área a licenciar, y en la **Tabla 2** se identifican las coordenadas de los 24 vértices de la locación, igualmente en la Cartografía se presenta la localización del proyecto (ver **Anexo 12\_Cartografía/05\_VMM\_X\_LOC\_20220715\_01**).



**Figura 2 Localización de la Plataforma Flamencos**  
Fuente: S.G.I S.A.S, 2022

**Tabla 2 Coordenadas de los vértices Plataforma Flamencos**

VÉRTICES	COORDENADAS PLANAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		COORDENADAS PLANAS MARGA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
V1	4904576,57	2383187,20	1023440,936	1317477,785
V2	4904576,87	2383058,91	1023441,552	1317349,405
V3	4904576,79	2383013,11	1023441,579	1317303,575
V4	4904514,54	2383013,13	1023379,286	1317303,445
V5	4904477,33	2383013,22	1023342,05	1317303,443
V6	4904474,87	2383013,23	1023339,589	1317303,443
V7	4904468,22	2383013,21	1023332,935	1317303,406
V8	4904464,64	2383013,20	1023329,36	1317303,386
V9	4904463,97	2383013,20	1023328,682	1317303,387
V10	4904451,98	2383013,24	1023316,686	1317303,4

VÉRTICES	COORDENADAS PLANAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		COORDENADAS PLANAS MARGA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
V11	4904445,27	2383013,27	1023309,973	1317303,407
V12	4904445,22	2383000,46	1023309,954	1317290,588
V13	4904427,55	2383000,50	1023292,268	1317290,592
V14	4904426,09	2383000,50	1023290,813	1317290,592
V15	4904426,06	2383008,00	1023290,763	1317298,091
V16	4904426,04	2383013,68	1023290,725	1317303,773
V17	4904425,98	2383034,89	1023290,615	1317324,997
V18	4904425,93	2383040,78	1023290,55	1317330,893
V19	4904425,81	2383055,06	1023290,392	1317345,183
V20	4904426,14	2383151,99	1023290,493	1317442,182
V21	4904426,00	2383163,63	1023290,326	1317453,825
V22	4904471,19	2383163,18	1023335,549	1317453,487
V23	4904471,44	2383187,85	1023335,732	1317478,176
V24	4904507,55	2383187,59	1023371,866	1317478,003
Área: 2,54 ha				

Fuente: Anexo 12\_Cartografía/ 05\_VMM\_X\_LOC\_20220715\_01. Ecopetrol S.A., 2022

En cuanto a la división político-organizativa, el área de influencia establecida para el proyecto de desarrollo Flamencos incluye al municipio de Puerto Wilches y 5 unidades territoriales dentro de las cuales se encuentran un (1) corregimiento y cuatro (4) veredas, los cuales se presentan en **Tabla 3** se muestran las áreas de influencia socioeconómica y físico-biótica.

**Tabla 3 División político-organizativa del área de influencia del proyecto**

MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL	CRITERIO
Puerto Wilches	Vereda Caño Coba	Localización del proyecto y uso de vía
	Vereda Italia	Uso y aprovechamiento de recursos (captación) y Uso de vía
	Vereda Curumuta	Uso de vía
	Corregimiento Paturia	Uso de vía
	Vereda la Reserva	Trascendencia de impactos

## 2 ESTRATEGIAS DE DESARROLLO

Para el desarrollo del Proyecto de Desarrollo Flamencos, se establecen cuatro (4) etapas con sus respectivas actividades y las actividades transversales que se podrán dar en cualquier etapa del proyecto.

- ✓ Etapa preoperativa
- ✓ Etapa Constructiva
- ✓ Etapa Operativa
- ✓ Etapa pos- operativa

✓ Actividades transversales

En la siguiente tabla se establecen las estrategias de desarrollo que comprenden el alcance general de la solicitud de licencia.

**Tabla 4 Etapas y actividades para el Proyecto de Desarrollo Flamencos**

ETAPA DEL PROYECTO	SUB ETAPA	No	ACTIVIDADES
1. ETAPA PREOPERATIVA		1	Socialización y participación comunitaria
2. ACTIVIDADES TRANSVERSALES		2	Adquisición de bienes y Servicios
		3	Contratación de mano de obra y capacitación del personal
		4	Manejo y disposición de residuos líquidos industriales y especiales
		5	Manejo y disposición de residuos líquidos domésticos
		6	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos
		7	Manejo y disposición de residuos sólidos industriales y especiales
		8	Movilización de maquinaria, equipos, fluidos (agua, crudo y gas), materiales y personal
		9	Captación de agua superficial
		10	Uso y almacenamiento de sustancias químicas (combustibles, aditivos, lubricantes, entre otros)
	3. ETAPA CONSTRUCTIVA	3.1. ACTIVIDADES COMUNES	11
12			Instalación y operación de frentes de obra temporales
13			Operación de maquinaria y equipos
14			Desmante y descapote
15			Movimiento de tierras (Excavaciones, Cortes y Rellenos)
16			Obras de geotecnia y estabilización de taludes
17			Cuneteado, nivelación y compactación del terreno
3.2 ADECUACIÓN DE LA LOCACIÓN		18	Construcción y/o adecuación del sistema de escorrentía
		19	Construcción y/o adecuación de estructuras en concreto y cimentaciones
3.3 SISTEMAS ELÉCTRICOS		20	Conexión eléctrica (Instalación de postes, tendido de cableado, conexiones a equipos)
		21	Montaje e instalación de facilidades de producción y sistema eléctrico (transformador y subestación eléctrica)
3.4 LÍNEAS DE FLUJO		22	Apertura de zanja
		23	Acopio, tendido de tubería
		24	Soldadura, sandblasting y pruebas radiográficas de tubería
		25	Instalación de tubería y accesorios
		26	Instalación estructuras de soporte (marcos H)
		27	Pruebas Hidrostáticas
4. ETAPA OPERATIVA	4.1 OPERACIÓN DE POZO	28	Instalación y operación de campamentos
		29	Trabajos en pozo (perforación, reperforación, workover)
	4.2 OPERACIÓN DE FACILIDADES DE PRODUCCIÓN	30	Funcionamiento de la Tea
		31	Operación de las facilidades y sistemas de separación de fluidos
	4.3 OPERACIÓN SISTEMA ELÉCTRICO	32	Operación de sistema de suministro de energía eléctrica
	33	Autogeneración eléctrica a partir de gas	

ETAPA DEL PROYECTO	SUB ETAPA	No	ACTIVIDADES
	4.4 MANTENIMIENTO	34	Mantenimiento de vías y obras de drenaje
		35	Mantenimiento del sistema de suministro eléctrico
		36	Mantenimiento de facilidades de producción
		37	Mantenimiento de líneas de flujo (trabajos en tubería)
		38	Mantenimiento de cobertura vegetal (rocería)
5. ETAPA POST-OPERATIVA	5.1. DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL	39	Desmantelamiento de infraestructura, líneas de flujo, facilidades y plataformas, incluye demolición
		40	Cierre y abandono de pozos
		41	Limpieza de áreas abandonadas
		42	Restauración paisajística de áreas afectadas y revegetalización
		43	Cierre del plan de gestión social

Fuente: SGI S.A.S., 2022

Se establecen dos (2) grandes estrategias de desarrollo, la primera denominada Infraestructura en la cual se asocian actividades de construcción o adecuación, y segunda donde se asocian actividades a realizar durante la producción o vida útil del proyecto (Ver **Figura 3**).



**Figura 3 Estrategias de desarrollo para el proyecto Flamencos**  
Fuente: S.G.I S.A.S, 2022

En la siguiente tabla se establecen las estrategias de desarrollo que comprenden el alcance general de la solicitud de licencia.

**Tabla 5 Estrategias de desarrollo alcance de la solicitud de licencia**

ESTRATEGIA		DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DE LA ACTIVIDAD A LICENCIAR																																																					
I. INFRAESTRUCTURA	1. Mantenimiento de vías	<p>a) Durante la vida útil del proyecto se contempla mantenimiento de las vías terciarias y/o privadas constituidas en material granular, de acuerdo con la necesidad del proyecto</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>VÍA</th> <th>TRAMO</th> <th>LONG. (km)</th> <th>ABSCISA</th> <th>COORDENADAS MAGNAS SIRGAS ORIGEN NACIONAL</th> <th>LONG. TOTAL (km)</th> <th>ACTIVIDADES Y TIPOS DE OBRAS A EJECUTAR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">V2</td> <td rowspan="6">V2-T2</td> <td rowspan="6">7,43</td> <td colspan="2">INICIO</td> <td rowspan="6">10,93</td> <td rowspan="6">Durante la vida útil del proyecto se contempla mantenimiento de las vías terciarias y privadas constituidas en material granular, empleadas para el proyecto, en aproximadamente 10,93 km.</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">K14+930</td> <td>E: 4903175,71</td> </tr> <tr> <td>N: 2383197,13</td> </tr> <tr> <td colspan="2">FIN</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">K22+360</td> <td>E: 4907084,06</td> </tr> <tr> <td>N: 2387241,97</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">V3</td> <td rowspan="6">V3-T1</td> <td rowspan="6">2,62</td> <td colspan="2">INICIO</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">K0+000</td> <td>E: 4902613,28</td> </tr> <tr> <td>N: 2383154,71</td> </tr> <tr> <td colspan="2">FIN</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">K2+620</td> <td>E: 4900199,16</td> </tr> <tr> <td>N: 2382893,71</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">V3</td> <td rowspan="6">V3-T2</td> <td rowspan="6">0,88</td> <td colspan="2">INICIO</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">K2+617</td> <td>E: 4900199,16</td> </tr> <tr> <td>N: 2382893,71</td> </tr> <tr> <td colspan="2">FIN</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">K3+496</td> <td>E: 4900464,82</td> </tr> <tr> <td>N: 2383727,42</td> </tr> </tbody> </table>						VÍA	TRAMO	LONG. (km)	ABSCISA	COORDENADAS MAGNAS SIRGAS ORIGEN NACIONAL	LONG. TOTAL (km)	ACTIVIDADES Y TIPOS DE OBRAS A EJECUTAR	V2	V2-T2	7,43	INICIO		10,93	Durante la vida útil del proyecto se contempla mantenimiento de las vías terciarias y privadas constituidas en material granular, empleadas para el proyecto, en aproximadamente 10,93 km.	K14+930	E: 4903175,71	N: 2383197,13	FIN		K22+360	E: 4907084,06	N: 2387241,97	V3	V3-T1	2,62	INICIO		K0+000	E: 4902613,28	N: 2383154,71	FIN		K2+620	E: 4900199,16	N: 2382893,71	V3	V3-T2	0,88	INICIO		K2+617	E: 4900199,16	N: 2382893,71	FIN		K3+496	E: 4900464,82	N: 2383727,42
	VÍA	TRAMO	LONG. (km)	ABSCISA	COORDENADAS MAGNAS SIRGAS ORIGEN NACIONAL	LONG. TOTAL (km)	ACTIVIDADES Y TIPOS DE OBRAS A EJECUTAR																																																
V2	V2-T2	7,43	INICIO		10,93	Durante la vida útil del proyecto se contempla mantenimiento de las vías terciarias y privadas constituidas en material granular, empleadas para el proyecto, en aproximadamente 10,93 km.																																																	
			K14+930	E: 4903175,71																																																			
				N: 2383197,13																																																			
			FIN																																																				
			K22+360	E: 4907084,06																																																			
				N: 2387241,97																																																			
V3	V3-T1	2,62	INICIO																																																				
			K0+000	E: 4902613,28																																																			
				N: 2383154,71																																																			
			FIN																																																				
			K2+620	E: 4900199,16																																																			
				N: 2382893,71																																																			
V3	V3-T2	0,88	INICIO																																																				
			K2+617	E: 4900199,16																																																			
				N: 2382893,71																																																			
			FIN																																																				
			K3+496	E: 4900464,82																																																			
				N: 2383727,42																																																			
2. Adecuación de la Locación	<p>Para la solicitud de licencia del proyecto de desarrollo Flamencos se contempla el polígono de 2,54 ha, donde se encuentra actualmente la locación exploratoria Flamencos (Ver Tabla 6).</p> <p style="text-align: center;"><b>Tabla 6</b> Vértices polígono locación Flamencos (área a licenciar)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">VÉRTICES</th> <th colspan="2">COORDENADAS MAGNAS ORIGEN NACIONAL</th> </tr> <tr> <th>ESTE</th> <th>NORTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V1</td> <td>4904576,57</td> <td>2383187,20</td> </tr> <tr> <td>V2</td> <td>4904576,87</td> <td>2383058,91</td> </tr> <tr> <td>V3</td> <td>4904576,79</td> <td>2383013,11</td> </tr> </tbody> </table>						VÉRTICES	COORDENADAS MAGNAS ORIGEN NACIONAL		ESTE	NORTE	V1	4904576,57	2383187,20	V2	4904576,87	2383058,91	V3	4904576,79	2383013,11																																			
VÉRTICES	COORDENADAS MAGNAS ORIGEN NACIONAL																																																						
	ESTE	NORTE																																																					
V1	4904576,57	2383187,20																																																					
V2	4904576,87	2383058,91																																																					
V3	4904576,79	2383013,11																																																					

ESTRATEGIA		DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DE LA ACTIVIDAD A LICENCIAR				
		V4	4904514,54	2383013,13		
		V5	4904477,33	2383013,22		
		V6	4904474,87	2383013,23		
		V7	4904468,22	2383013,21		
		V8	4904464,64	2383013,20		
		V9	4904463,97	2383013,20		
		V10	4904451,98	2383013,24		
		V11	4904445,27	2383013,27		
		V12	4904445,22	2383000,46		
		V13	4904427,55	2383000,50		
		V14	4904426,09	2383000,50		
		V15	4904426,06	2383008,00		
		V16	4904426,04	2383013,68		
		V17	4904425,98	2383034,89		
		V18	4904425,93	2383040,78		
		V19	4904425,81	2383055,06		
		V20	4904426,14	2383151,99		

ESTRATEGIA		DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DE LA ACTIVIDAD A LICENCIAR			
			V21	4904426,00	2383163,63
			V22	4904471,19	2383163,18
			V23	4904471,44	2383187,85
			V24	4904507,55	2383187,59
			2) Fuente: Ecopetrol S.A. 2022		
		a)	Se contempla licenciar el polígono de 2,54 ha, que corresponde con el polígono de la plataforma exploratoria Flamencos. De acuerdo con lo definido en la <b>Tabla 7</b> y la <b>Figura 4</b> , el área objeto de intervención donde se llevarán a cabo las adecuaciones, corresponde con el área al interior del cerramiento que tiene 2,29 ha. El área fuera del cerramiento no será objeto de intervención.		
		2	Se realizará la adecuación al interior del cerramiento mediante la construcción y/o adecuación de obras de drenaje y estructuras para la instalación de equipos y facilidades de superficie que permitan el tratamiento, separación y transferencia de los fluidos de los pozos, y la instalación y operación de los equipos de generación eléctrica.		

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DE LA ACTIVIDAD A LICENCIAR																																								
	<div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;"><b>Figura 4 Distribución de la ubicación Flamencos</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Tabla 7 Distribución de la ubicación Flamencos</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>INSTALACIÓN/ ESPACIO</th> <th>PORCENTAJE ÁREA (%)</th> <th>ÁREA (ha)</th> <th>ÁREA (m2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;"><b>ÁREA DENTRO DEL CERRAMIENTO (2,29 ha)</b></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Área administrativa (Oficinas, alojamiento, caseta, contenedores)</td> <td>0,84</td> <td>0,02</td> <td>213,33</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Sistema contra incendio (tanque, bomba)</td> <td>1,47</td> <td>0,04</td> <td>373,47</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Área subestación eléctrica y transformador</td> <td>0,76</td> <td>0,02</td> <td>193,94</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Área generación eléctrica (generadores, varradores, eléctricos, CCM)</td> <td>3,75</td> <td>0,10</td> <td>952,19</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Área operativa (patio para equipos de mantenimiento de pozo)</td> <td>21,08</td> <td>0,54</td> <td>5354,38</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Cargadero doble bahía</td> <td>1,02</td> <td>0,03</td> <td>259,25</td> </tr> </tbody> </table>	No	INSTALACIÓN/ ESPACIO	PORCENTAJE ÁREA (%)	ÁREA (ha)	ÁREA (m2)	<b>ÁREA DENTRO DEL CERRAMIENTO (2,29 ha)</b>					1	Área administrativa (Oficinas, alojamiento, caseta, contenedores)	0,84	0,02	213,33	2	Sistema contra incendio (tanque, bomba)	1,47	0,04	373,47	3	Área subestación eléctrica y transformador	0,76	0,02	193,94	4	Área generación eléctrica (generadores, varradores, eléctricos, CCM)	3,75	0,10	952,19	5	Área operativa (patio para equipos de mantenimiento de pozo)	21,08	0,54	5354,38	6	Cargadero doble bahía	1,02	0,03	259,25
No	INSTALACIÓN/ ESPACIO	PORCENTAJE ÁREA (%)	ÁREA (ha)	ÁREA (m2)																																					
<b>ÁREA DENTRO DEL CERRAMIENTO (2,29 ha)</b>																																									
1	Área administrativa (Oficinas, alojamiento, caseta, contenedores)	0,84	0,02	213,33																																					
2	Sistema contra incendio (tanque, bomba)	1,47	0,04	373,47																																					
3	Área subestación eléctrica y transformador	0,76	0,02	193,94																																					
4	Área generación eléctrica (generadores, varradores, eléctricos, CCM)	3,75	0,10	952,19																																					
5	Área operativa (patio para equipos de mantenimiento de pozo)	21,08	0,54	5354,38																																					
6	Cargadero doble bahía	1,02	0,03	259,25																																					

ESTRATEGIA		DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DE LA ACTIVIDAD A LICENCIAR					
		7	Área teas	0,88	0,02	223,13	
		8	Área sistema tratamiento de gas (manifold, separadores bifásicos, scrubber)	1,85	0,05	469,86	
		9	Almacenamiento de fluidos (tanques TK 001, TK 002 y TK 003)	2,78	0,07	705,09	
		10	Sistema de transferencia (bombas y medidor de fluido)	0,62	0,02	158,11	
		11	Área administrativa (laboratorio, comedor, alojamiento, punto ecológico)	0,39	0,01	99,84	
		12	Vía de acceso	1,10	0,03	280,44	
		13	Área de para movilidad entre áreas operativas, ingreso y maniobra de carrotanques	19,26	0,49	4893,08	
		14	Área libre para continuidad de los sistemas de drenaje y mantenimiento de taludes) (Área No aprovechable para actividades operativas).	34,48	0,88	8756,79	
		<b>ÁREA FUERA DEL CERRAMIENTO (0,25 ha)</b>					
		15	Área libre (entre el cerramiento y el polígono a licenciar)	9,71	0,25	2467,09	
				<b>ÁREA TOTAL LOCACIÓN</b>	<b>100</b>	<b>2,54</b>	<b>25400,00</b>

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DE LA ACTIVIDAD A LICENCIAR																							
	<p>a) Las especificaciones técnicas para la adecuación de la locación se describen en la <b>Tabla 8</b>, de acuerdo con la información contenida en los diseños.</p> <p><b>Tabla 8 Especificaciones técnicas adecuación de la Locación de producción Flamencos</b></p> <table border="1" data-bbox="526 464 1339 1577"> <thead> <tr> <th data-bbox="526 464 773 533">PARÁMETRO</th> <th data-bbox="773 464 1339 533">ESPECIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="526 533 773 585">Área para licenciar (locación Flamencos)</td> <td data-bbox="773 533 1339 585">2,54 ha</td> </tr> <tr> <td data-bbox="526 585 773 621">Área para intervenir</td> <td data-bbox="773 585 1339 621">2,29 ha</td> </tr> <tr> <td data-bbox="526 621 773 695">Descapote</td> <td data-bbox="773 621 1339 695">Teniendo en cuenta que la locación es existente, no se contempla descapote (únicamente retiro de material producto de la regeneración natural)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="526 695 773 821">Material del relleno</td> <td data-bbox="773 695 1339 821">Para los sectores que requieran mejoramiento o remplazo se contempla el uso de: Material de excavación seleccionado Material de río seleccionado Arena lavada de río o gravilla o mezcla</td> </tr> <tr> <td data-bbox="526 821 773 894">Demolición</td> <td data-bbox="773 821 1339 894">Se contempla la demolición de elementos puntuales tanto placas en concreto reforzado (losas), como muros de diques (en mampostería).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="526 894 773 947">Relación inclinación de taludes de relleno*</td> <td data-bbox="773 894 1339 947">0,5H: 1V</td> </tr> <tr> <td data-bbox="526 947 773 1020">Relación inclinación de taludes de corte*</td> <td data-bbox="773 947 1339 1020">0,5H: 1V (para taludes temporales generados durante el reemplazo de materiales se contemplan taludes verticales)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="526 1020 773 1283" rowspan="2">Capa de rasante</td> <td data-bbox="773 1020 1339 1104">Material de afirmado del espesor definido en los diseños Como alternativas se contemplan base granular o sub base granular</td> </tr> <tr> <td data-bbox="773 1104 1339 1283">Se mantendrán las placas en concreto existentes que cumplan con la resistencia y capacidad de soporte del suelo de cimentación.  Para áreas donde no se cuente con estructuras de soporte adecuadas, se construirán placas en concreto reforzado (losas) con la resistencia y espesor definida en los diseños</td> </tr> <tr> <td data-bbox="526 1283 773 1430">Sistema de aguas lluvias</td> <td data-bbox="773 1283 1339 1430">Se mantiene el sistema existente (cuneta perimetral de sección trapezoidal en concreto y desarenador).  Se construirán tramos de cuneta perimetral con sección trapezoidal o en V y desarenadores en caso de requerirse para conexión con el sistema existente</td> </tr> <tr> <td data-bbox="526 1430 773 1577">Sistema de aguas aceitosas</td> <td data-bbox="773 1430 1339 1577">Construcción de cunetas perimetrales a las áreas operativas de almacenamiento de crudo y aceites y conexión a sistema existente cuneta y skimmer).  Su material podrá ser en concreto, metálica, rellenas con grava o similar).</td> </tr> </tbody> </table>	PARÁMETRO	ESPECIFICACIÓN	Área para licenciar (locación Flamencos)	2,54 ha	Área para intervenir	2,29 ha	Descapote	Teniendo en cuenta que la locación es existente, no se contempla descapote (únicamente retiro de material producto de la regeneración natural)	Material del relleno	Para los sectores que requieran mejoramiento o remplazo se contempla el uso de: Material de excavación seleccionado Material de río seleccionado Arena lavada de río o gravilla o mezcla	Demolición	Se contempla la demolición de elementos puntuales tanto placas en concreto reforzado (losas), como muros de diques (en mampostería).	Relación inclinación de taludes de relleno*	0,5H: 1V	Relación inclinación de taludes de corte*	0,5H: 1V (para taludes temporales generados durante el reemplazo de materiales se contemplan taludes verticales)	Capa de rasante	Material de afirmado del espesor definido en los diseños Como alternativas se contemplan base granular o sub base granular	Se mantendrán las placas en concreto existentes que cumplan con la resistencia y capacidad de soporte del suelo de cimentación.  Para áreas donde no se cuente con estructuras de soporte adecuadas, se construirán placas en concreto reforzado (losas) con la resistencia y espesor definida en los diseños	Sistema de aguas lluvias	Se mantiene el sistema existente (cuneta perimetral de sección trapezoidal en concreto y desarenador).  Se construirán tramos de cuneta perimetral con sección trapezoidal o en V y desarenadores en caso de requerirse para conexión con el sistema existente	Sistema de aguas aceitosas	Construcción de cunetas perimetrales a las áreas operativas de almacenamiento de crudo y aceites y conexión a sistema existente cuneta y skimmer).  Su material podrá ser en concreto, metálica, rellenas con grava o similar).
PARÁMETRO	ESPECIFICACIÓN																							
Área para licenciar (locación Flamencos)	2,54 ha																							
Área para intervenir	2,29 ha																							
Descapote	Teniendo en cuenta que la locación es existente, no se contempla descapote (únicamente retiro de material producto de la regeneración natural)																							
Material del relleno	Para los sectores que requieran mejoramiento o remplazo se contempla el uso de: Material de excavación seleccionado Material de río seleccionado Arena lavada de río o gravilla o mezcla																							
Demolición	Se contempla la demolición de elementos puntuales tanto placas en concreto reforzado (losas), como muros de diques (en mampostería).																							
Relación inclinación de taludes de relleno*	0,5H: 1V																							
Relación inclinación de taludes de corte*	0,5H: 1V (para taludes temporales generados durante el reemplazo de materiales se contemplan taludes verticales)																							
Capa de rasante	Material de afirmado del espesor definido en los diseños Como alternativas se contemplan base granular o sub base granular																							
	Se mantendrán las placas en concreto existentes que cumplan con la resistencia y capacidad de soporte del suelo de cimentación.  Para áreas donde no se cuente con estructuras de soporte adecuadas, se construirán placas en concreto reforzado (losas) con la resistencia y espesor definida en los diseños																							
Sistema de aguas lluvias	Se mantiene el sistema existente (cuneta perimetral de sección trapezoidal en concreto y desarenador).  Se construirán tramos de cuneta perimetral con sección trapezoidal o en V y desarenadores en caso de requerirse para conexión con el sistema existente																							
Sistema de aguas aceitosas	Construcción de cunetas perimetrales a las áreas operativas de almacenamiento de crudo y aceites y conexión a sistema existente cuneta y skimmer).  Su material podrá ser en concreto, metálica, rellenas con grava o similar).																							
3. Línea de flujo	<p>Se contempla la construcción de una línea de flujo de 132,5 m de longitud para el transporte de fluidos, que conectará la locación Flamencos con la línea existente de transferencia de fluidos (oleoducto) entre la Estación Garzas e Isla VI.</p> <p>Para la instalación de la nueva línea se cumplirá con las siguientes consideraciones:</p> <p>a) No se contempla apertura de nuevo derecho de vía, teniendo en cuenta que la línea proyectada se construirá al interior del polígono de la locación Flamencos y el DDV de la línea del oleoducto existente.</p>																							

ESTRATEGIA		DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DE LA ACTIVIDAD A LICENCIAR																																	
II. PRODUCCIÓN		<p>b) Las especificaciones técnicas de la línea de conducción de agua se relacionan en la <b>Tabla 9 Especificaciones técnicas para la nueva línea de flujo</b>, de conformidad con la información contenida en los diseños.</p> <p style="text-align: center;"><b>Tabla 9 Especificaciones técnicas para la nueva línea de flujo</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PARÁMETRO</th> <th>ESPECIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Material</td> <td>Acero al carbón</td> </tr> <tr> <td>Diámetro</td> <td>Hasta 6"</td> </tr> <tr> <td>Longitud de la línea</td> <td>Hasta 132,5 m</td> </tr> <tr> <td>DDV</td> <td>No se contempla nuevo derecho de vía-DDV, teniendo en cuenta que la línea se construirá al interior del polígono de la locación Flamencos y en el DDV de la línea del Oleoducto existente</td> </tr> <tr> <td>Tipo de instalación</td> <td>Aérea sobre marcos H Enterrada para paso bajo áreas de parqueo vehicular</td> </tr> <tr> <td>Cruce especial</td> <td>No se contemplan</td> </tr> <tr> <td>Presión de operación</td> <td>160 PSIG</td> </tr> <tr> <td>Dirección de los fluidos</td> <td>Se contempla unidireccional desde el medidor de fluidos hasta el tie-in de conexión con la línea de oleoducto existente</td> </tr> <tr> <td>Accesorios</td> <td>Unión soldada.</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><b>Tabla 10 Coordenadas línea de flujo proyectada</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ID.</th> <th rowspan="2">SITIO</th> <th colspan="2">COORDENADAS ORIGEN NACIONAL</th> </tr> <tr> <th>ESTE</th> <th>NORTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">LF FL_OL Gar Is VI</td> <td>INICIO</td> <td>4904466,56</td> <td>2383107,50</td> </tr> <tr> <td>FIN</td> <td>4904453,31</td> <td>2382996,95</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">3) Fuente: Ecopetrol. S.A.2022</p>	PARÁMETRO	ESPECIFICACIÓN	Material	Acero al carbón	Diámetro	Hasta 6"	Longitud de la línea	Hasta 132,5 m	DDV	No se contempla nuevo derecho de vía-DDV, teniendo en cuenta que la línea se construirá al interior del polígono de la locación Flamencos y en el DDV de la línea del Oleoducto existente	Tipo de instalación	Aérea sobre marcos H Enterrada para paso bajo áreas de parqueo vehicular	Cruce especial	No se contemplan	Presión de operación	160 PSIG	Dirección de los fluidos	Se contempla unidireccional desde el medidor de fluidos hasta el tie-in de conexión con la línea de oleoducto existente	Accesorios	Unión soldada.	ID.	SITIO	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL		ESTE	NORTE	LF FL_OL Gar Is VI	INICIO	4904466,56	2383107,50	FIN	4904453,31	2382996,95
	PARÁMETRO	ESPECIFICACIÓN																																	
Material	Acero al carbón																																		
Diámetro	Hasta 6"																																		
Longitud de la línea	Hasta 132,5 m																																		
DDV	No se contempla nuevo derecho de vía-DDV, teniendo en cuenta que la línea se construirá al interior del polígono de la locación Flamencos y en el DDV de la línea del Oleoducto existente																																		
Tipo de instalación	Aérea sobre marcos H Enterrada para paso bajo áreas de parqueo vehicular																																		
Cruce especial	No se contemplan																																		
Presión de operación	160 PSIG																																		
Dirección de los fluidos	Se contempla unidireccional desde el medidor de fluidos hasta el tie-in de conexión con la línea de oleoducto existente																																		
Accesorios	Unión soldada.																																		
ID.	SITIO	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL																																	
		ESTE	NORTE																																
LF FL_OL Gar Is VI	INICIO	4904466,56	2383107,50																																
	FIN	4904453,31	2382996,95																																
	<p>4. <b>Infraestructura para la transmisión eléctrica</b></p> <p>Se contempla la construcción de una línea de transmisión eléctrica de media tensión- MT de 34,5 kV, para entrega de excedentes de energía producida como resultado de la autogeneración con gas, y conexión con la red de energía existente (Media Tensión-MT) que va desde Isla VI a la Estación Garzas.</p> <p>La solicitud incluye:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>El cambio de la actual estructura de apoyo de la línea existente (Poste elec tipo H) por una estructura tipo R4 para lo cual se requiere un vano de 40 a 50 m.</li> <li>Tendido aéreo de la red de Media Tensión de 34,5 kV de 51,77 m de longitud (LEMT FI_MT ECP),</li> <li>Instalación de los sistemas auxiliares: transformadores, variadores y equipos de medición</li> <li>Instalación y energización de la Subestación de transformación eléctrica 34500/480 V al interior de la locación Flamencos.</li> </ol> <p>La línea eléctrica existente a la cual se conectará es de Media Tensión-MT con una capacidad de 12MW, proviene del CEG (Centro de Generación eléctrica) del Campo Yariguí – Cantagallo Ubicado en la estación Isla VI y llega a la Estación Garza.</p>																																		
	<p>5. Trabajo En Pozo</p> <p>Se solicita la conversión de los tres (3) pozos exploratorios, Flamencos-1 (FL-01), Flamencos-2 (FL-02) y Flamencos-3 (FL-03) a pozos productores. Cabe resaltar que actualmente sólo el pozo FL-01 tiene declarada su comercialidad, mientras que los pozos FI-02 y FL-03 se encuentran en pruebas extensas, por lo que podrán pasar a producción una vez se declare su comercialidad.</p> <p>Las coordenadas de superficie de los pozos se relacionan en la <b>Tabla 11</b>.</p>																																		

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DE LA ACTIVIDAD A LICENCIAR																		
	<p><b>Tabla 11 Pozos perforados locación Flamencos para conversión a productores</b></p> <table border="1" data-bbox="521 342 1343 611"> <thead> <tr> <th rowspan="2">POZO PERFORADO</th> <th colspan="2">COORDENADAS MAGNAS SIRGAS ORIGEN NACIONAL</th> <th rowspan="2">ESTADO ACTUAL</th> </tr> <tr> <th>ESTE</th> <th>NORTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FL-01</td> <td>4904502,85</td> <td>2383099,32</td> <td>Inactivo (resultados satisfactorios en pruebas extensas)</td> </tr> <tr> <td>FL-02</td> <td>4904502,81</td> <td>2383084,32</td> <td>Pruebas Extensas</td> </tr> <tr> <td>FL-03</td> <td>4904517,81</td> <td>2383084,30</td> <td>Pruebas extensas</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><i>Fuente: Ecopetrol S.A. 2022</i></p> <p>Los trabajos en pozo son aquellos orientados al mantenimiento y mejoramiento de la producción de los pozos durante todo el ciclo productivo de los mismos, con el fin de mejorar su productividad, tales como el aislamiento de zonas, la perforación o re perforación de nuevas o viejas zonas productivas, estimulaciones, reparaciones del revestimiento, cementaciones, así como el abandono, instalación, retiro, cambio o reparación de los equipos o sistemas de levantamiento artificial o cualquier modificación en la terminación del pozo.</p>	POZO PERFORADO	COORDENADAS MAGNAS SIRGAS ORIGEN NACIONAL		ESTADO ACTUAL	ESTE	NORTE	FL-01	4904502,85	2383099,32	Inactivo (resultados satisfactorios en pruebas extensas)	FL-02	4904502,81	2383084,32	Pruebas Extensas	FL-03	4904517,81	2383084,30	Pruebas extensas
POZO PERFORADO	COORDENADAS MAGNAS SIRGAS ORIGEN NACIONAL		ESTADO ACTUAL																
	ESTE	NORTE																	
FL-01	4904502,85	2383099,32	Inactivo (resultados satisfactorios en pruebas extensas)																
FL-02	4904502,81	2383084,32	Pruebas Extensas																
FL-03	4904517,81	2383084,30	Pruebas extensas																
<p><b>6. Montaje y Operación de Facilidades de producción</b></p>	<p>Se contempla la instalación, montaje y operación de los requeridos para el tratamiento y separación del fluido multifásico (gas, crudo y agua) proveniente de los pozos FL-01, FL-02 y FL-03.</p> <p>La logística para la entrega de fase líquida (crudo – agua) producida está definida por el transporte de este, y entrega en custodia a Estaciones cercanas de Ecopetrol S.A.</p> <p>La transferencia de Fluidos (crudo-agua) se contempla por medio de dos (2) alternativas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2) Por la línea de flujo nueva que conectará a la línea existente (Estación Garzas - Isla VI) mediante inyección por bacheo (alternativa principal)</li> <li>3) Transporte por carrotanque (alternativa inicial)</li> </ol> <p>Por otro parte, el gas de producción tiene dos (2) posibles corrientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4) Autogeneración eléctrica.</li> <li>5) Quema en tea (para el remanente o excedente que no se consuma en la generación eléctrica).</li> </ol> <p>Comprende la operación de facilidades de producción nuevas donde se incluyen instalaciones para la fiscalización, tratamiento, almacenamiento y despacho de fluidos de producción.</p>																		
<p><b>7. Autogeneración eléctrica</b></p>	<p>Se contempla la generación de energía eléctrica mediante el reúso del gas extraído de los pozos del área de desarrollo.</p> <p>El alcance de la actividad comprende la generación de la demanda eléctrica local (operación de la locación Flamencos) y transferencia de energía eléctrica excedente hacia la integración con la línea eléctrica de MT que va de CEG-Centro de Generación eléctrica en Isla VI a la Estación Garzas, a partir de la operación de tres (3) Generadores a gas de 500 kW de potencia.</p> <p>Los equipos y facilidades de Autogeneración propuesta suplirán los requerimientos locales y exportará los excedentes hacia la mencionada línea MT.</p> <p>Se ha previsto realizar la conexión para entregar el excedente de energía a partir de la generación con gas. Para lo cual se requiere realizar:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6) Operación de los tres (3) Generadores a gas.</li> <li>7) Operación de la Subestación de transformación eléctrica 34500/480 V al interior de la locación Flamencos.</li> <li>8) Operación de los sistemas auxiliares: transformadores, variadores y equipos de medición.</li> </ol>																		
<p><b>8. Mantenimiento</b></p>	<p>Para el desarrollo de las actividades de producción de hidrocarburos, es necesaria la ejecución de actividades de mantenimiento para la infraestructura, facilidades y equipos de producción, entre otros.</p>																		

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DE LA ACTIVIDAD A LICENCIAR								
<b>9. TRANSPORTE TERRESTRE DE FLUIDOS</b>	<p>Se contemplan el uso de carro tanques para el transporte de fluidos según lo definido a continuación:</p> <p style="text-align: center;"><b>Tabla 12 Tipo de fluidos a transportar por carrotanque en las diferentes fases del proyecto</b></p> <table border="1" data-bbox="513 443 1349 709"> <thead> <tr> <th data-bbox="513 443 761 506">ETAPA</th> <th data-bbox="761 443 1349 506">DESCRIPCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="513 506 761 558">Constructiva</td> <td data-bbox="761 506 1349 558">Agua desde la franja de captación (FC) sobre el río Magdalena.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="513 558 761 659">Operativa</td> <td data-bbox="761 558 1349 659">Agua desde la franja de captación y/o suministro por compra de agua a terceros. Fluidos (crudo-agua) desde y hacia otros campos de Ecopetrol S.A. que tengan autorizado el recibo de fluidos.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="513 659 761 709">Desmantelamiento y Abandono</td> <td data-bbox="761 659 1349 709">Agua desde la franja de captación</td> </tr> </tbody> </table> <p>Para las actividades de transporte terrestre se contempla en operación diurna de hasta 12 horas.</p>	ETAPA	DESCRIPCION	Constructiva	Agua desde la franja de captación (FC) sobre el río Magdalena.	Operativa	Agua desde la franja de captación y/o suministro por compra de agua a terceros. Fluidos (crudo-agua) desde y hacia otros campos de Ecopetrol S.A. que tengan autorizado el recibo de fluidos.	Desmantelamiento y Abandono	Agua desde la franja de captación
ETAPA	DESCRIPCION								
Constructiva	Agua desde la franja de captación (FC) sobre el río Magdalena.								
Operativa	Agua desde la franja de captación y/o suministro por compra de agua a terceros. Fluidos (crudo-agua) desde y hacia otros campos de Ecopetrol S.A. que tengan autorizado el recibo de fluidos.								
Desmantelamiento y Abandono	Agua desde la franja de captación								

*Fuente: Ecopetrol S.A., 2022*

### 3 CARACTERÍSTICAS ÁREA DE INFLUENCIA

#### 3.1 MEDIO ABIÓTICO

##### 3.1.1 Geología

El área del proyecto se encuentra ubicada sobre la cuenca sedimentaria del Valle Medio del Magdalena en la margen derecha del río Magdalena, entre las cordilleras central y oriental, departamento de Santander, municipio de Puerto Wilches.

Es una cuenca de tipo antepaís fragmentada “Broken Foreland”<sup>1</sup> basculada hacia el oriente con tendencia homoclinal, que cuenta con registros sedimentarios de ambientes continentales y marinos a partir del Periodo Jurásico. Se originó inicialmente en una etapa de distensión “rift” acumulando sedimentos continentales lo cual originó algunas fallas normales por subsidencia. Luego, durante el cretácico Berriasiano-Valanginiano, se presenta un aumento del nivel de mar donde se depositan sedimentos marinos someros alrededor de dos zonas separadas por el antiguo macizo de Floresta-Santander (Etayo Serna, Renzoni, & D, 1969).

Ambas “cuenas” siguieron experimentando subsidencia hasta que esta cesó para el Aptiano, donde estas se unen formando una cuenca macro en la que se depositan sedimentos de plataforma media a externa, experimentando la máxima profundización de esta en el Albiano medio (Córdoba, Rolón, Buchelli, & Suárez, 2012).

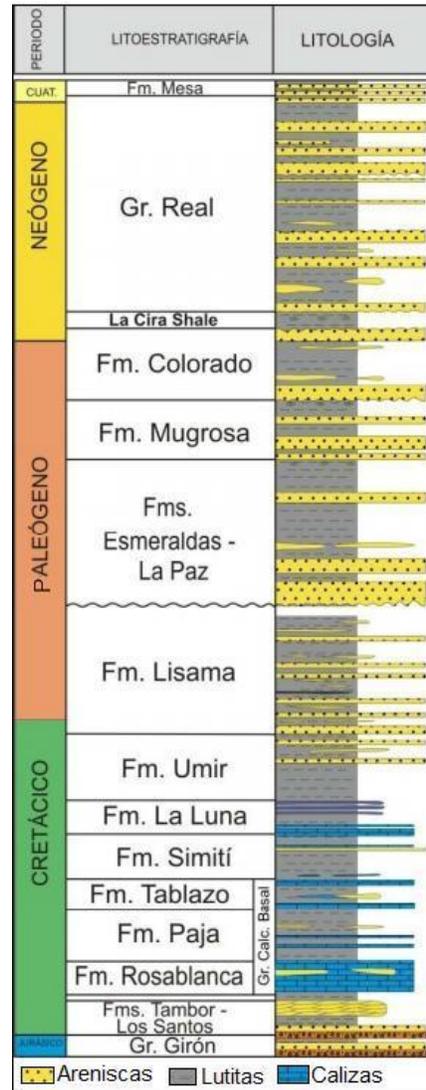
Entre el Campaniano superior y el Maastrichtiano, se registra la regresión del mar cretácico lo cual permite la implantación de grandes zonas marginales marinas, lo cual marca la transición hacia el Paleoceno (Gaona Narváez, 2015).

Posteriormente y luego tener influencia de un vulcanismo leve, se inicia la etapa compresiva durante el Paleoceno hasta la actualidad, formando pliegues y estructuras afectadas por erosión y depositación; las fallas normales anteriormente originadas, son reactivadas como fallas inversas especialmente hacia el flanco oriental, mientras que el occidental permaneció con baja actividad. Finalmente, durante el Mioceno-Pleistoceno se depositan secuencias de sedimentos continentales

<sup>1</sup> ANH. Colombian Sedimentary Basins: Nomenclature, Boundaries and Petroleum Geology, a New Proposal. Bogotá, 2007.

los cuales se encuentran poco deformados <sup>2</sup> que están representados por las unidades geológicas actuales más superficiales.

A continuación, se presenta la columna estratigráfica generalizada para el Valle Medio del Magdalena y una descripción corta de las unidades geológicas principales.



**Figura 5 Columna estratigráfica cuenca valle medio del Magdalena**

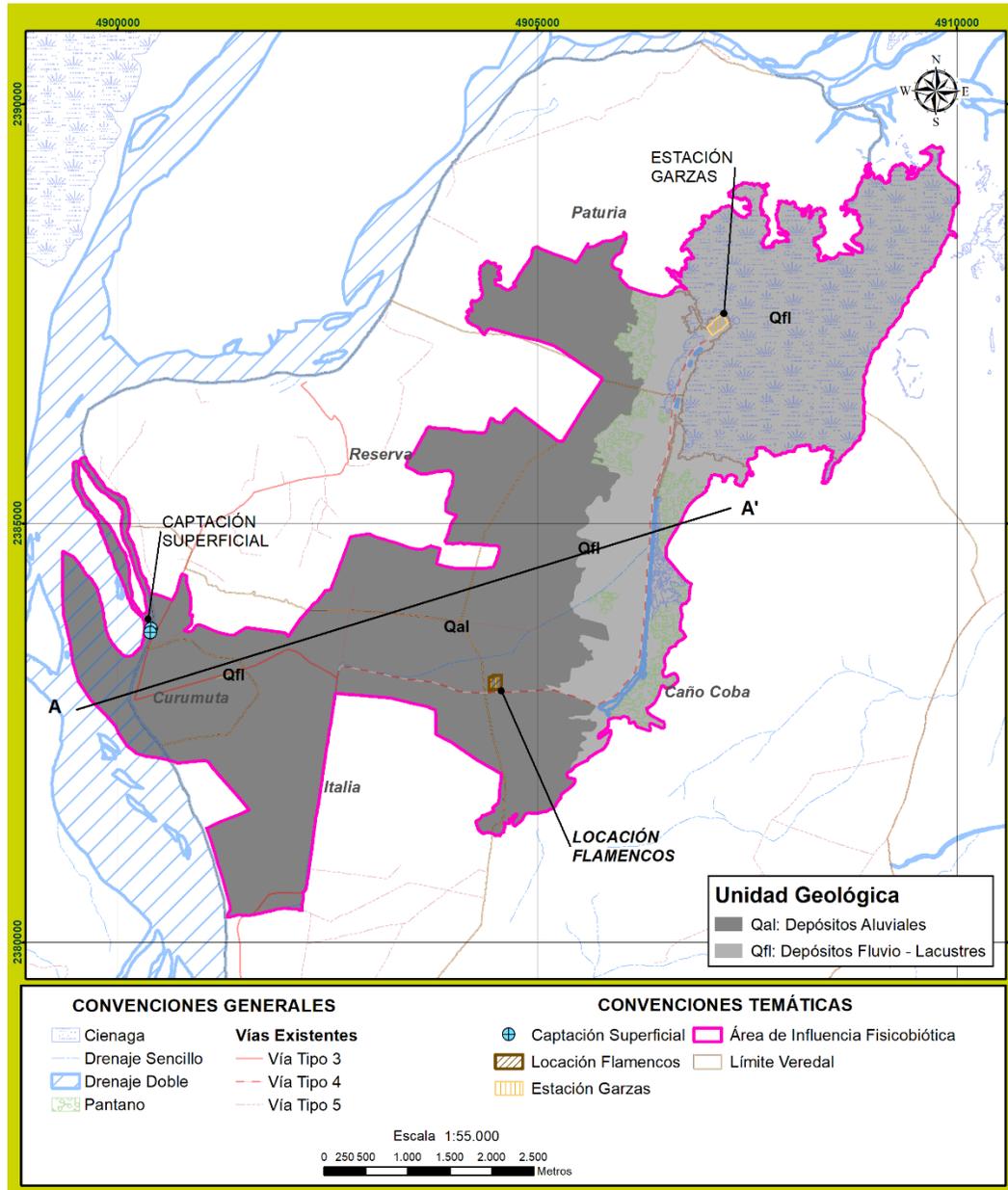
Las unidades estratigráficas aflorantes del área de influencia corresponden a sedimentos clásticos de edad reciente (Depósitos cuaternarios), de origen fluvial, que conforman actualmente un valle aluvial amplio y un sistema deposicional de río trenzado – anastomosado, conectado hidráulicamente con ciénagas y zonas inundables. Son áreas de relieve relativamente plano con ondulaciones, de baja altitud y bajo relieve relativo asociadas a la dinámica del río Magdalena.

<sup>2</sup> Mojica, J. Franco, Ricardo. Estructura y Evolución Tectónica del Valle Medio y Superior del Magdalena, Colombia. Geología Colombiana No 17, Bogotá. 1990.

Dentro de los depósitos Cuaternarios se pueden diferenciar Depósitos Aluviales (Qal) asociadas o corrientes de agua normalmente de media y baja energía; y depósitos fluvio – lacustres (Qfl) relacionados con cuerpos de agua lénticos con muy poco movimiento.

En síntesis, la geología de superficie del área de influencia está totalmente conformada por unidades cuaternarias de origen fluvial.

A continuación, en la **Figura 6** y **Tabla 13** se presentan las unidades identificadas para el área de influencia:



**Figura 6 Mapa geológico del área de influencia fisicobiótica**  
Fuente: S.G.I S.A.S, 2022

**Tabla 13 Estratigrafía del área de influencia físicobiótica**

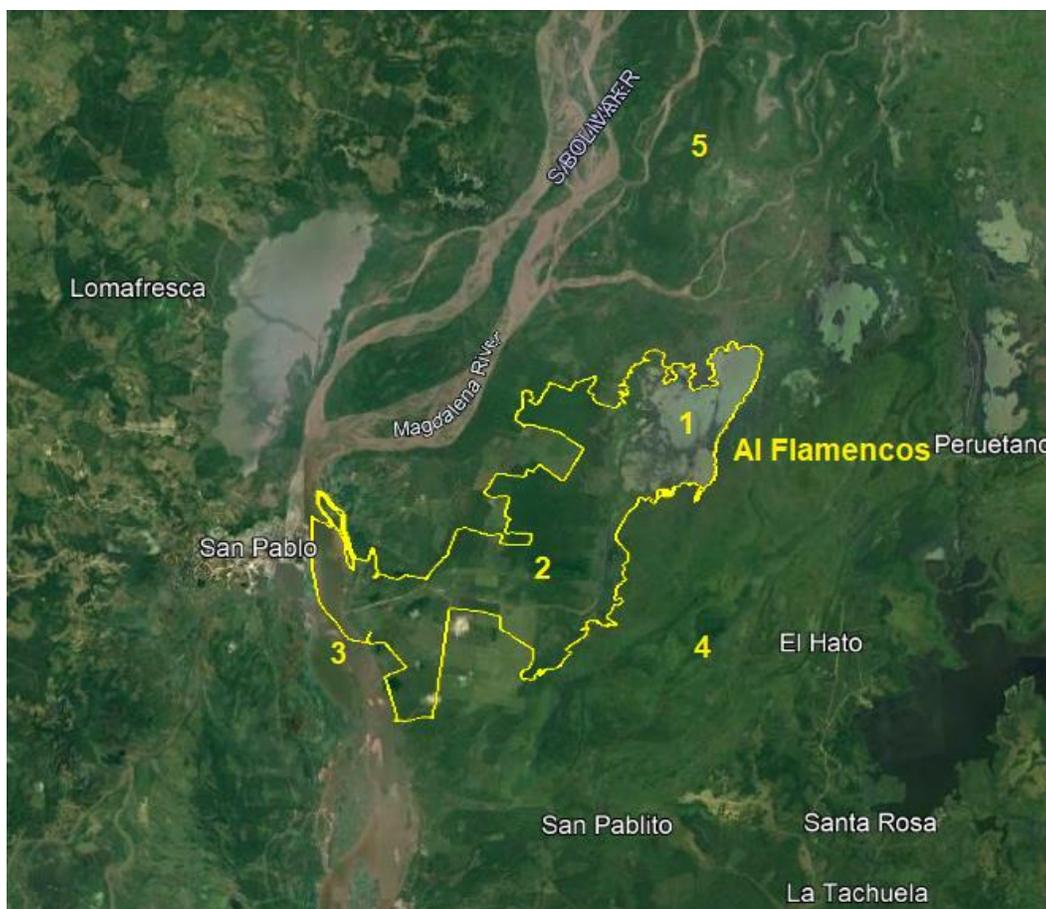
ERA	PERIODO	ESTRATIGRAFÍA		ÁREA (HA)	PORCENTAJE AI
Cenozoico <b>CZ</b>	Cuaternario <b>Q</b>	Depósitos aluviales	Qal	1935.11	60.2
		Depósitos fluviolacustres	Qfl	1279.20	39.8
TOTAL				3214.31	100%

Fuente: S.G.I. S.A.S., 2022

### 3.1.2 Geomorfología

Analizando las formas del terreno y el contexto geomorfológico local, es evidente en las imágenes de sensores remotos, que el área de influencia físicobiótica se encuentra localizada dentro de un valle aluvial formado por un río de gran magnitud (Magdalena) que exhibe un sistema fluvial trenzado, sinuoso, el cual tiene el dominio total de la morfología y procesos morfodinámicos que allí tienen lugar.

En la **Figura 7**, se puede observar las condiciones anteriores y, además, pueden diferenciarse cinco (5) sectores con características particulares.



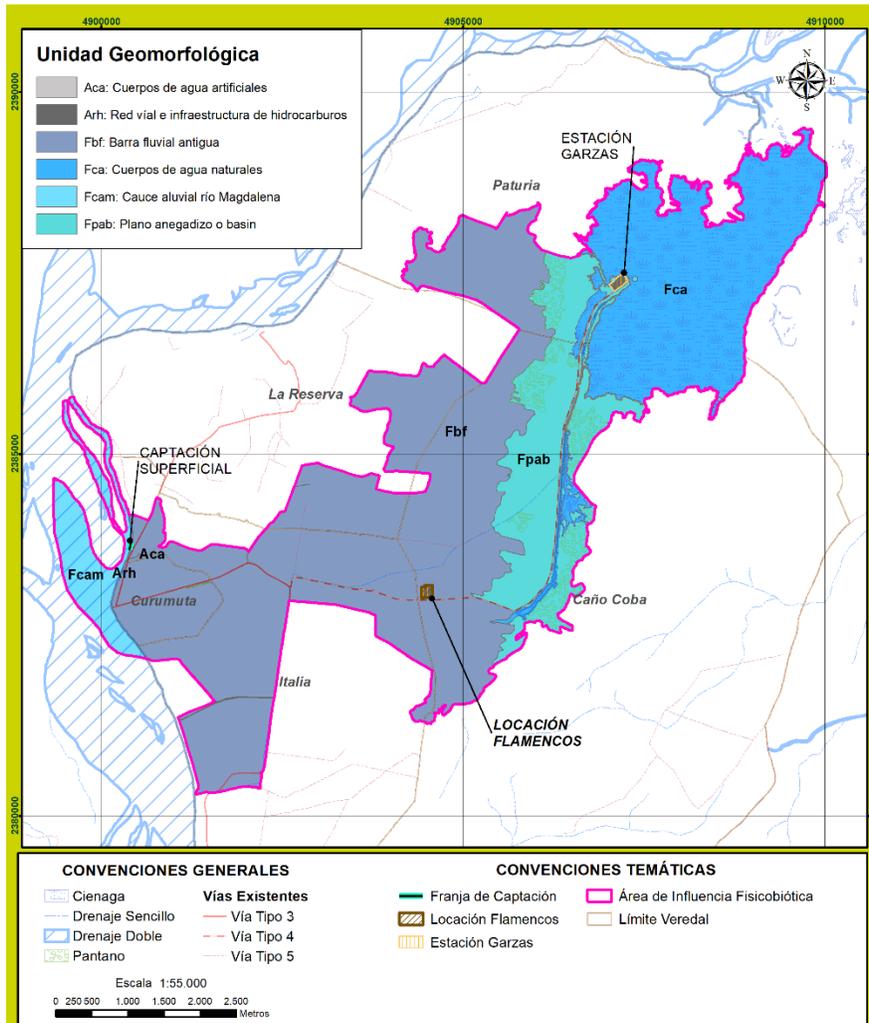
**Figura 7 Localización y contexto geomorfológico del AI de Flamencos**  
Fuente: Modificado de Google Earth 2022.

Una vez analizados las características morfológicas y condiciones dinámicas del área de influencia de Flamencos, se establecieron las siguientes subunidades y componentes:

**Tabla 14 Componentes geomorfológicos del área de estudio**

PROCESOS GEODINÁMICOS	AMBIENTE MORFOGENÉTICOS	SUBUNIDAD GEOMORFOLÓGICA (SEGÚN GDB)	COMPONENTE GEOMORFOLÓGICO	CÓDIGO	ÁREA (Ha)	PORCENTAJE AI
Externos	Fluvial	Llanura de inundación	Cauce aluvial río Magdalena	Fcam	149.54	4.65%
			Cuerpos de agua naturales	Fca	784.94	24.42%
			Plano anegadizo o basin	Fpab	487.30	15.16%
			Barra fluvial antigua	Fbf	1776.01	55.25%
	Antrópico	Actividades antrópicas	Cuerpos de agua artificiales	Aca	0.17	0.01%
			Red vial e infraestructura de hidrocarburos	Arh	16.34	0.51%
<b>Total</b>					<b>3214.31</b>	<b>100.00%</b>

A continuación, se presenta el mapa geomorfológico del área de influencia fisicobiótica.



**Figura 8 Mapa geomorfológico área de influencia fisicobiótica**  
Fuente: S.G.I S.A.S, 2022.

Las pendientes representan la inclinación del terreno respecto a un plano horizontal. Existen una gran variedad de valores los cuales son distintivos de diferentes expresiones morfológicas, que van desde 0% hasta 100%.

Para el proyecto los valores fueron obtenidos a partir del Modelo Digital de Elevación con una resolución espacial 12.5 m. Cabe resaltar que el algoritmo para la obtención de la imagen genera pixeles y los límites pueden ser un poco abruptos.

Para el área de influencia del EIA Flamencos los valores son bajos, menores a 50% y su gran mayoría se encuentran entre 3% y 12% concordante con la fisiografía de la zona.

Se establecieron los siguientes rangos de pendientes:

**Tabla 15 Rangos de valores establecidos para las pendientes**

RANGO % HI-TER-1-03	RANGO % GDB	NOMBRE	NOMENCLATURA	ÁREA AI (Ha)	% ÁREA AI
0 – 15%	0 - 1%	A nivel	a	102.54	3.19
	1 – 3%	Ligeramente plana	a1	0.25	0.01
	3 – 7%	Ligeramente inclinada	b	1646.62	51.23
	7 – 12%	Moderadamente inclinada	c	1194.55	37.16
15 – 30%	12 – 25%	Fuertemente inclinada	d	269.00	8.37
30 – 50%	25% - 50%	Ligeramente escarpada o ligeramente empinada	e	1.34	0.04
<b>TOTAL</b>				<b>3214.31</b>	<b>100.00</b>

Fuente: SGI SAS, 2022.

### 3.1.3 Suelos

#### 3.1.3.1 Uso actual del suelo

Para la identificación del uso actual del suelo como del uso potencial, se permite generar un escenario actual de la problemática y equilibrio que se presenta dentro del área de influencia de proyecto de desarrollo Flamencos en cuanto al tema del uso o del conflicto de uso de los suelos.

Desde el punto de vista agrologico el término uso del suelo se aplica al empleo que el hombre da a los diferentes tipos de coberturas, cíclica o permanentemente (IGAC, 1996). También, se define como la transformación y/o utilización que hace el hombre a una cobertura de la tierra con funcionalidad económica, social y ambiental (IGAC y UPRA, 2015)

A continuación, en la **Tabla 16** se presenta el uso actual, los tipos de uso actual con el área y el porcentaje que ocupan dentro del área de influencia del campo Flamencos.

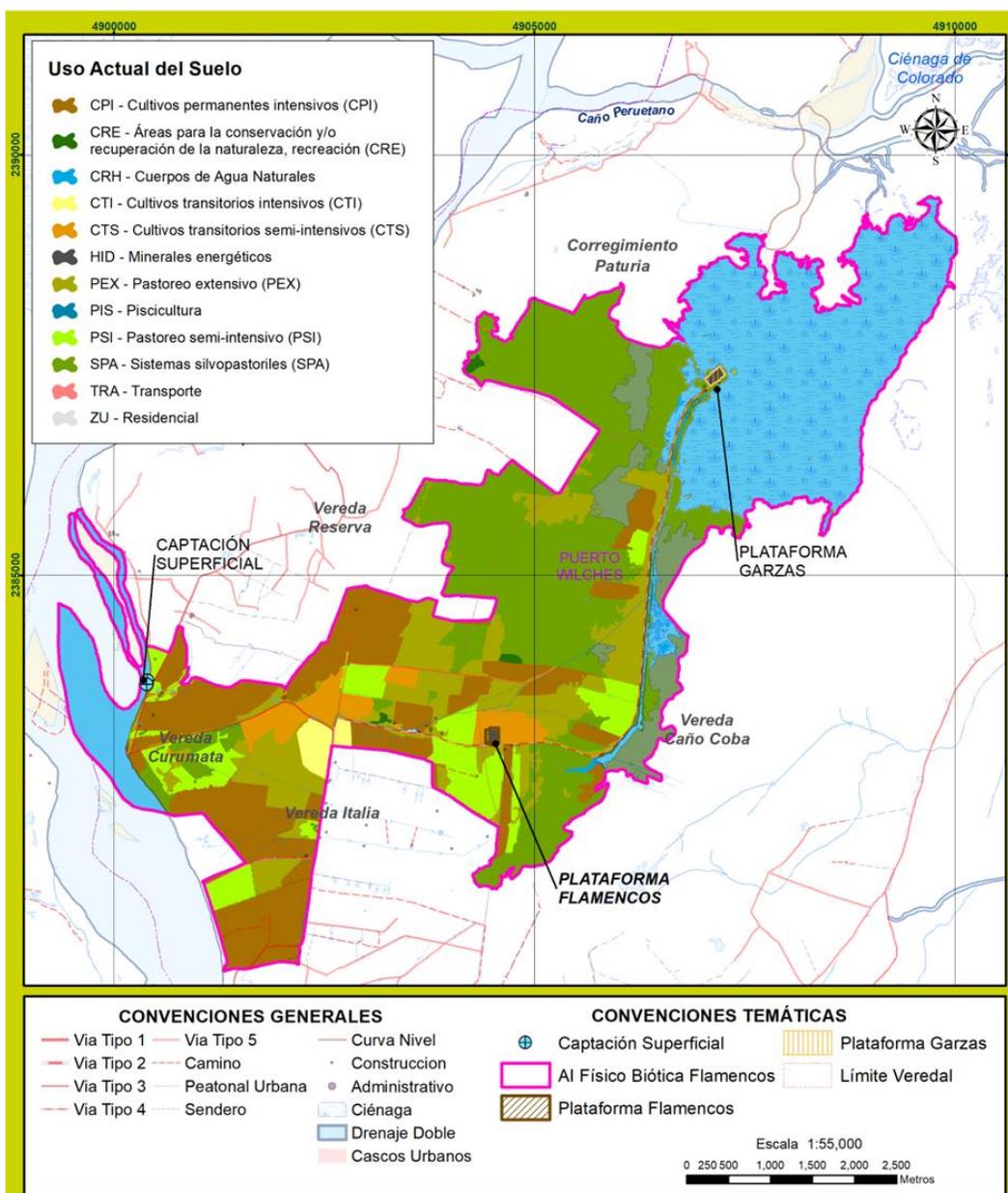
**Tabla 16 Uso actual del suelo en el área de influencia del campo Flamencos**

USO ACTUAL	COBERTURA DE LA TIERRA	TIPO DE USO ACTUAL	SÍMBOLO	ÁREA (HA)	%
Agrícola	Maíz	Cultivo Transitorio Intensivo	CTI	28,61	0,89
	Otros cultivos transitorios	Cultivo Transitorio Semi-intensivo	CTS	88,91	2,77
	Palma de aceite, plátano y banano	Cultivo Permanente Intensivo	CPI	522,13	16,24
Ganadería	Pastos limpios	Pastoreo Semi-intensivo	PSI	207,36	6,45
	Pastos arbolados y pastos enmalezados	Pastoreo Extensivo	PEX	388,59	12,09
Agroforestal	Vegetación secundaria alta, herbazal denso inundable no arbolado, bosque abierto bajo inundable	Silvopastoril	SPA	876,54	27,27
Conservación	Zonas quemadas y zonas pantanosas	Áreas para la Conservación y/o Recuperación	CRE	149,65	4,66
Cuerpo de Agua Natural	Cuerpos de agua artificial, vegetación acuática sobre cuerpos de agua, ríos, lagunas, lagos y ciénagas naturales	Cuerpo de Agua Natural	CRH	935,63	29,11
Infraestructura	Red vial y territorios asociados	Transporte	TRA	11,97	0,37
Asentamiento	Estanques para acuicultura continental	Piscicultura	PIS	0,04	0,001

USO ACTUAL	COBERTURA DE LA TIERRA	TIPO DE USO ACTUAL	SÍMBOLO	ÁREA (HA)	%
	Tejido urbano discontinuo	Residencial	ZU	0,50	0,02
Minería	Explotación de hidrocarburos	Minerales Energéticos	HID	4,37	0,14
<b>Total</b>				<b>3.214,31</b>	<b>100,00</b>

Fuente: SGI SAS, 2022

En la **Figura 9** se especifica el uso actual del suelo en el área de influencia de desarrollo Flamencos donde se presenta un uso agrícola con 639,65 hectáreas (ha) que representa el 19,90%; un uso de ganadería con 595,96 ha que representa el 18,54%; un uso agroforestal con 876,54 que representa el 27,27%; un uso de áreas para la conservación y/o recuperación con 149,65 ha que representa el 4,66%; un uso de cuerpos de agua natural con 935,63 ha que representa el 29,11%; un uso de infraestructura con 11,97 ha que representa el 0,37%; un uso de minería con 4,37 ha que representa el 0,14% y un uso en asentamientos con 0,55 ha que representa el 0,02% del área de influencia.



**Figura 9 Mapa uso actual del suelo del área de influencia de desarrollo Flamencos**  
Fuente: S.G.I S.A.S, 2022

### 3.1.3.2 Uso potencial del suelo

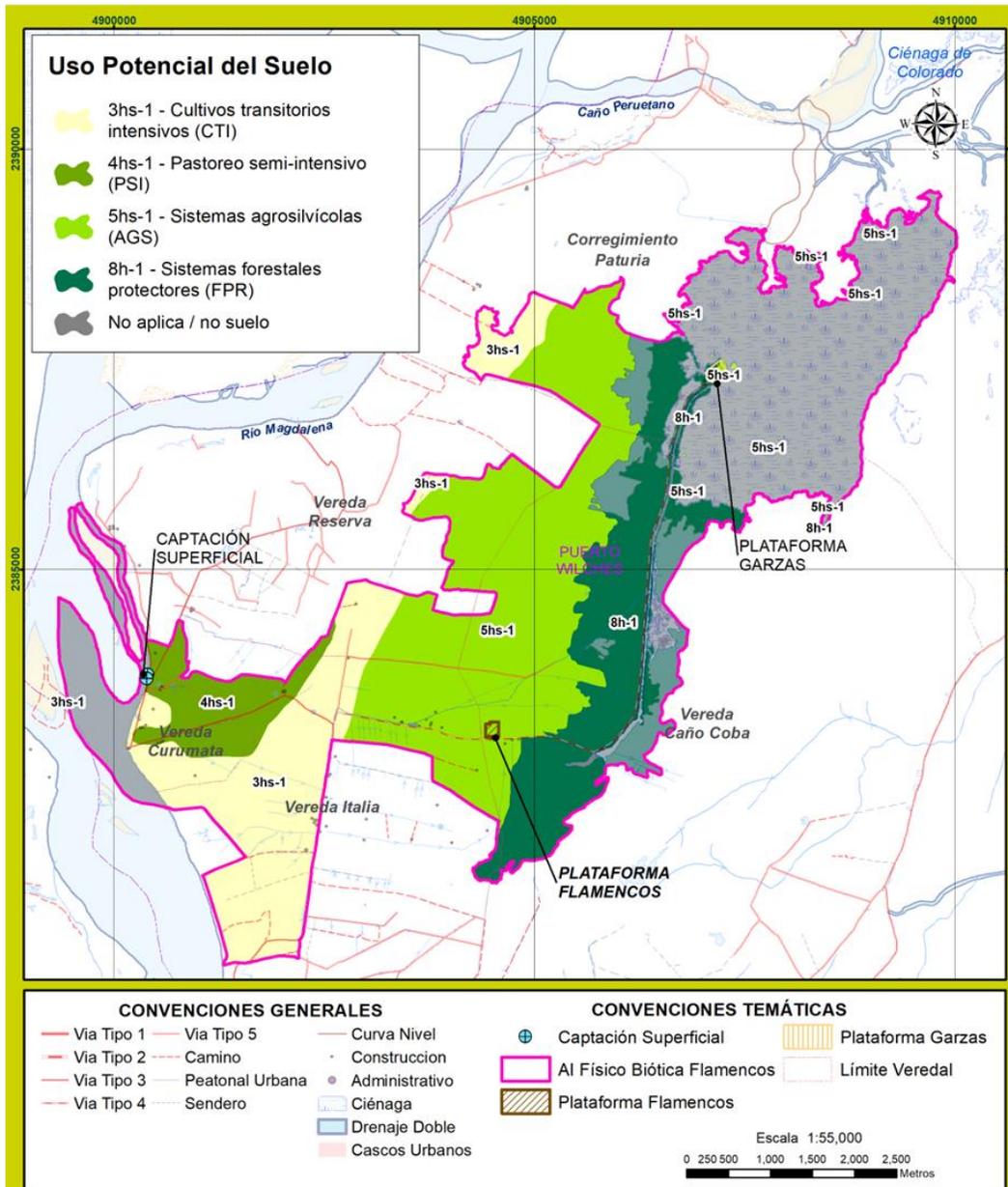
El uso potencial o principal propuesto del suelo incluyó el análisis de los parámetros edáficos, climáticos, geomorfológicos, la recopilación de información primaria en campo sobre el estado actual de los suelos, los limitantes edáficos y los efectos negativos de las actividades productivas que en la actualidad se desarrollan en el área de influencia de desarrollo Flamencos. De los instrumentos de ordenamiento y ordenación se revisaron y se tuvieron en cuenta el PBOT del municipio de Puerto Wilches y el POMCA de los afluentes del río Lebrija donde se identificaron los suelos de capacidad de uso clase 8h y las zonas de conservación.

Teniendo en cuenta las características físicas, químicas y edafológicas de cada unidad de suelo se define el uso potencial o principal propuesto dentro del área de influencia. A continuación, en la **Tabla 17** y **Figura 10** se presentan los usos potenciales o principales propuestos.

**Tabla 17 Uso potencial del suelo en el área de influencia del campo Flamencos**

USO POTENCIAL	TIPO USO POTENCIAL	GRUPO MANEJO CAPACIDAD	UNIDAD SUELOS	SÍMBOLO	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
Agrícola	Cultivos Transitorios Intensivos	3hs-1	RVAa	CTI	564,42	17,56
Ganadería	Pastoreo Semi-intensivo	4hs-1	RVBa	PSI	167,15	5,20
Agroforestal	Agrosilvicola	5hs-1	RVEa	AGS	936,88	29,15
Forestal	Protección	8hs-1	RVEaz	FPR	609,69	18,97
Cuerpos de Agua				CA	935,67	29,15
Zonas Urbanas				ZU	0,50	0,02
<b>Total</b>					<b>3.214.3</b>	<b>100.00</b>

*Fuente: SGI SAS, 2022*



**Figura 10 Mapa uso potencial del suelo del área de influencia de desarrollo Flamencos**  
Fuente: SGI SAS, 2022

### 3.1.4 Hidrología

Hidrográficamente el área de influencia del Proyecto de Desarrollo Flamencos está localizada y a su vez, subdividida en varios escenarios hidrográficos a nivel regional, enmarcados dentro de la dinámica fluvial del Área Hidrográfica: (2) Magdalena – Cauca, en las Zonas Hidrográficas (23) Medio Magdalena, en la Subzona Hidrográfica: (2319) Río Lebrija y otros directos al Magdalena (Ver **Tabla 18**), teniendo en cuenta los límites de las unidades territoriales para los drenajes dobles y lo dispuesto en el Decreto 1640 de 2012.

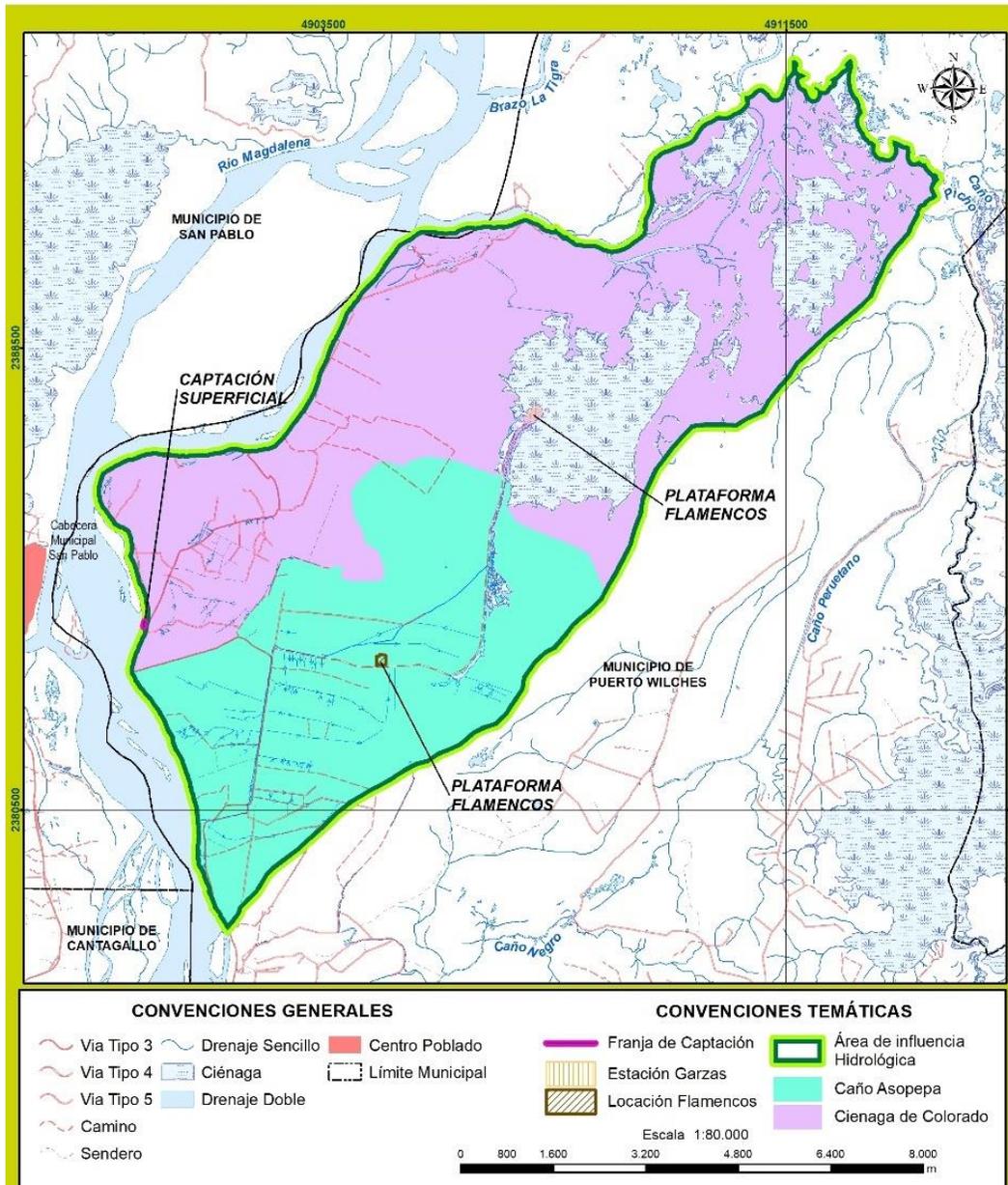
En cuanto al recurso hídrico superficial los impactos se relacionan con la captación de agua superficial que se solicita sobre el Río Magdalena con un caudal de 2.5 L/s, un impacto que afectaría la disponibilidad del recurso, pero que en este caso teniendo en cuenta la alta oferta, tendría un impacto no significativo, lo cual es soportado mediante los análisis de oferta y demanda realizados, donde se determina que la fuente hídrica seleccionada tiene una alta oferta hídrica, superior a 283.600 y 289.600 veces como se muestra en la **Tabla 18**, respecto del caudal de la captación máxima del proyecto, en referencia a sus caudales mínimos históricos de 709 m<sup>3</sup>/s registrados el día 05 de febrero de 1992 en la estación Maldonado con código 23157080 y 724 m<sup>3</sup>/s registrados el día 06 de febrero de 2010 en la estación Sitio Nuevo R-11 con código 23187280, operadas ambas por el IDEAM. Lo anteriormente expuesto permite evidenciar la capacidad de recuperación de los caudales captados, y más si se tiene en cuenta que el aprovechamiento máximo del proyecto es de 0,000345% de la oferta mínima histórica neta del río Magdalena, con referencia en la estación 23187280 Sitio Nuevo R-11.

**Tabla 18 Orden de magnitud captación máxima del Proyecto de Desarrollo Flamencos Vs. Caudal mínimo histórico río Magdalena – Estaciones Maldonado y Sitio Nuevo R-11.**

CAPTACIÓN MÁXIMA DEL PROYECTO	CAUDAL MÍNIMO HISTÓRICO RÍO MAGDALENA ESTACIÓN MALDONADO	CAUDAL MÍNIMO HISTÓRICO RÍO MAGDALENA ESTACIÓN SITIO NUEVO R-11
0.0025 m <sup>3</sup> /s	709 m <sup>3</sup> /s	724 m <sup>3</sup> /s
1	283.600	289.600

*Fuente: SGI S.A.S, 2022.*

Por lo anteriormente expuesto, se puede inferir que el área de influencia para el componente hidrológico no trascenderá más allá del área delimitada preliminarmente por la envolvente de las cuencas definidas como unidades mínimas de análisis, tal como se presenta en la **Figura 11**; pese a que los impactos contemplados por el componente hidrológico son considerados no significativos o irrelevantes



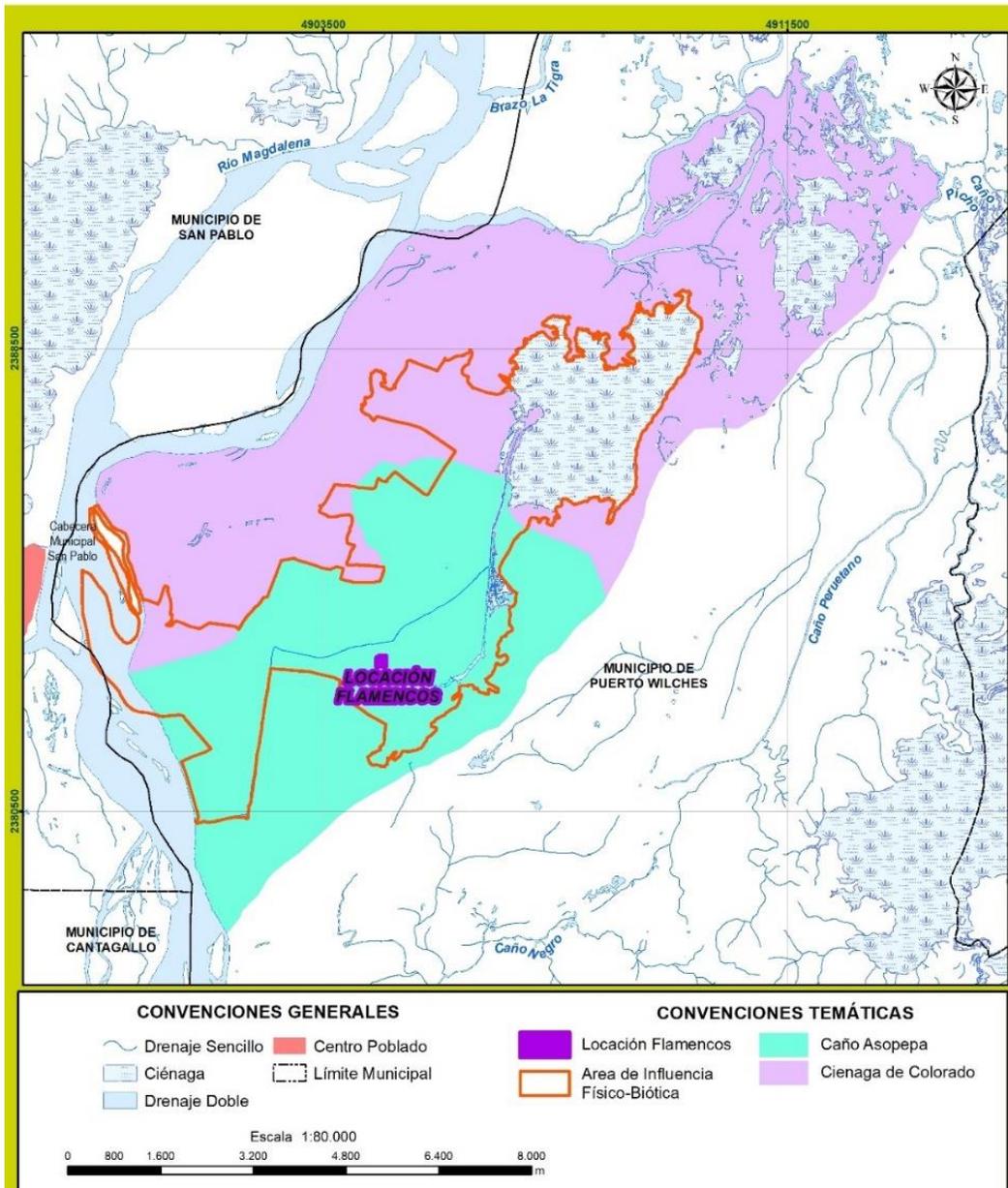
**Figura 11 Unidades de análisis iniciales del componente hidrológico del Proyecto de Desarrollo Flamencos.**  
Fuente: S.G.I S.A.S, 2022

Siguiendo los lineamientos institucionales de la Zonificación y Codificación de Unidades Hidrográficas e Hidrogeológicas de Colombia (IDEAM – 2013), se logró caracterizar hasta el nivel de orden 3 a escala 1:100.000, esta clasificación habla de cinco (5) grandes áreas, por lo cual, el área de influencia del Proyecto de Desarrollo Flamencos se localiza en el Área Hidrográfica (2) Magdalena – Cauca, adicionalmente subdivide las 5 Áreas Hidrográficas, en 41 zonas hidrográficas, localizando el proyecto en la Zona Hidrográfica (23) Medio Magdalena; finalmente, divide las 41 Zonas Hidrográficas en 309 Subzonas Hidrográficas, de las cuales el proyecto se localiza en la subzona (2319) río Lebrija - Complejo de humedales Magdalena Medio, tal como se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 19 Jerarquización de cuencas en el área de influencia del Proyecto de Desarrollo Flamencos**

AREA HIDROGRAFICA IDEAM	ZONA HIDROGRAFICA IDEAM	SUBZONA HIDROGRAFICA IDEAM	PRIMER NIVEL SUBSIGUIENTE POMCA	SEGUNDO NIVEL SUBSIGUIENTE POMCA	TERCER NIVEL SUBSIGUIENTE POMCA	CUARTO NIVEL SUBSIGUIENTE EIA - FALMENCO	QUINTO NIVEL SUBSIGUIENTE EIA - FALMENCO
ORDEN 1	ORDEN 2	ORDEN 3	ORDEN 4	ORDEN 5	ORDEN 6	ORDEN 7	ORDEN 8
Magdalena - Cauca (2)	Medio Magdalena (23)	Río Lebrija y otros Directos al Magdalena (2319)	Afluentes Directos al río Lebrija Medio (2319-04)	Sistema Gómez – Paredes – Peruétano (2319-0402)	Caño Peruétano (2319- 040201)	Ciénaga de Colorado	Caño Asopepa (231904020101) Afluentes menores Ciénaga de Colorado

Fuente: SGI S.A.S, 2022.



**Figura 12 Localización de las dos (2) unidades mínimas de análisis hidrológico utilizadas para definir y caracterizar el área de influencia Físico-Biótica del Proyecto de Desarrollo Flamencos.**

Fuente: SGI S.A.S, 2022.

### 3.1.5 Calidad del agua

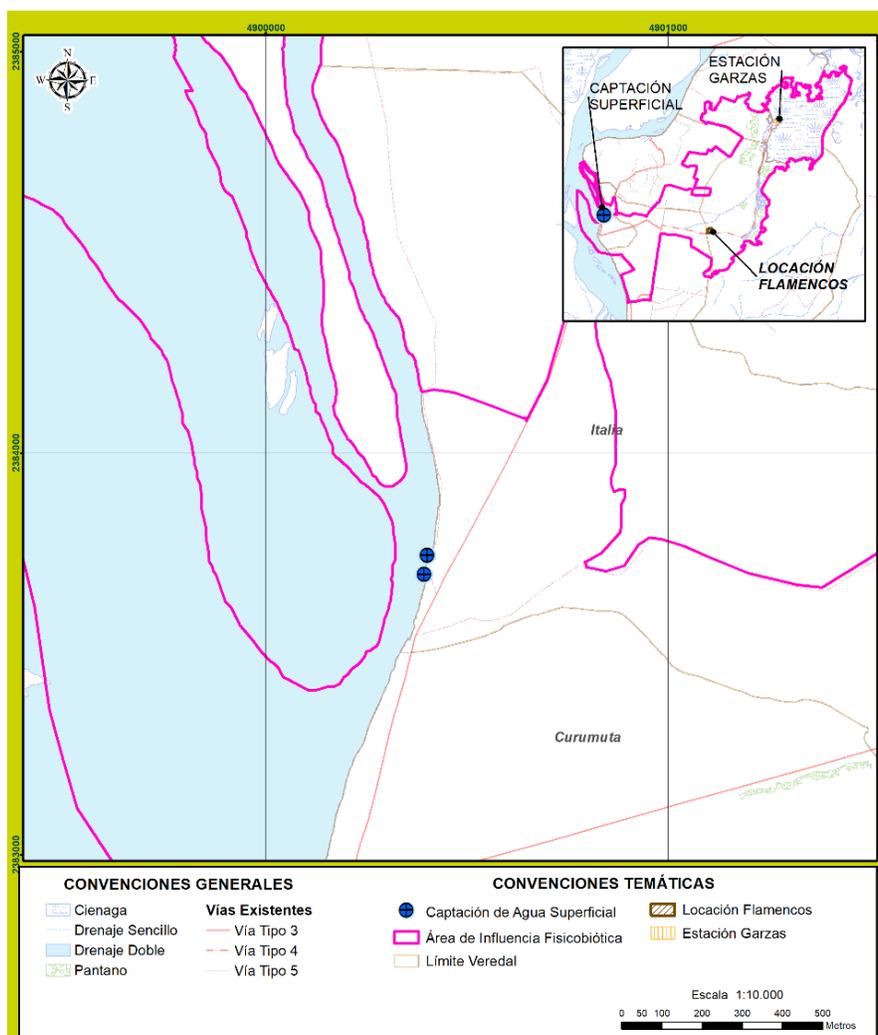
Para la ejecución del proyecto se requerirá el uso del recurso hídrico superficial (2.5 l/s), por tal razón Ecopetrol S.A. a partir del punto de captación autorizado en el Artículo Quinto de la Resolución 2004 del 2009 sobre el Río Magdalena para uso industrial y doméstico, se va a solicitar la misma franja de captación para el proyecto de desarrollo Flamencos.

A continuación, en la **Tabla 20** y **Figura 13**, se presentan las coordenadas de los puntos de monitoreo sobre la franja de captación. Dichos monitoreos se realizaron para dos temporadas climáticas: para época seca los días 03 al 05 de marzo del 2022 y para época de lluvia los días 30 de abril a 03 de mayo de 2022 los cuales fueron ejecutados por el laboratorio SGI S.A.S acreditado mediante la Resolución 1614 del 23 de diciembre de 2021 y sus respectivas modificaciones.

**Tabla 20 Puntos monitoreados sobre la franja de captación de agua solicitada**

FUENTE HÍDRICA	FINALIDAD	UBICACIÓN DEL PUNTO MONITOREADO	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL	
			NORTE	ESTE
Río Magdalena	Captación de agua superficial para uso industrial y doméstico	Río Magdalena 250 metros aguas abajo de la franja de captación	2384224,330	4900357,160
		Río Magdalena 50 metros aguas arriba de la franja de captación	2383512,220	4900312,750

Fuente: SGI S.A.S., 2022



**Figura 13 Ubicación espacial del punto de captación de agua superficial sobre el río Magdalena**  
Fuente: S.G.I S.A.S, 2022

### 3.1.5.1 Índice de calidad de agua

Los cálculos y resultados obtenidos para los índices de contaminación se pueden ver en la **Tabla 21** y **Tabla 22** también en el **Anexo 3.1.5. Calidad del Agua**.

**Tabla 21 Índices de contaminación Campaña 1 año 2022**

PUNTO	ÍNDICES DE CONTAMINACIÓN					ICA	DESCRIPCIÓN
	ICOMI	ICOSUS	ICOTRO	ICOMO	ICOpH		
Ciénaga La Colorada	0.185	0.025	Eutrofia	0.632	0.0037	0.566	Regular Calidad
Caño Asopepa aguas Arriba	0.380	0.112	Eutrofia	0.475	0.0036	0.484	Mala Calidad
Caño Asopepa aguas Abajo	0.812	0.028	Eutrofia	0.536	0.0040	0.544	Regular Calidad
Caño Covado	0.508	0.364	Eutrofia	0.457	0.0051	0.419	Mala Calidad

Fuente SGI SAS, 2022

**Tabla 22 Índices de contaminación Campaña 2 año 2022**

PUNTO	ÍNDICES DE CONTAMINACIÓN					ICA	DESCRIPCIÓN
	ICOMI	ICOSUS	ICOTRO	ICOMO	ICOpH		
Ciénaga La Colorada	0.081	0.064	Eutrofia	0.778	0.0030	0.616	Regular Calidad
Caño Asopepa aguas Arriba	0.086	0.010	Eutrofia	0.732	0.0028	0.653	Regular Calidad
Caño Asopepa aguas Abajo	0.086	0.019	Eutrofia	0.783	0.0043	0.624	Regular Calidad
Caño Covado	0.076	0.013	Eutrofia	0.711	0.0055	0.668	Regular Calidad

Fuente SGI SAS, 2022

- ✓ El índice ICOMI en las dos (2) campañas realizadas, el índice ICOMI que se valora de acuerdo con los resultados de dureza, la alcalinidad y la conductividad presentaron una clasificación Muy Alta para los puntos Caño Asopepa aguas abajo en la época de menores precipitaciones, mientras que el Punto Ciénaga La Colorada registró el menor índice para esta temporada. Es importante destacar la considerable disminución de los minerales presentes en los cuerpos de agua para la segunda época de monitoreo, dicho fenómeno de mineralización en aguas está ampliamente ligado a la capacidad del cuerpo de agua que se estudia de disolver tanto cationes como aniones y esto se puede ver reflejado en la cantidad de sólidos disueltos que se pueden presentar y que incrementa o disminuye con la variación misma del resultado final del índice de contaminación.
- ✓ El ICOSUS indica el grado de contaminación generada por los sólidos en suspensión, los Puntos Caño Asopepa aguas arriba y aguas abajo y Caño Covado presentaron un índice Bajo en la época de mayores precipitaciones, mostrando que los valores de las lecturas de cantidad de sólidos suspendidos totales son escasas y/o se encuentran por debajo del mínimo detectable y no generaran problema alguno para la salud o el desarrollo de las actividades diarias de las personas que estén en contacto con el agua en la zona de estudio, caso que no ocurrió en la primera campaña de monitoreo ya que en esta época se cuantificó una mayor presencia de material suspendido en los cuerpos de agua.

- ✓ El índice ICOTRO presenta un grado de Eutrofia en la totalidad de los puntos en las dos temporadas de análisis, cuando sucede esto la cantidad de plantas y organismos que se presentan en el agua es tan alta que ni siquiera se permite el acceso de la luz dentro del cuerpo de agua, bajo estas condiciones la cantidad de materia orgánica se dispara haciendo que aumente proporcionalmente la demanda biológica de oxígeno y a su vez disminuya el porcentaje de oxígeno generando unas condiciones de una alta contaminación y degradación de la calidad del agua.
- ✓ El ICOMO que se calcula a partir de los parámetros DBO5, Oxígeno Disuelto y Coliformes Totales, para el caso de la primera temporada de análisis en tres (3) de los puntos de agua registraron valores “medios” a excepción del punto Ciénaga La Colorada que obtuvo un valor “Alto”, condición que perduró para la temporada de mayores precipitaciones, en donde también se registró esta condición para los tres (3) puntos restantes, esto se debe a que en la segunda campaña se presentó un aumento considerable en los niveles de microorganismos en los cuerpos de agua, lo que afectó su índice de calidad, es posible que exista una fuerte carga de materia orgánica que está siendo vertida en los cuerpos de agua en esos puntos de muestreo. Respecto al índice ICOPH se presenta una clasificación Muy baja para todos los puntos monitoreados, con valores de tendencia a cero (0), lo que indica que la contaminación generada por la variación del pH es casi nula.
- ✓ El índice de calidad de agua (ICA), evidencia que que la totalidad de los cuerpos de agua evaluados en la temporada de mayores precipitaciones registró una clasificación de “regular calidad”, que a diferencia de la primera campaña los puntos Caño Asopepa Aguas Arriba y Caño Covado mejoraron su índice al pasar de “mala calidad” a “regular calidad”, sin que esto signifique que el agua presente óptimas condiciones para los diferentes usos. Por lo que es muy importante que se comiencen a generar estrategias y métodos para contrarrestar este impacto en este cuerpo de agua.

### 3.1.6 Usos y usuarios

Con base en la información suministrada en el Oficio SAO No 1002-21 del 07 de Julio de 2021 emitida por la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS) en donde estipula las coordenadas de localización, caudal autorizado y vigencia de las concesiones de agua superficial y vertimientos para los permisos otorgados por dicha corporación en la zona, no se encuentran identificados usuarios autorizados que actualmente estén activos en el área de influencia.

De acuerdo con lo observado en campo, no existen usos y/o usuarios directos en el área de influencia diferentes a los nombrados anteriormente y que responden a usos industriales, así mismo sobre la franja de captación y aguas debajo de la misma hasta el límite del AI sobre el Rio Magdalena tampoco existe ningún tipo de infraestructura de captación o bocatoma para el abastecimiento de agua diferente a la aprobada mediante el numeral 1 del artículo quinto de la Res 2004 de 2009, en donde se especifica que la captación se realizará mediante el uso de motobomba adosada a carro tanque, el cual contará con mangueras de succión de 2” y de descarga con reducción a 1.5”.

El uso del agua en el área de influencia del proyecto de desarrollo flamenco es básicamente agrícola, ganadero, pesca y como receptores de aguas residuales por escorrentia, de acuerdo con las observaciones en campo no se identificaron mangueras, bocatomas ni estructuras de almacenamiento en estas fuentes hídricas.

El proyecto requerirá de agua para el desarrollo de sus actividades, para lo cual se propone una franja de captación sobre el Rio Magdalena a la altura de la vereda La Curumuta. Es importante resaltar que para dicho punto de captación no existen usos y usuarios a 50m aguas arriba y aguas abajo, ni tampoco existe ningún tipo de infraestructura de captación o bocatoma para abastecimiento de agua.

La captación del agua para el Acueducto municipal de Puerto Wilches se hace de fuentes subterráneas, de acuerdo con la empresa de servicios públicos Aguas de Puerto Wilches S.A.S E.S.P, existen cinco (5) Pozos profundos de captación de agua para el tratamiento de potabilización, de los cuales solo dos cuentan con permiso de concesión (pozo1 y pozo 2) otorgados por la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS), (Ver Tabla 23).

**Tabla 23 Relación de permisos de captación municipio de Puerto Wilches pozos 1 y 2**

NOMBRE FUENTE DE ABASTECIMIENTO	RESOLUCIÓN	FECHA DE INICIO DE LA CONCESIÓN	FECHA FINAL CONCESIÓN	VIGENCIA (años)	CAUDAL ADJUDICADO (l/s)	REGIMEN DE EXPLOTACIÓN (h/d)	PROFUNDIDAD (m)
Pozo 1	Resolución 758 del 30 de junio 2010	30-06-2010	30-06-2030	20	29.136	18	120
Pozo2					20		

*Fuente: Aguas de Puerto Wilches S.A.S E.S.P*

Los dos pozos (pozo 1 y pozo 2), abastecen a la PTAP, la cual hace la distribución a los Barrios Ciénaga, Yarima, Palmar, Jacinto, Prado, Ceiba, Aeropuerto, Villa pinzón, Nueva Esperanza, San Rafael, Comuneros, Candelaria, Provivienda, Lagos, Díaz, la Helda, 7 de abril y La Granja. El municipio también cuenta con otros tres (3) pozos adicionales, los cuales no se encuentran licenciados. Estos se describen en la Tabla 26 a continuación.

**Tabla 24 Descripción pozos abastecedores municipio de Puerto Wilches**

NOMBRE FUENTE DE ABASTECIMIENTO	CAUDAL ADJUDICADO (l/s)	PROFUNDIDAD	COBERTURA
Pozo barrio Arenal	6,9 l/s	80 metros	Abastece el Barrio Arenal
Pozo del barrio Centro	17 l/s	100 metros	Abastece el Barrio Centro
Pozo del barrio Los Almendros	27 l/s	120 metros	Abastece el Barrio Los Almendros, Barrio Colombia, La Esso, Villa Wendy, San Francisco, Nuevo Terraplén y San Jorge

*Fuente: Aguas de Puerto Wilches S.A.S E.S.P*

De acuerdo con lo anterior, es claro que el abastecimiento del recurso hídrico para la población del casco urbano de puerto wilches no proviene directamente del magdalena, lugar donde se encuentra ubicada la franja de captación y la infraestructura asociada a este acueducto, no se encuentra dentro del área de influencia del proyecto .

### 3.1.6.1 Usos

#### 3.1.6.1.1 Consumo doméstico y/o humano

Para consumo humano los pobladores del AI, utilizan las aguas captadas principalmente de aguas subterráneas. (Ver **Fotografía 1**).



**Fotografía 1 Sistema de captación de aguas subterráneas en el Área de influencia del proyecto de desarrollo Flamencos**  
**Coordenadas Origen nacional**  
**E 7466297, N -73852484**  
**Fuente: S.G.I S.A.S, 2022**

Con base en la verificación realizada durante las actividades de campo, se encontró que en la Finca Las Mercedes existe un pozo profundo anillado, utilizado para la actividad doméstica.

La cabecera municipal de Puerto Wilches capta el agua de tres (3) pozos ubicados en el casco urbano para el abastecimiento de su acueducto. Se destaca que, además, vierten sus aguas negras a la ciénaga Yariri.

#### 3.1.6.1.2 Pecuario

La población rural, en todas las épocas del año aprovecha los jagüeyes y aljibes diseñados como bebederos del ganado.

#### 3.1.6.1.3 Pesca

La comunidad del AI realiza la pesca en forma artesanal y rudimentaria, esta actividad corresponde a una de las actividades económicas de subsistencia y para abastecimiento doméstico, especialmente para los pobladores de las áreas ribereñas del río Magdalena, al igual que en la ciénaga La Colorada y el Caño Covado.

#### 3.1.6.1.4 Fuente receptora de aguas servidas

Algunos pobladores de la región recurren a la disposición de las aguas residuales en pozos sépticos que no cuenta con las especificaciones técnicas apropiadas, posteriormente estas aguas se infiltran en el suelo y subsuelo; otros suelen disponer sus aguas servidas directamente sobre el terreno o a los cuerpos de agua presente en el área sin ningún tratamiento previo. (Ver **Fotografía 2** y **Fotografía 3**).



**Fotografía 2 Vertimiento de aguas residuales domesticas sobre el caño Asopepa**  
**Coordenadas Origen Nacional**  
**E 7467986, N -73872144**  
**Fuente: S.G.I S.A.S, 2022**



**Fotografía 3 Sistema séptico predio Juancho Pérez**  
**Coordenadas Origen Nacional**  
**E 7458836, N -73883989**  
**Fuente: S.G.I S.A.S, 2022**

El manejo de residuos sólidos dentro del AI no presenta ningún manejo tecnificado, el servicio de aseo no se está prestando en la zona rural, no se cuenta con un carro compactador de basuras para que cubra la recolección de residuos sólidos de la población, no se cuenta con un sitio adecuado para la disposición final debido a que dentro del AI no existen rellenos ni botaderos. En general la población practica la quema in situ de sus residuos o en algunos casos la entierran ocasionando una alteración del suelo y del agua superficial y subterránea.

### 3.1.6.2 Conflictos actuales y potenciales

A causa de la buena oferta hídrica en la zona no se presentarán conflictos por el uso del recurso en el punto de captación propuesto, sin embargo, estará determinado por la calidad para el consumo humano, debido a que los pobladores han acudido a métodos artificiales para limpiar el agua como el uso de alumbre e hipoclorito de sodio para desinfectar además de la construcción de aljibes artesanales a poca profundidad para obtener este recurso.

### 3.1.6.3 Abastecimiento de agua para el proyecto

De acuerdo con las necesidades identificadas para el desarrollo de las actividades del proyecto de Desarrollo Flamencos descritas en el capítulo 2 del presente estudio (Ver **Tabla 44**) se requiere un caudal de **2.5 l/s**, el cual se requiere realizar por medio de una franja de captación ubicada donde se tenían autorizados los anteriores puntos de captación, dado su facilidad de acceso.

Dicha captación será realizada por medio de extensión de manguera de motobomba a carrotanque tipo cisterna, que transportará el recurso hídrico hasta la plataforma, por lo cual no se requiere intervención ni necesidad de construcción.

## 3.1.7 Hidrogeología

Las unidades hidrogeológicas se obtuvieron como resultado de la conjunción del conocimiento hidrogeológico de la zona, representado en la litología, la caracterización geofísica y las

manifestaciones de agua subterránea. En la **Tabla 25** se presenta la descripción de las unidades geológicas presentes en el AI fisicobiótica que resumen los elementos clave para la clasificación hidrogeológica del presente estudio. Se observa una clara acumulación de puntos de agua subterránea en los depósitos aluviales, mientras que en los depósitos fluvio – lacustres sólo se encontraron dos puntos. Asimismo, las texturas de los materiales son más gruesas en los depósitos aluviales que en los fluvio – lacustres.

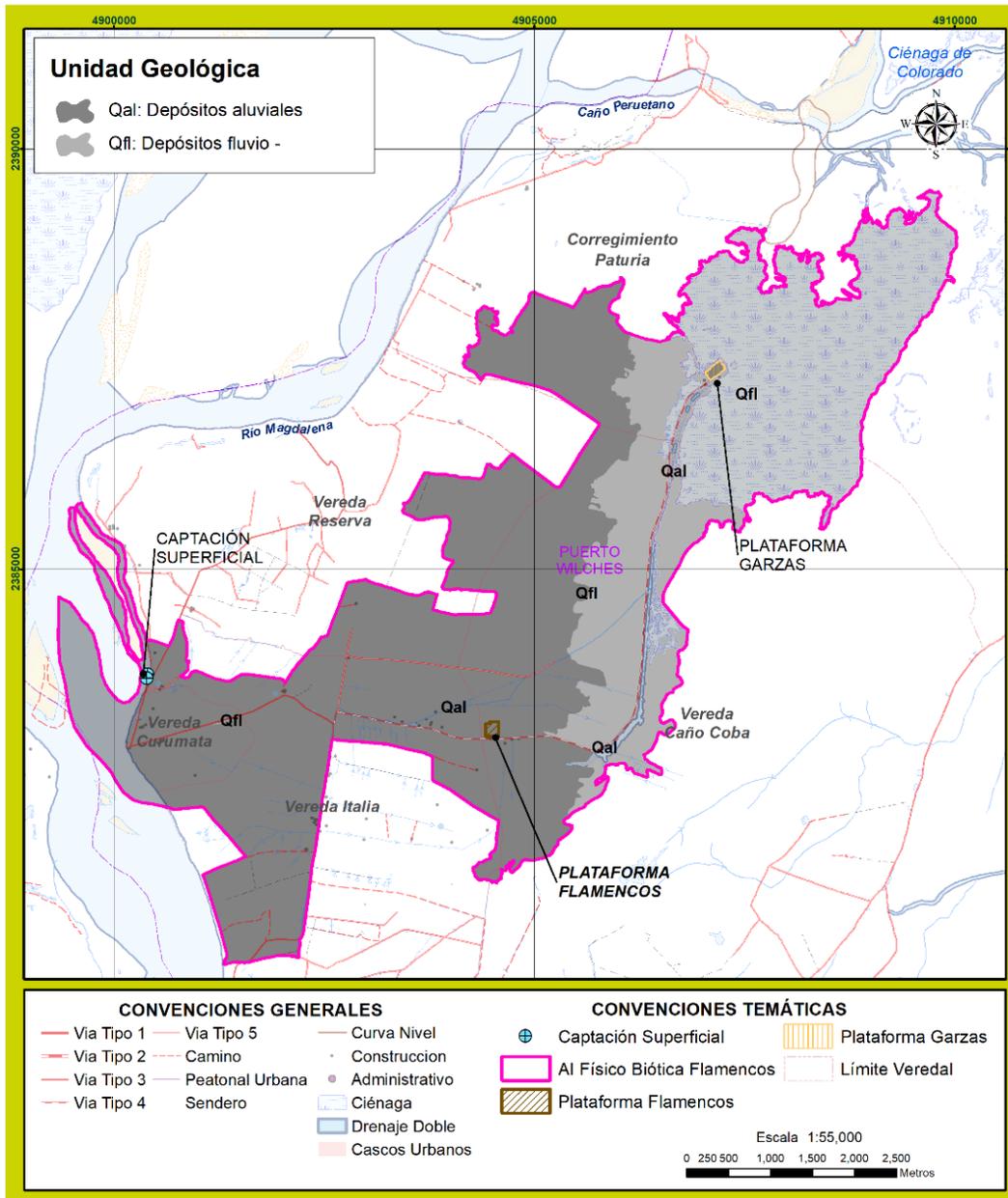
**Tabla 25 Descripción de las unidades geológicas con fines de clasificación hidrogeológica**

UNIDAD GEOLÓGICA	PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA*	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA
Depósitos Aluviales (Qal)	28 puntos: 28 pozos	Unidad conformada principalmente por depósitos de arenas de color amarillento a gris, que pueden presentar tonos anaranjados por oxidación, intercalados con secuencias de lodos y gravas. Las arenas son cuarzosas y las gravas son polimícticas y heterométricas. Las arenitas son de grano fino a medio, con mediana a buena selección y sedimentos redondeados. Las gravas son predominantemente cantos, mala selección, redondeados.
Depósitos Fluvio – lacustres (Qfl)	2 puntos: 1 aljibe 1 pozo	Están conformados principalmente por depósitos de arcillas y lodos de color gris y tonos oscuros con menores intercalaciones de arenas, asociados a cuerpos de agua lénticos (Ciénaga de Colorado) y sus zonas de inundación donde la energía del ambiente deposicional es muy bajo. Se encuentran granulometrías finas con buena selección.

\*: Sólo se incluyen los puntos con vocación de aprovechamiento como aljibes y pozos, no piezómetros

Fuente: SGI SAS, 2021

En la **Figura 14** se presenta la distribución espacial de las unidades geológicas en el AI fisicobiótico, las cuales serán la base espacial sobre la que se realizará la caracterización del componente hidrogeológico.



**Figura 14 Unidades geológicas en el área de influencia fisicobiótica**  
Fuente: S.G.I S.A.S, 2022

Las unidades hidrogeológicas se clasificaron con varios criterios e información de base, a saber: clasificación en estudios previos, permeabilidad, comportamiento hidráulico, tipo de porosidad y capacidad específica. A continuación, se describe cada uno de los criterios y el resultado obtenido.

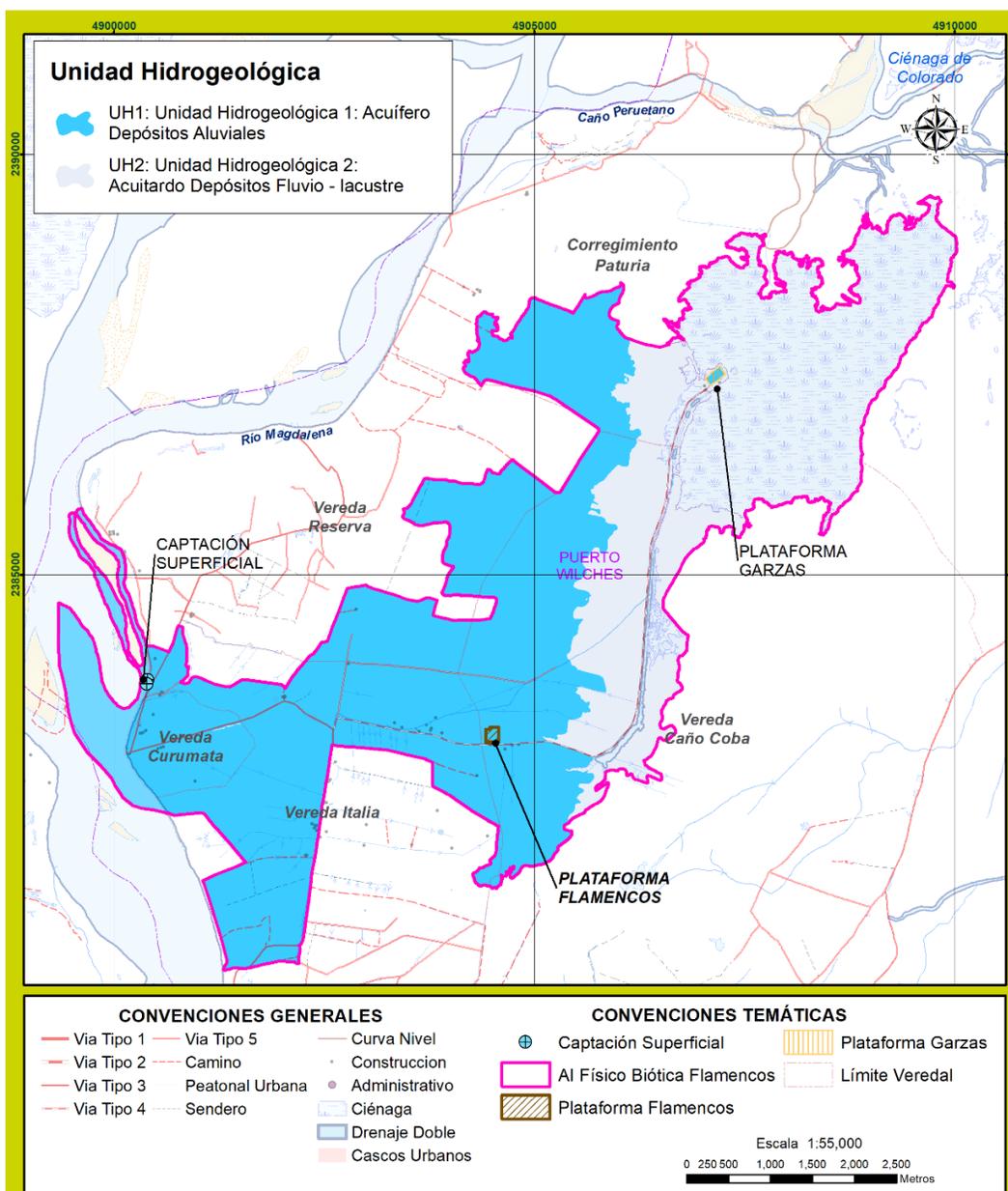
En la **Tabla 26** se definen las unidades hidrogeológicas del AI fisicobiótica con todos los elementos de clasificación previamente descritos.

**Tabla 26 Unidades hidrogeológicas en el AI fisicobiótica del proyecto de desarrollo Flamencos**

UNIDAD GEOLÓGICA	UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	SÍMBOLO UHG	ÁREA (ha)	DESCRIPCIÓN UNIDAD	FOTOGRAFÍA
Depósitos Aluviales	Unidad Hidrogeológica 1: Acuífero Depósitos Aluviales	UH1	1942.06	Acuífero regional conformado por depósitos de arena intercalados con secuencia de lodos y gravas. Esta unidad recibe aportes de recarga de manera directa proveniente de la precipitación a través del agua que se infiltra y que posteriormente llega al nivel freático. Asimismo, se encuentra conectada hidráulicamente con el río Magdalena siendo este una zona de descarga. El río es el límite oriental del acuífero en el área de influencia fisicobiótica del proyecto.	 <p>ESTE: 4903223.40, NORTE: 2383678.23 COORDENADAS ORIGEN NACIONAL</p>
Depósitos Fluvio-lacustres	Unidad Hidrogeológica 2: Acuitardo Depósitos Fluvio - lacustre	UH2	1272.25	Acuitardo conformado principalmente por depósitos de arcillas y lodos con menores intercalaciones de arenas. Esta unidad se encuentra dispuesta superficialmente sobre el acuífero aluvial y configura una capa cuasi impermeable que evita la recarga directa del acuífero. En superficie se encuentran cuerpos lénticos sobre esta unidad hidrogeológica.	 <p>ESTE: 4906323.30, NORTE: 2384737.71 COORDENADAS ORIGEN NACIONAL</p>
<b>TOTAL</b>					<b>3214.31</b>

Fuente: SGI SAS, 2021

En la **Figura 15** se presenta la distribución espacial de las unidades hidrogeológicas.

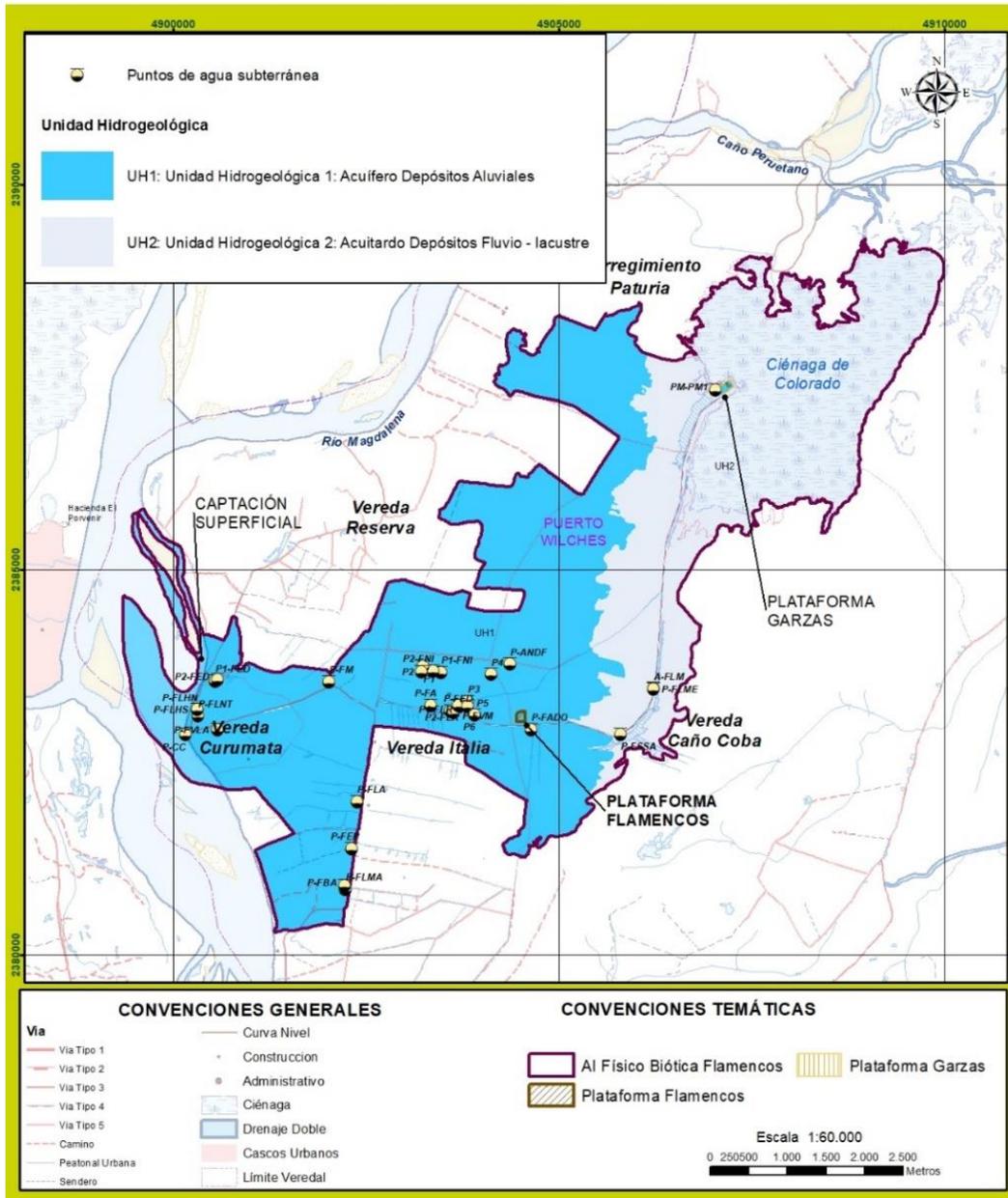


**Figura 15** Ubicación espacial unidades hidrogeológicas en el AI fisicobiótica  
Fuente: S.G.I S.A.S, 2022

### 3.1.7.1 Inventario de los puntos de agua subterránea

Se realizó una campaña de campo entre el 2 y el 6 de marzo de 2022. Se identificaron 31 puntos de agua subterránea que se componen de 1 aljibe, 1 piezómetro y 29 pozos. En el **Anexo Cap 3/ 3.2 Medio Abiótico/3.2.7 Hidrogeología/3.2.7.3\_H\_FUNIAS\_Flamencos** se reportan los FUNIAS levantados en campo.

En la **Figura 16** se presenta la localización de los puntos de agua subterránea inventariados en el AI.



**Figura 16 Localización de puntos de agua subterránea inventariados en el AI físicobiótica**

Fuente: S.G.I S.A.S, 2022

### 3.1.7.2 Calidad del agua subterránea

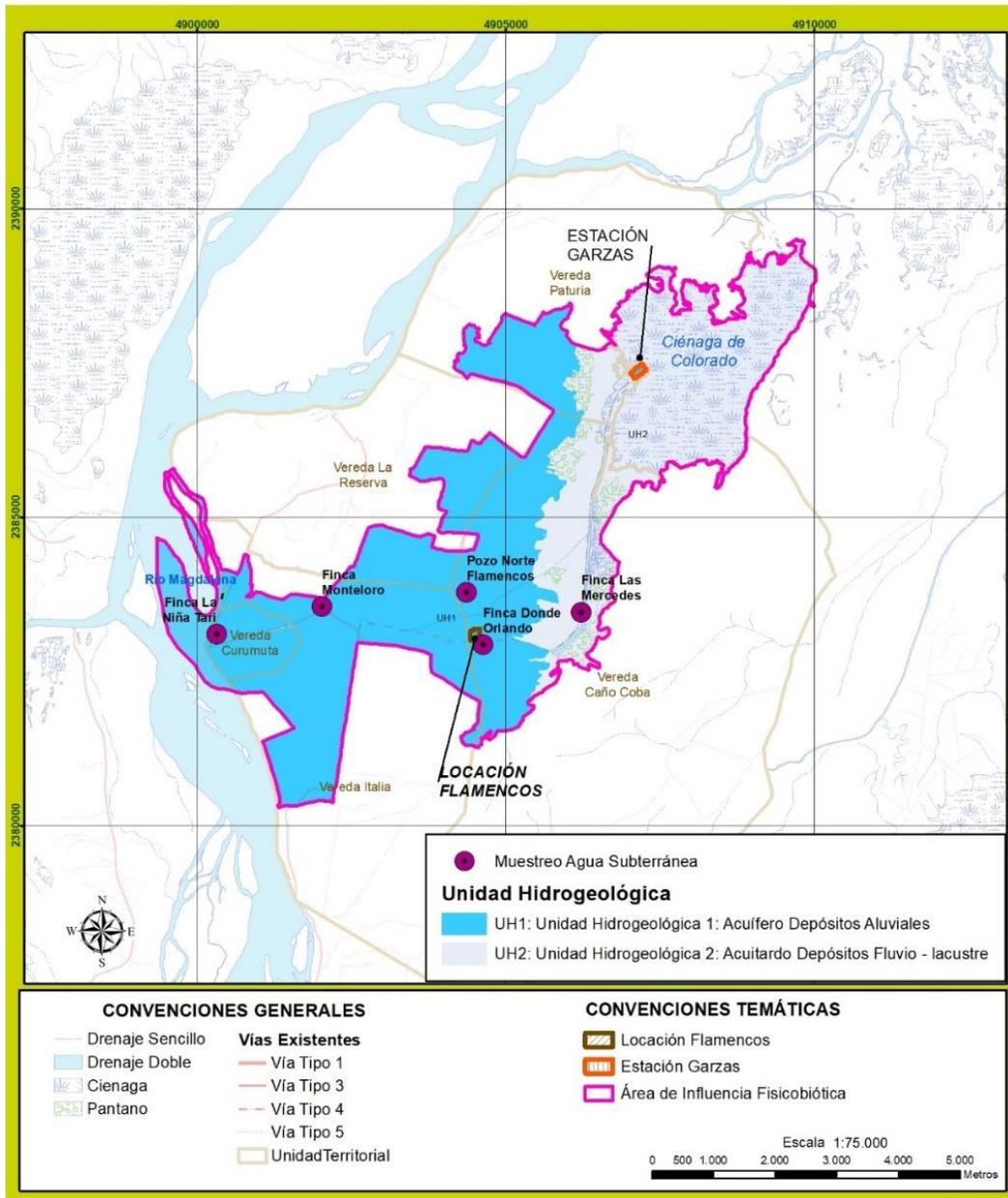
La calidad del agua subterránea se monitoreó en cinco (5) puntos, a saber:

- ✓ Finca Las Mercedes.
- ✓ Finca La Niña Tali.

- ✓ Finca Monteloro.
- ✓ Finca Donde Orlando.
- ✓ Pozo Norte Flamencos.

La ubicación espacial de estos sitios se muestra en la **Figura 17**. Para estos monitoreos se midió un total de setenta y tres (73) parámetros, ver **Anexo Cap 3/ 3.2 Medio Abiótico/3.2.7 Hidrogeología/3.2.7.4\_H Laboratorio** se presentan los soportes del monitoreo de aguas subterráneas que contienen los reportes, resoluciones de acreditación del IDEAM del laboratorio de SGI SAS, cadenas de custodia y registro fotográfico. Es de anotar que, de estos parámetros, dieciséis (16) son hidrocarburos aromáticos, nueve (9) corresponden a compuestos fenólicos y cinco (5) corresponden a COVS – BTEX. Además, los parámetros monitoreados son los estipulados en los Términos de Referencia Estudio de Impacto Ambiental proyectos de explotación de hidrocarburos (HI-TER-1-03), los definidos en la Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales de 2018, y algunos parámetros adicionales de referencia para comparar con la normativa existente

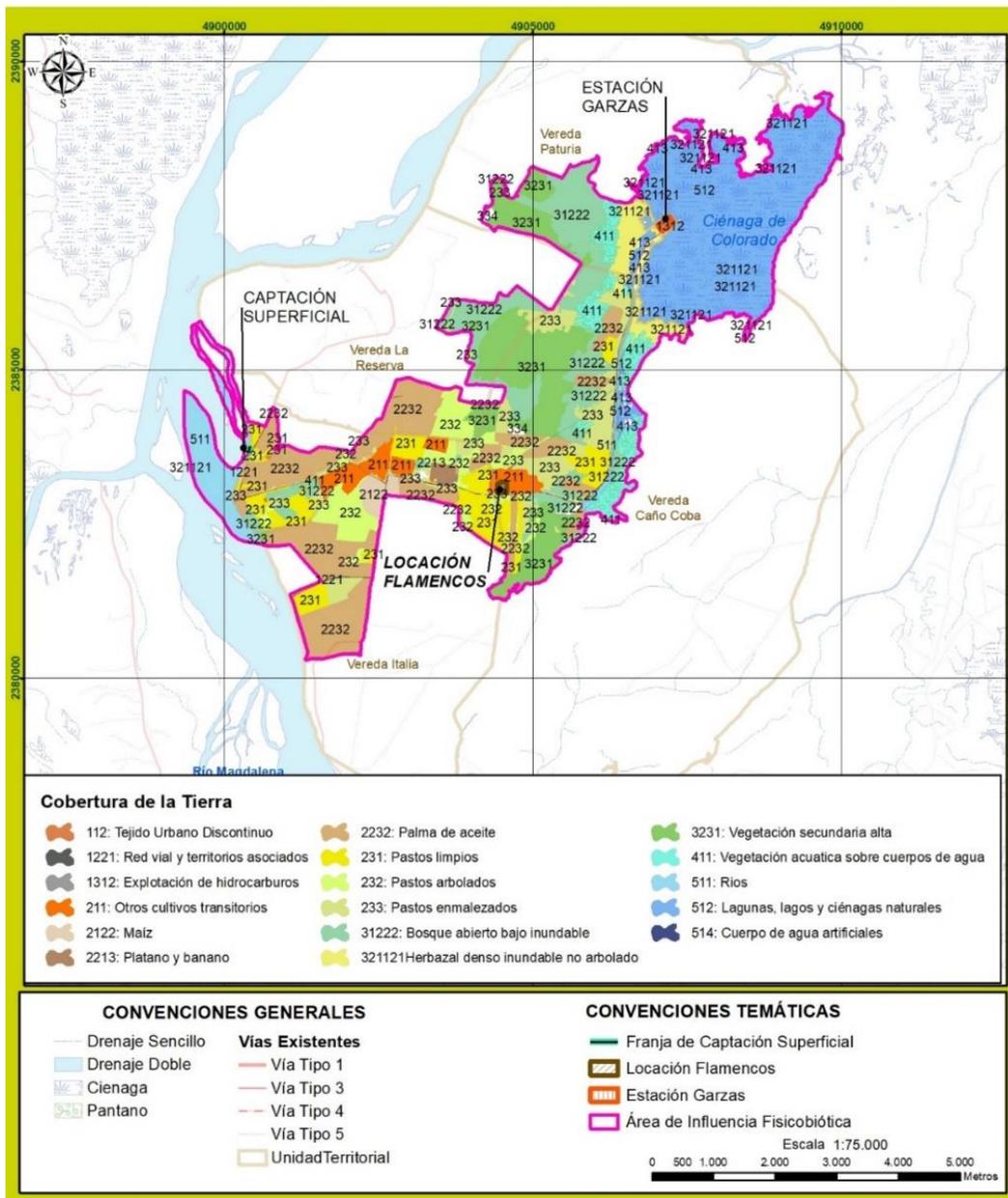
- ✓ Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 en cuanto a: límites permisibles para desinfección y criterios de calidad para consumo humano y doméstico (art. 2.2.3.3.9.4); criterios de calidad para uso agrícola (art. 2.2.3.3.9.5); criterios de calidad para uso pecuario (art. 2.2.3.3.9.6); y criterios de calidad para fines recreativos mediante contacto primario (art. 2.2.3.3.9.7). Es de anotar que estos artículos hacen referencia a los artículos 38, 38, 40 y 41 del Decreto 1594 de 1984 que fueron compilados en el Decreto 1076 de 2015.



**Figura 17 Localización de los puntos de monitoreo de agua subterránea**  
Fuente: S.G.I S.A.S, 2022

### 3.1.8 Geotecnia

Las zonas con mayor densidad de cobertura vegetal natural y áreas donde existen obras civiles son las más favorables para la estabilidad del terreno, contrariamente áreas desiertas y cuerpos de agua son muy susceptibles a presentar inestabilidad. (Ver **Figura 18**), coberturas vegetales y uso del suelo derivado del mapa de coberturas de la tierra del estudio.



**Figura 18 Mapa de cobertura vegetal y uso del suelo**  
Fuente: S.G.I S.A.S, 2022

### 3.1.8.1 Zonificación geotécnica

A continuación, se presenta una corta descripción de los factores involucrados:

- ✓ Tectónica
- ✓ Cobertura vegetal y uso del suelo
- ✓ Geomorfología
- ✓ Pendientes
- ✓ Litología

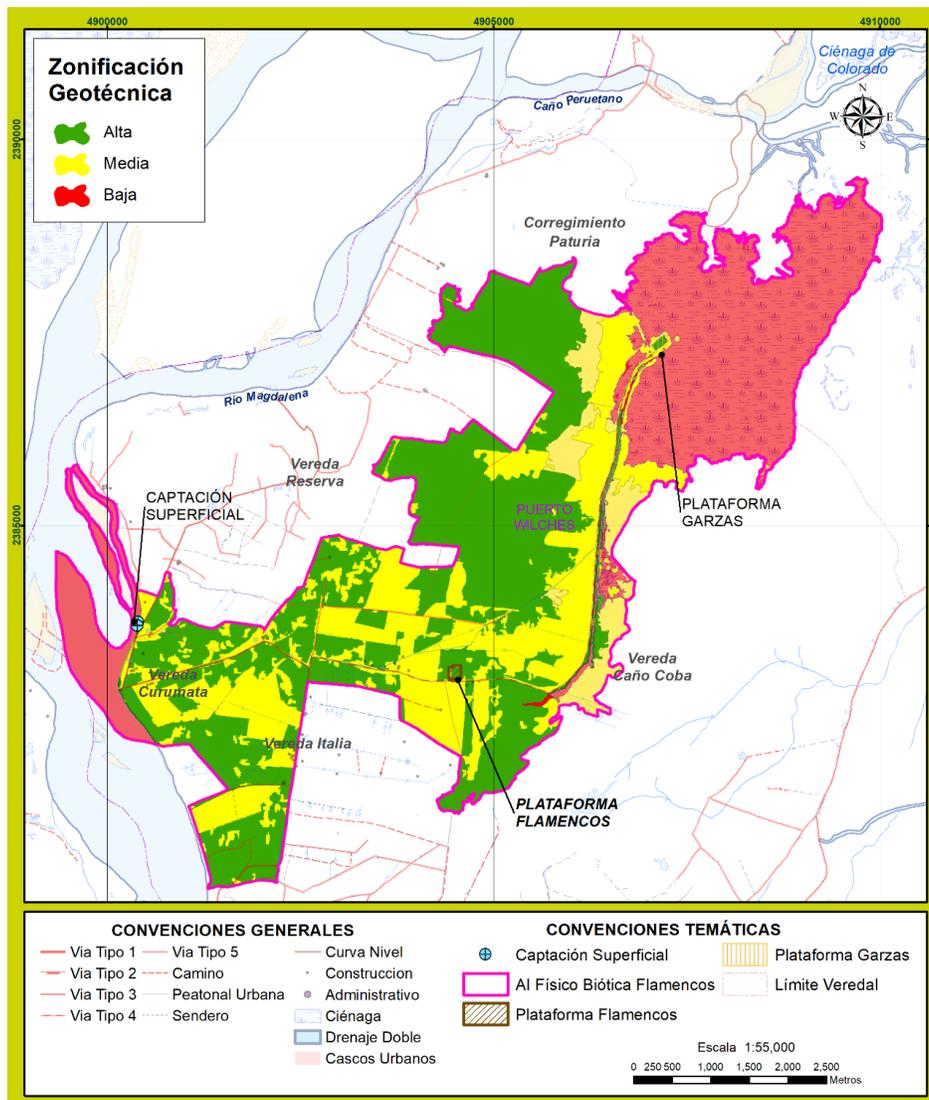
Como resultado, a partir de la superposición de los polígonos y valores utilizados en la metodología por medio de procedimientos SIG (Álgebra de mapas), se presentan los siguientes rangos de clasificación geotécnica:

**Tabla 27 Estabilidad geotécnica**

RANGO DE VALORES	ESTABILIDAD GEOTÉCNICA	PORCENTAJE DEL AI
< 3	Alta	36.7
3 – 6	Media	34.2
> 6	Baja	29.1

Fuente: SGI SAS, 2022

Se obtuvo el siguiente resultado cartográfico:



**Figura 19 Estabilidad geotécnica**  
Fuente: S.G.I S.A.S, 2022

Las zonas de estabilidad geotécnica baja están relacionadas con los cuerpos de aguas lénticas como la ciénaga del Colorado y el río Magdalena. Las zonas de estabilidad media son áreas relativamente planas con coberturas de pastos. Las zonas de estabilidad alta corresponden a cultivos e infraestructura vial y de hidrocarburos.

### 3.1.9 Atmósfera

#### 3.1.9.1 Clima

A continuación, se presenta la caracterización climática para el área de influencia donde se desarrollarán las actividades de explotación del pozo Flamencos, localizado en el municipio de Puerto Wilches, en el departamento de Santander, a fin de conocer la transición de valores de los elementos y componentes meteorológicos en el tiempo, conociendo la variación de la mayoría de los parámetros climáticos básicos, su distribución espacio-temporal las características de sus variaciones, interpretando el comportamiento de la atmósfera y definiendo sus efectos y relaciones con otros comportamientos naturales.

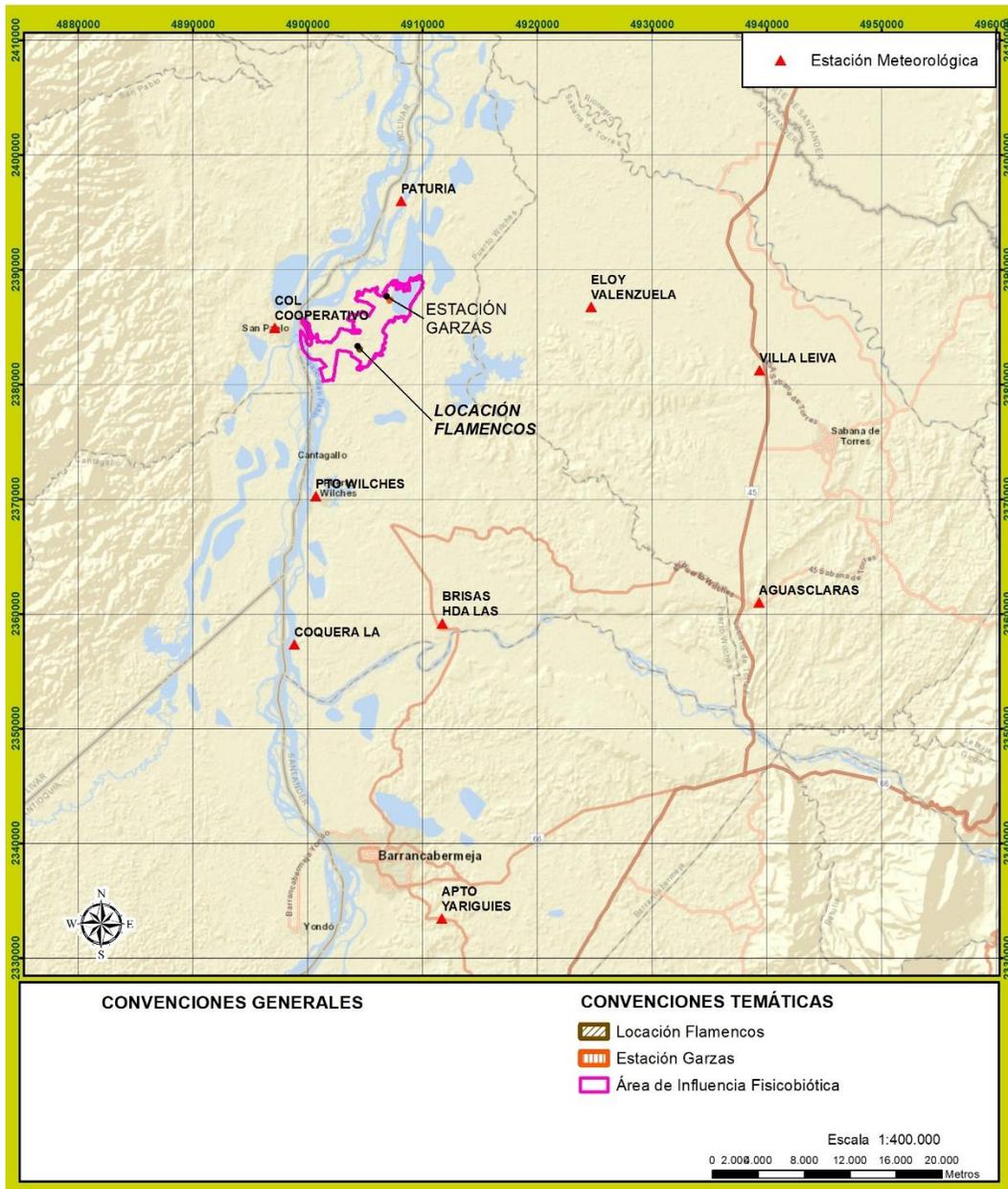
##### 3.1.9.1.1 Selección de las estaciones meteorológicas

La información para los análisis climatológicos corresponde a la serie de datos de las estaciones del IDEAM, de las cuales cuatro son Pluviométricas (PM), dos Climatológica Ordinaria (CO), una Sinóptica Principal (SP), y una Climatológica Principal (CP), como se describe en la **Tabla 28**, En la **Figura 20**, se representa la ubicación geográfica de las estaciones climatológicas seleccionadas utilizadas para el presente análisis.

**Tabla 28 Estaciones meteorológicas cercanas al área donde se desarrollará el proyecto**

CÓDIGO	NOMBRE	CATEGORÍA	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL	
			ESTE	NORTE
23180110	Paturia	Pluviométrica	4908146,84	2396000,55
24065010	Brisas Las Hda	Pluviométrica	4911719,58	2359192,28
21180020	Puerto Wilches	Pluviométrica	4900705,76	2370264,64
23155030	Apto Yarigües	Sinóptica Principal	4911674,93	2333442,65
23185010	Villa de Ieiva	Climatológica Principal	4939335,37	2381253,05
23180080	Eloy Valenzuela	Pluviométrica	4924673,52	2386799,13
23205020	Col Cooperativo	Climatológica Ordinaria	4897095,56	2384971,06
23180120	Coquera La	Pluviométrica	4898803,78	2357337,9
24060040	Aguasclaras	Pluviométrica	4939310,51	2361029,9

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), 2020, adaptado por S.G.I S.A.S., 2022



**Figura 20 Localización espacial de las estaciones meteorológicas cercanas al área de estudio**

Fuente: S.G.I S.A.S, 2022

➤ **Precipitación**

En Colombia la precipitación se encuentra influenciada por la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT), que es una franja de baja presiones que se forma en la zona Ecuatorial.

Con el fin de realizar el análisis de precipitación para el área de influencia del Proyecto de Desarrollo Flamencos, fue necesario homogeneizar los datos suministrados por el IDEAM estaciones (23155030 APTO YARIGUIES, 23185010 VILLA LEIVA, 23205020 COL COOPERATIVO, 23180020 PTO WILCHES, 23180080 ELOY VALENZUELA, 23180110 PATURIA 23180120, COQUERA LA,

24065010 BRISAS HDA LAS y 24060040 AGUAS CLARAS) los cuales fueron ajustados para el periodo comprendido entre 1992 a 2020.

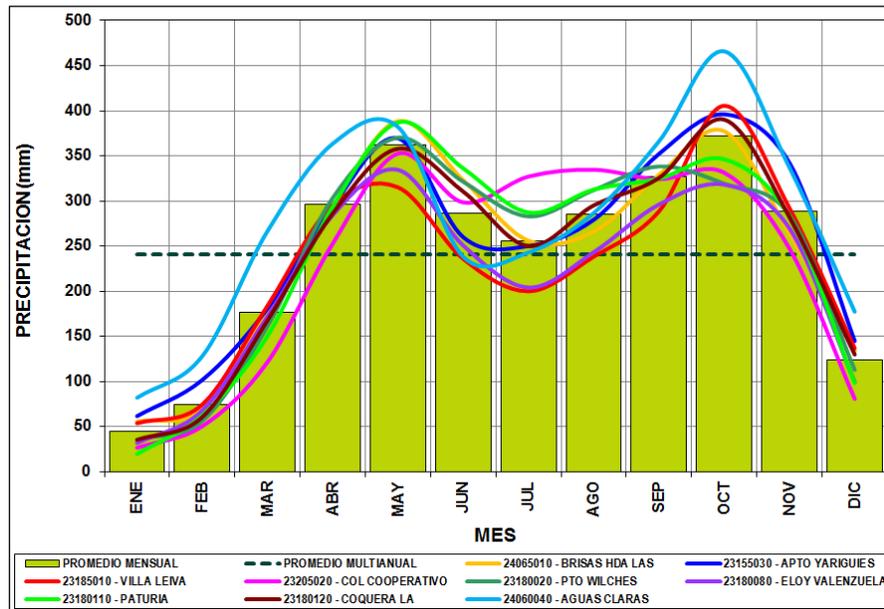
De acuerdo con los resultados obtenidos de los histogramas de las 9 estaciones analizadas, se logró establecer que en la zona de influencia del Proyecto de Desarrollo Flamencos, el régimen pluviométrico es bimodal, típico de la región Andina y/o cuenca Magdalena-Cauca; en el que se presentan en promedio dos temporadas de lluvias, separadas hacia mediados de año y hacia finales e inicios de año por dos temporadas de menores o bajas lluvias denominadas de verano y/o veranillos, como se mencionó anteriormente.

En general, en el área de influencia del Proyecto, se registran precipitaciones totales mensuales del orden de 20 mm y 389 mm. El promedio el mes de mayo es el más lluvioso, con valores totales medios mensuales de 351.5 mm, mientras que el mes de enero, en promedio es catalogado como el mes menos lluvioso, con valores totales medios mensuales de 34.7 mm, como se aprecia en la **Tabla 29**.

**Tabla 29 Precipitación total mensual multianual (mm) en las estaciones que caracterizan el área de influencia del proyecto**

CODIGO	NOMBRE ESTACION	ENE	FEB.	MAR.	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL
23155030	APTO YARIGUIES	62	102	181	294	370	260	250	279	352	396	342	145	3033
23185010	VILLA LEIVA	54	75	184	296	315	236	200	238	289	406	292	137	2721
23205020	COL COOPERATIVO	27	51	122	253	353	299	327	335	324	331	247	81	2748
23180020	PTO WILCHES	35	57	161	304	370	321	283	312	338	319	284	113	2899
23180080	ELOY VALENZUELA	32	68	172	284	335	251	204	243	296	318	270	99	2573
23180110	PATURIA	20	63	151	294	387	336	287	313	325	346	282	98	2902
23180120	COQUERA LA	35	61	168	286	358	310	250	295	326	390	282	130	2892
24065010	BRISAS HDA LAS	56	69	179	294	389	323	256	266	329	377	263	134	2936
24060040	AGUAS CLARAS	82	128	267	364	382	238	243	287	366	466	337	177	3337
<b>PROMEDIO</b>		<b>45</b>	<b>75</b>	<b>176</b>	<b>297</b>	<b>362</b>	<b>286</b>	<b>256</b>	<b>285</b>	<b>327</b>	<b>372</b>	<b>289</b>	<b>124</b>	<b>2893</b>

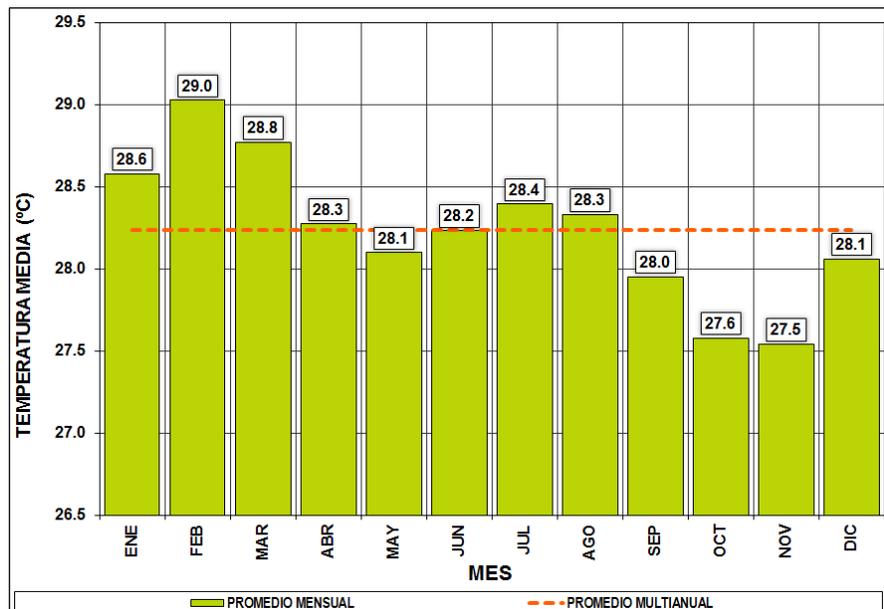
Fuente SGI S.A.S., 2022



**Figura 21 Histograma de la precipitación media mensual en las 6 estaciones que caracterizan el área de influencia del proyecto**  
Fuente: S.G.I S.A.S, 2022

➤ **Temperatura**

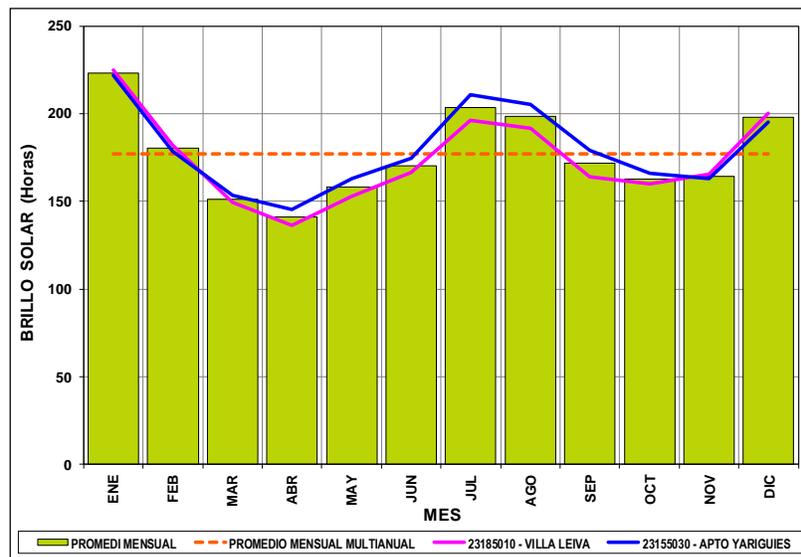
En general, en el área de influencia del proyecto, la temperatura media mensual varía desde 27.1 °C hasta 29.4 °C, de acuerdo con los registros de las 3 estaciones analizadas. Las temperaturas medias anuales en el área varían desde 27.9 °C hasta 28.4 °C, presentando un promedio anual de 28.2 °C.



**Figura 22 Histograma de la temperatura media mensual en el área de influencia del proyecto de desarrollo Flamencos**  
Fuente: S.G.I S.A.S, 2022

➤ **Brillo solar**

En promedio, se observa que las horas de brillo solar más bajas se presentan durante los periodos de invierno (abril a junio y agosto a noviembre), con variaciones mensuales de 141 horas a 170 horas y 163 horas a 198 horas respectivamente para cada periodo. Los meses que en promedio registran las menores radiaciones son abril y octubre, considerados de los meses más lluviosos. (Ver **Figura 23**). De otra parte, se evidencia que las mayores insolaciones se presentan durante los periodos de verano y/o veranillos (diciembre a marzo y julio), donde en promedio se registran de 151 horas a 223 horas y 203 horas respectivamente para cada periodo. Los meses que en promedio se registran las mayores horas de brillo solar son enero y julio, considerados de los meses menos lluviosos.



**Figura 23 Distribución temporal del brillo solar mensual multianual en el área de influencia del Proyecto**  
Fuente: S.G.I S.A.S, 2022

➤ **Nubosidad**

La nubosidad es influenciada en el área de estudio del Proyecto Desarrollo Flamencos en gran medida por la precipitación; dado que en los periodos de verano muestra menor nubosidad; en tanto que las temporadas de invierno o lluviosas se caracterizan por presentar los valores más altos de nubosidad.

A continuación, en la **Tabla 30** se presentan los registros de nubosidad media mensual de las estaciones utilizadas en la caracterización del área de influencia del Proyecto de Desarrollo Flamencos.

**Tabla 30 Valores medio de nubosidad en las estaciones utilizadas en la caracterización del área de influencia del Proyecto**

ESTACIÓN	MES												Valor Anual
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
23155030 - APTO YARIGUIES	4	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6
23185010 - VILLA LEIVA	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5

23205020 - COL COOPERATIVO	5	5	6	6	6	6	5	6	6	6	6	5	6
-------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Fuente S.G.I S.A.S, 2022

### ➤ Dirección y velocidad del viento

Para este parámetro se observa que en el área de influencia del Proyecto de Desarrollo Flamencos la velocidad del viento tiende a estar influenciada en gran medida por la precipitación; puesto que, en promedio, durante los periodos de bajas precipitaciones muestra menor velocidad del viento; en tanto que las temporadas de altas precipitaciones denominadas de invierno o lluviosas, se caracterizan por presentar los valores más altos de velocidad del viento.

Asimismo, se resalta que, en promedio, los mayores registros de los valores medios multianuales de velocidad del viento se presentan entre los meses de agosto y septiembre, clasificándose los vientos de estos meses como brisa muy débil, el resto del año también se clasifica como brisa muy débil. Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto es posible determinar que el valor medio anual multianual de la velocidad media de los vientos estimados en el área corresponde a 1,38 m/s.

Asimismo, se evidencia que las velocidades del viento son superiores en la estación Apto. Yariguies, con valores del orden de 1.65 m/s durante el mes de agosto; mientras que en la estación Villa Leyva se registran las menores velocidades del viento con valores del orden de 1.04 m/s registrados durante el mes de diciembre.

### ➤ Zonificación Climática

Para la clasificación de los pisos térmicos en el área de influencia del Proyecto de Desarrollo Flamencos, se empleó la información de la elevación del terreno (modelo de elevación digital), donde se obtuvieron variaciones en cota, entre 50 m.s.n.m. y 170 m.s.n.m., también se empleó la distribución espacial de la temperatura, donde se obtuvieron rangos o variaciones con valores entre 27.6 °C a 28.8 °C, posteriormente se procedió a cruzar y determinar los pisos térmicos presentes en la zona de estudio, obteniendo como resultado que, en el área de influencia del Proyecto de Desarrollo Flamencos, el clima corresponde a Cálido Húmedo – CH de acuerdo con la clasificación de Caldas–Lang.

**Tabla 31 Clasificación climática del área de influencia del Proyecto**

Cota m.s.n.m	Temperatura Anual (° C)	Precipitación Anual (mm)	Piso Térmico	Leyenda	Grado de Humedad	Leyenda	Clasificación Climática Caldas-Lang	
							Tipo Climático	Símbolo
50	27,8	2870	C	Cálido	H	Húmedo	Cálido Húmedo	CH
170	28,8	2950	C	Cálido	H	Húmedo	Cálido Húmedo	CH

Fuente S.G.I S.A.S, 2022

#### 3.1.9.2 Aire

La principal actividad antrópica generadora de emisiones e identificada como fuente fija puntual es la cocción de alimentos en el área rural, la cual se desarrolla en estufas alimentadas con carbón vegetal o biomasa, seguida de la quema de residuos sólidos domésticos, especialmente compuestos inorgánicos como plásticos los cuales son quemados generando afectación a la atmósfera. Esta práctica se presenta particularmente en todas las unidades residenciales que se encuentran alejadas de centros poblados, donde no se cuenta con servicio de recolección de basuras o se realiza de manera irregular.

Otra de las fuentes puntuales de contaminación atmosférica es la captación de agua superficial y subterránea se desarrolla mediante motobombas pequeñas, de potencia de entre 0.5 a 2 hp máximo, estas son encendidas 1 vez al día en un promedio de 2 a 3 horas, normalmente son de combustión a diesel. Este tipo de equipos son usados tanto en las actividades domésticas, industriales y municipales y son generadores de contaminantes atmosféricos asociados a la combustión de combustible fósiles.

Por último, en los 4 km caracterizados alrededor de la plataforma Flamencos, se encontró la cría de ganado, búfalos, cerdos y cabros como fuentes dispersas de contaminación atmosférica, ya sea como actividad comercial o de consumo propio, la fermentación entérica tiene lugar en el aparato digestivo de ciertas especies animales. Uno de los subproductos de esta fermentación anaeróbica es el metano (CH<sub>4</sub>) que puede ser exhalado o expulsado por el extremo terminal del tracto digestivo. La cantidad de metano producida y emitida por los animales depende básicamente de la constitución de su aparato digestivo y de su dieta alimentaria.

**Tabla 32 Inventario de fuentes de emisión**

COORDENADAS ORIGEN NACIONAL		ACTIVIDAD/FUENTE	REGISTRO FOTOGRÁFICO
ESTE	NORTE		
4905017,338	2383027,919	Se evidencian quemas, vías sin pavimentar (cerca de la Estación 2)	
4906050,063	2383098,977	Quemas de basuras y pastizales al borde de la vía que conduce a las instalaciones de "Garzas".	

COORDENADAS ORIGEN NACIONAL		ACTIVIDAD/FUENTE	REGISTRO FOTOGRÁFICO
ESTE	NORTE		
903321,719	2383201,028	Quema de pastizales y basuras.	
4902321,644	2383372,487	Las vías de acceso del área de influencia del monitoreo de calidad de aire se encuentran vías sin pavimentar.	
4902483,301	2383310,15	Muy cerca a la estación 1 se evidencian quemas de pastizales posiblemente para siembra de arroz	

COORDENADAS ORIGEN NACIONAL		ACTIVIDAD/FUENTE	REGISTRO FOTOGRÁFICO
ESTE	NORTE		
4904585,371	2383061,92	Se identificó una Tea cerca a la Estación 2 (funcionamiento 24 horas)	
4902483,301	2383310,15	Se registraron quemas de pastizales a 300 m aproximadamente de la Estación 1	

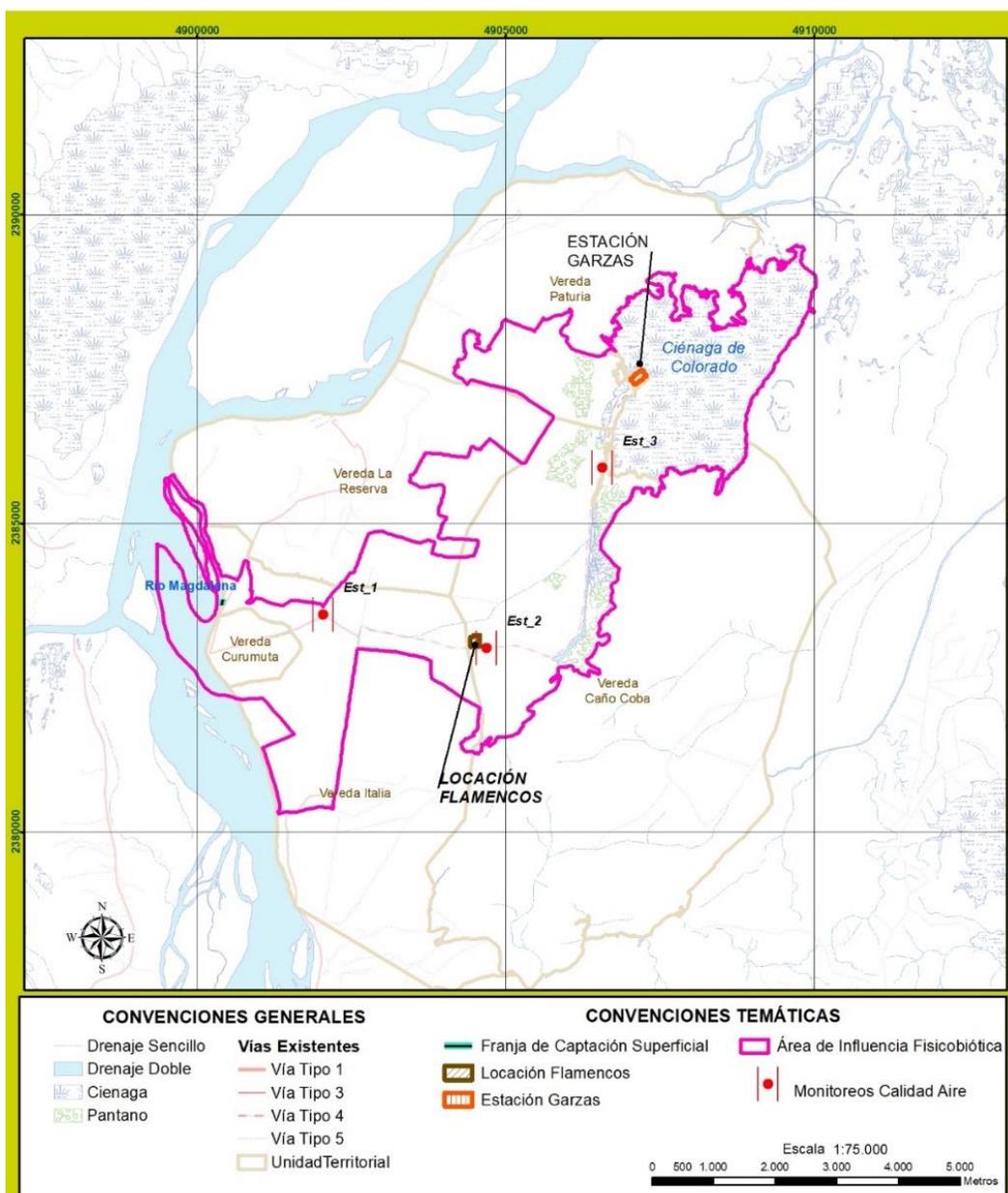
✓ Criterios para la macro localización de las estaciones.

Dentro del análisis de macro localización de las estaciones, se tuvo en cuenta la caracterización del comportamiento de los vientos y la topografía de la zona, lo cual permito establecer adecuadamente la instalación de las estaciones. De acuerdo con lo mencionado se realizó el análisis del comportamiento meteorológico regional, presentado en el capítulo 3.3.1.6.1 Clima, el cual indicó homogeneidad en la topografía, en la circulación de los vientos durante gran parte del año y atmosféricamente la zona de interés se puede considerar dentro de la misma cuenca meteorológica.

En la **Tabla 33**, se detalla la localización espacial respecto a el Área de Influencia, de las estaciones de monitoreo para el desarrollo del EIA del Proyecto de Desarrollo Flamencos, las cuales consistieron en repetir las tres (3) estaciones de las campañas realizadas en los años 2019, 2020 y 2021 análisis realizados en los ICAS y presentados anualmente a la ANLA.

**Tabla 33 Coordenadas de las estaciones de calidad del aire- EIA Flamencos**

ID	PUNTO DE MONITOREO	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL	
		ESTE	NORTE
E1	Estación 1	4904504,805	2383093,085
E2	Estación 2	4906230,157	2383462,181
E3	Estación 3	4902601,840	2383156,006



**Figura 24 Localización geográfica del monitoreo de calidad del aire del Proyecto de Desarrollo Flamencos**  
Fuente: S.G.I S.A.S, 2022

### 3.1.9.3 Ruido

La contaminación ambiental generada por ruido tiene cada día mayor importancia, dada su relevancia en la evaluación del grado de afectación de proyectos de desarrollo en áreas urbanas y rurales, por esta razón es importante estudiar y conocer con profundidad las fuentes sonoras y sus características físicas, con el fin de disminuir los niveles de ruido generados.

Algunas de las fuentes de ruido más importantes identificadas en el área de estudio son:

- Ruido debido al tránsito de maquinaria y vehículos por las vías de acceso.
- Variaciones en los niveles de presión sonora por fuentes naturales como la dinámica de la fauna y los habitantes.

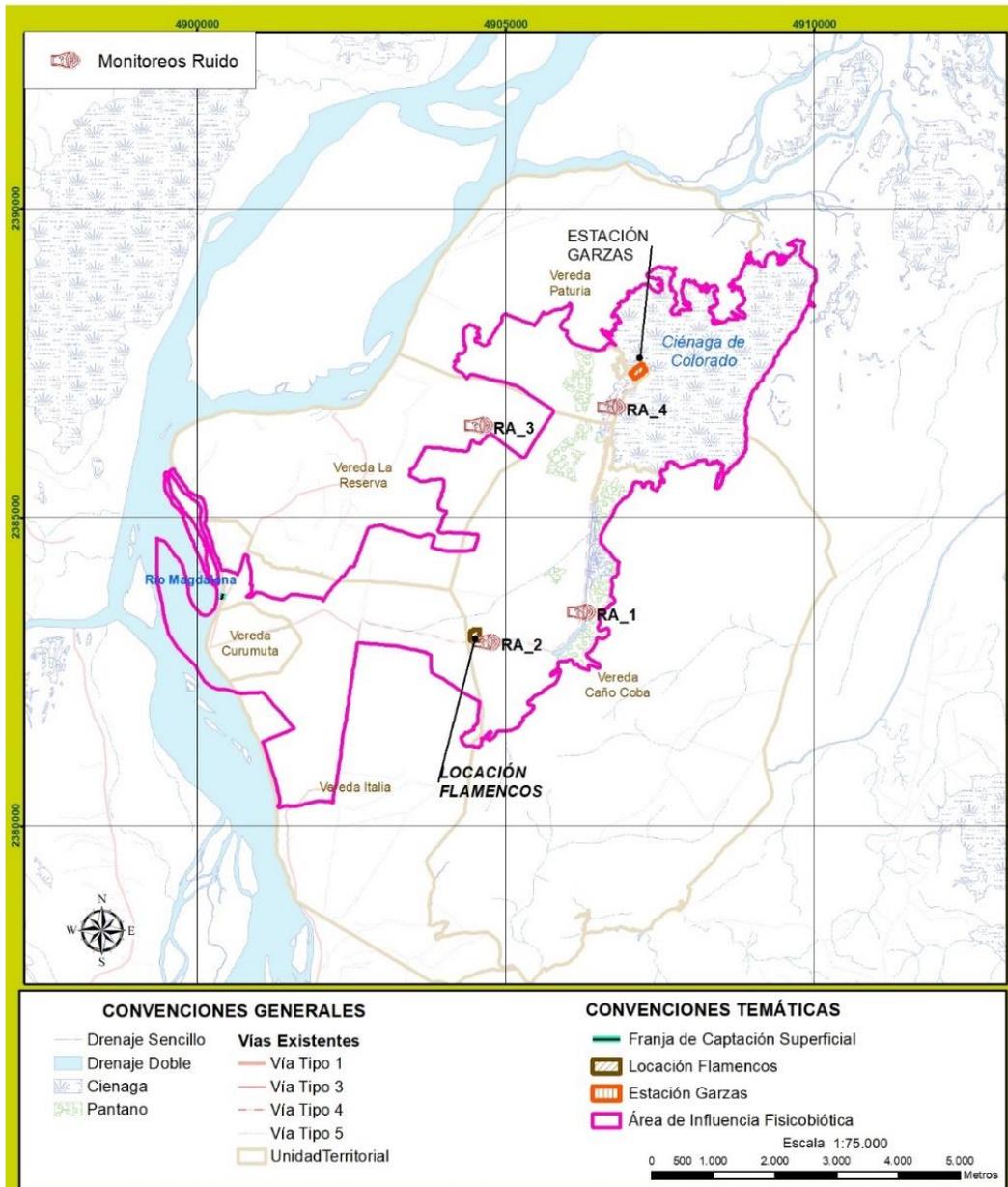
El ruido ambiental está reglamentado en el Capítulo III de la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006. Por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Con el objetivo de caracterizar los niveles de presión sonora que se generan al interior del área de influencia, se analizaron los puntos de muestreo de ruido ambiental en jornada diurna y nocturna para días hábiles y no hábiles, realizados en la etapa de perforación y pruebas extensas de producción (Flamencos 1, 2 y 3) hechos en los años 2019 y 2020 así mismo se adelantó monitoreo en 2022. La siguiente tabla y figura presentan la localización y distribución de los puntos de monitoreo de ruido ambiental.

**Tabla 34 Coordenadas de las estaciones de ruido ambiental - EIA Flamencos**

ID PUNTO	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL	
	ESTE	NORTE
RA-1 PUNTO 1	4906230,317	2383462,107
RA-2 PUNTO 2	4904686,024	2382983,133
RA-3 PUNTO 3	4904560,262	2386498,137
RA-4 PUNTO 4	4906713,48	2386790,495

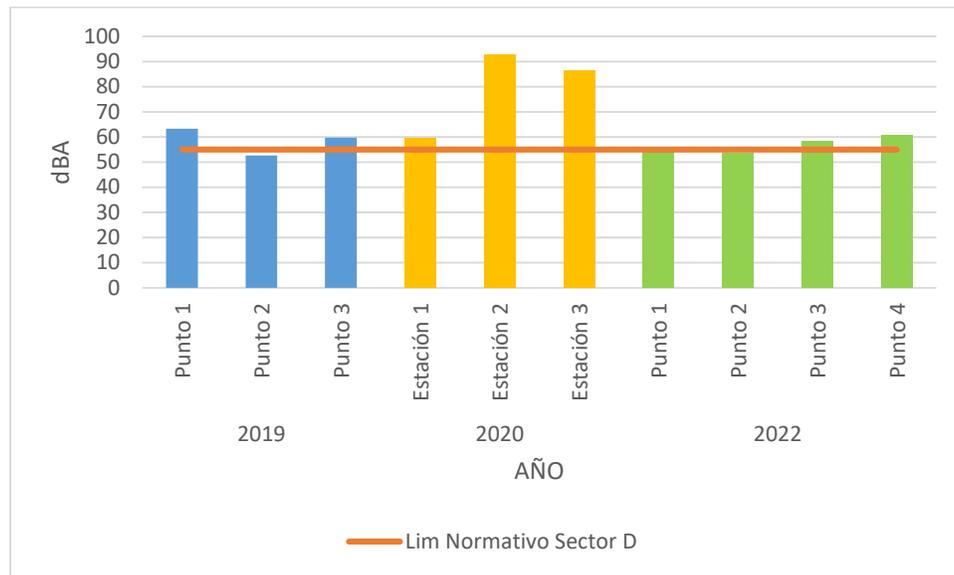
*Fuente S.G.I S.A.S, 2022*



**Figura 25 Distribución de los puntos de monitoreo de ruido ambiental AI-Flamencos**

Fuente: S.G.I S.A.S, 2022

Según los resultados se observa que, los monitoreos del año 2019 y 2020, las mediciones de la jornada diurna día hábil en zona suburbana sobre pasan el límite permisible, mientras que las mediciones que se obtuvieron en el monitoreo del año 2022 registraron niveles equivalentes por debajo del estándar máximo permisible para horario diurno, el cual es de 55 dB(A). Las principales fuentes de ruido en todos los puntos evidenciada fue la fauna silvestre, junto a los animales domésticos de los predios aledaños motos y vehículos. En la **Figura 26**, se presenta el comportamiento de los monitoreos de ruido ambiental en la jornada diurna en día hábil del AI del proyecto de desarrollo Flamencos.



**Figura 26 Comparación Normativa de los resultados de monitoreo de ruido ambiental diurno día hábil del AI-Flamencos**  
Fuente: S.G.I S.A.S, 2022

### 3.2 BIÓTICO

Para determinar si en el área de influencia del proyecto se identifican ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas, se realizó una consulta y revisión en las diferentes entidades que tienen relación en la definición de áreas de protección en los diferentes ámbitos territoriales: nacional, regional y/o local. La revisión se realizó por medio de visores geográficos de cada entidad e información geoespacial disponible para descarga y en línea por cada autoridad ambiental, los cuales se describen a continuación:

Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), el cual está compuesto por: el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR), Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI), Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP), Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia (UAESPNN) y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA).

Tremarcos Colombia 3.0: Sistema de Información de Alertas Tempranas (Conservación Internacional Colombia, Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible y otras organizaciones aliadas).

Adicionalmente, se consultó la documentación a nivel regional:

- Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS): Visor geográfico de áreas ambientales en la jurisdicción de la autoridad ambiental.
- Documentos de Ordenamiento Territorial del municipio de Puerto Wilches.
- Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica Afluentes Directos al río Lebrija Medio

Por otro lado, para complementar el ejercicio de revisión de las áreas de interés ambiental, se solicitó a Parques Nacionales Naturales de Colombia, a la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y a la Sociedad de

Reservas de la Sociedad Civil (RESNATUR), información acerca de la presencia de las áreas protegidas, declaradas o en proceso de declaración de orden nacional, regional y/o local adscritas al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), la presencia de reservas forestales de Ley 2ª de 1959, los ecosistemas estratégicos o sensibles definidos legalmente por autoridades locales o regionales y las áreas prioritarias para la conservación establecidas por parte de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia (UAESPNN).

A nivel regional y local, se solicitó información a la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS), y se consultaron los Planes de Ordenamiento Territorial (PBOT) del municipio de Puerto Wilches en Santander.

### 3.2.1 Coberturas de la tierra

Las coberturas de la Tierra fueron delimitadas a una escala 1:10.000 a partir de la interpretación de dos fuentes de información, la zona Norte mediante una imagen multiespectral de 4 bandas con una resolución espacial de 0.7m del satélite KOMPSAT-3, con fecha de captura en diciembre de 2021; y la zona Suroccidental mediante una imagen de la constelación de satélites de Jilin, multiespectral de 4 bandas con resolución espacial de 0,7m, igualmente. (Ver Capítulo 1. Generalidades).

En el área de influencia del proyecto son notables los cambios con la disminución de las coberturas naturales y la expansión de los cultivos como palma. Puerto Wilches, es uno de los municipios colombianos con mayor área sembrada de palma de aceite en el país (Rincón, 2010)<sup>3</sup>, con gran incidencia en la dimensión económica, ambiental y sociocultural desde 1960 ocupando el 25% de área total del municipio (Rangel Arenas, 2004)<sup>4</sup>. Por su parte los fragmentos de áreas naturales son muy reducidos, limitándose en muchos casos a aquella vegetación producto de una sucesión natural que se ha dado en tierras abandonadas de cultivos transitorios, y la inundación de varios lotes de Palma de aceite.

Dada la misma temporalidad de inundación en la zona, la vegetación que allí se ha establecido, corresponde más a zonas pantanosas, que masas boscosas. La delimitación se realizó siguiendo la metodología propuesta por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2010), identificándose en total 20 unidades de coberturas en el área de influencia, 3 en la categoría de Territorios Artificializados, 7 en la categoría de Territorios Agrícolas, 4 en la categoría de Bosques y áreas Seminaturales, 2 en la categoría de áreas húmedas y finalmente 4 de Superficies de Agua (Ver **Tabla 35**).

Como se aprecia, Lagunas, lagos y ciénagas naturales es la cobertura que mayor área ocupa, con el 23.88% del AI, seguida por los cultivos de palma de aceite con el 15,84%, Bosque abierto bajo inundable con el 12,31% y vegetación secundaria alta con el 12,01 %.

<sup>3</sup> RINCÓN, M. A. P.-. (2010). Dinámica Del Sector Palmero En Colombia Y La Región Del Sur De Bolívar : Análisis De Sus Conflictos Ambientales 1. Cali (Colombia). Citado por GRANADOS, C. Oscar Andrés. Dinámicas territoriales del municipio de puerto Wilches asociadas al cultivo de palma de aceite en el periodo 1960-2016. Universidad autónoma de Manizales. Facultad de estudios sociales y empresariales. Maestría en desarrollo regional y planificación del territorio. Tesis de grado. 2019.

<sup>4</sup> RANGEL ARENAS, S. (2004). A Paso de Yuma. (Fundación el Libro Total, Ed.). Bogotá D.C. Citado por GRANADOS, C. Oscar Andrés. Dinámicas territoriales del municipio de puerto Wilches asociadas al cultivo de palma de aceite en el periodo 1960-2016. Universidad autónoma de Manizales. Facultad de estudios sociales y empresariales. Maestría en desarrollo regional y planificación del territorio. Tesis de grado. 2019.

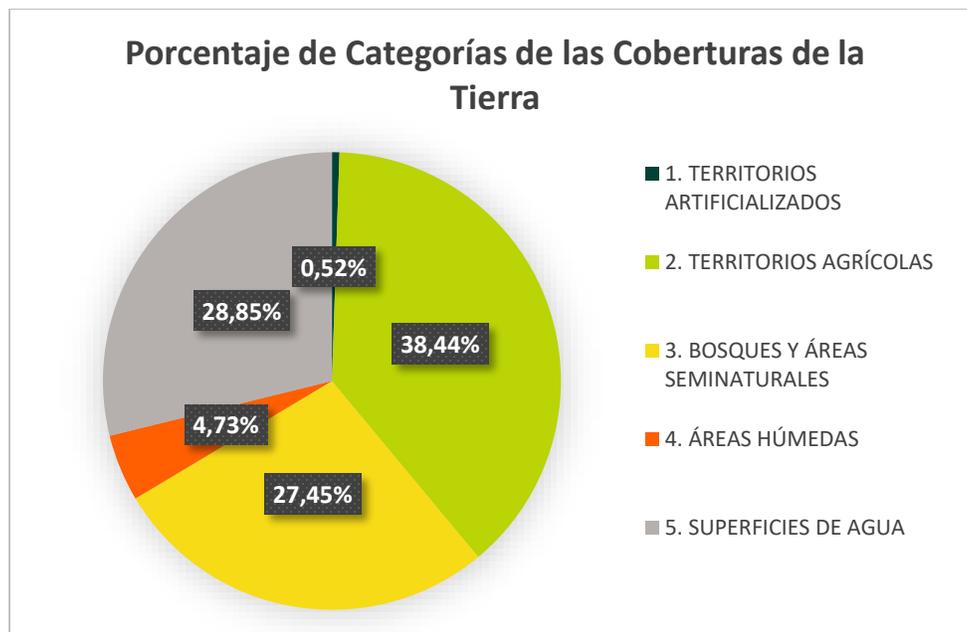
**Tabla 35 Coberturas de la tierra presentes en el área de influencia**

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	Área (Ha)	%	CODIGO
1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	1.1 Zonas Urbanizadas	1.1.2 Tejido Urbano Discontinuo				0,50	0,02%	112
	1.2 Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.2 Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	1.2.2.1. Red vial y territorios asociados			11,97	0,37%	1221
	1.3 Zonas de extracción minera y escombreras	1.3.1. Zonas de Extracción minera	1.3.1.2. Explotación de hidrocarburos			4,37	0,14%	1312
2. TERRITORIOS AGRÍCOLAS	2.1 Cultivos transitorios	2.1.1. Otros cultivos transitorios				88,91	2,77%	211
		2.1.2. Cereales	2.1.2.2 Maíz			28,61	0,89%	2122
		2.2.1. Cultivos permanentes herbáceos	2.2.1.3 Banano y plátano			12,91	0,40%	2213
	2.3 Pastos	2.2.3 Cultivos permanentes arbóreos	2.2.3.2 Palma de aceite			509,22	15,8%	2232
		2.3.1 Pastos limpios				207,36	6,45%	231
		2.3.2 Pastos arbolados				174,17	5,42%	232
	2.3.32 Pastos enmalezados				214,42	6,67%	233	
3. BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	3.1 Bosques	3.1.2 Bosque abierto	3.1.2.2 Bosque abierto bajo	3.1.2.2.2 Bosque abierto bajo inundable		395,72	12,3%	3232
	3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	3.2.1. Herbazal	3.2.1.1 Herbazal denso	3.2.1.1.2 Herbazal denso inundable	3.2.1.1.2.1 Herbazal denso inundable no arbolado	94,73	2,95%	321121
		3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	3.2.3.1. Vegetación secundaria alta			386,09	12,0%	3231
	3.3. Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	3.3.4 Zonas quemadas				7,27	0,23%	334
4. ÁREAS HÚMEDAS	4.1. Áreas húmedas continentales	4.1.1. Zonas pantanosas				142,38	4,43%	411
		4.1.3 Vegetación acuática sobre cuerpos de agua				9,95	0,31%	413
5. SUPERFICIES DE AGUA	5.1. Aguas continentales	5.1.1. Ríos				157,92	4,91%	511
		5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales				767,64	23,8%	512
						0,12	0,004%	514
		5.1.4. Cuerpos de agua artificiales	5.1.4.3. Estanques para acuicultura continental			0,04	0,001%	5143

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	Área (Ha)	%	CODIGO
TOTAL						3214,31	100%	-

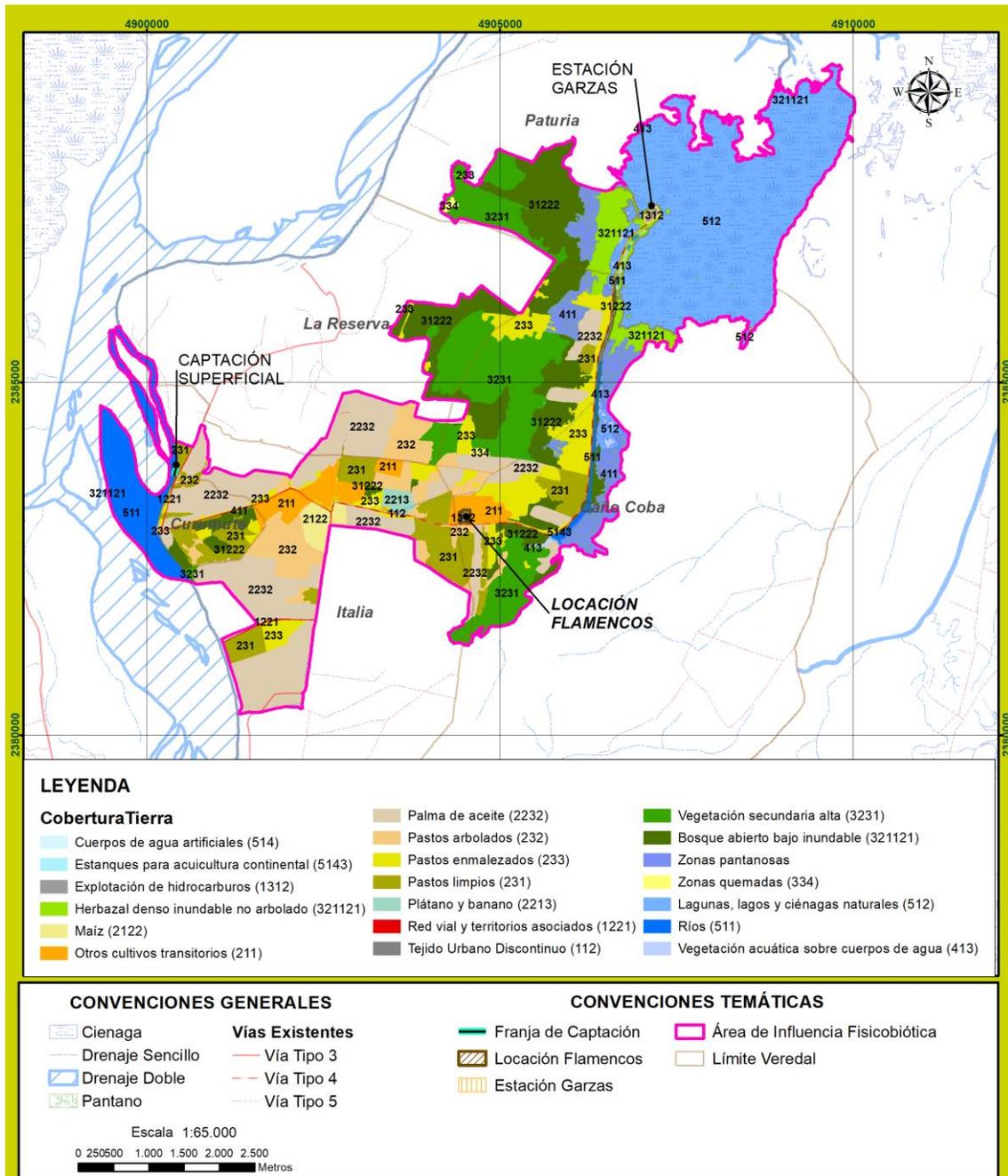
Fuente: SGI S.A.S., 2022.

En este sentido, las coberturas transformadas como lo son las categorías 1 y 2, territorios artificializados y territorios agrícolas en total abarcan 39% del área de influencia, y el porcentaje de áreas húmedas y superficies de agua abarca el 33,58%, lo que deja un restante para bosques y áreas seminaturales de 34% del área total de influencia (Ver **Figura 27**). Esto muestra porcentualmente el estado de degradación de las coberturas naturales dentro del área de influencia.



**Figura 27** Porcentaje de categorías Nivel I de las Coberturas de la tierra presentes en el área de influencia  
Fuente: S.G.I S.A.S, 2022.

En la **Figura 28**, se observa la distribución de las coberturas de la tierra, observando la gran extensión que abarca la Ciénaga Colorado dentro del área de influencia, las zonas pantanosas a su alrededor.



**Figura 28 Coberturas de la tierra presentes en el área de influencia.**  
Fuente: S.G.I S.A.S, 2022

### 3.2.2 Especies endémicas o en algún grado de amenaza

Con el fin de proporcionar información de la vulnerabilidad de las especies encontradas en el área de influencia (Ver **Tabla 36**), se genera una revisión de información secundaria sobre los estados de amenaza en Colombia con respecto a los listados establecidos en los libros rojos y en la Resolución 1912 del año 2017 MAVD y los estados de amenaza en el mundo, en relación a las categoría de la

Unión Internacional para la conservación de la naturaleza (UICN) y los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2014).

La categorización de las especies sigue los lineamientos de la Lista Roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), en la que se asigna una categoría a cada una de las especies, de acuerdo con su riesgo de extinción. La categoría es asignada con base a sus características de vulnerabilidad y amenaza, y se realiza con base a evaluaciones de riesgo que hace un grupo de expertos en procesos internacionales para dar la evaluación global, y para Colombia se evalúa el riesgo de la especie a nivel nacional, este resultado es publicado en los Libros Rojos<sup>5</sup>.

El procedimiento para la evaluación de riesgo de las especies, de acuerdo con Renjifo (2002)<sup>6</sup>, en primera instancia evaluar la disponibilidad de los datos o si son insuficientes. En el caso, de tener datos suficientes para su evaluación, se evalúa si está extinto (EX), o extinto en estado silvestre (EW), si no ocurre ninguno de los dos casos se procede a evaluar la posibilidad de que esté amenazado (VU, EN, CR), es decir, en categoría Vulnerable En peligro o Crítico y para ello se consideran 5 criterios:

- ✓ Rápida reducción en tamaño poblacional
- ✓ Areal pequeño, fragmentado, en disminución o fluctuante
- ✓ Población pequeña y en disminución
- ✓ Población o areal muy pequeño
- ✓ Análisis de viabilidad poblacional

Para estar en categoría amenazada debe cumplir con alguno de estos umbrales y adicionalmente cumplir con unos subcriterios y calificadores expuestos por Renjifo (2002).

De tal manera, que en la **Tabla 36**, se exponen las especies potenciales de encontrar dentro del área de intervención en categoría de amenaza de acuerdo con la Lista roja UICN nivel global, y según la Resolución 1912 de 2017 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional.

Las especies identificadas con categoría de amenaza se encuentran dentro de las categorías EN (En Peligro), o VU (Vulnerable); lo que quiere decir, que un taxón está en peligro cuando sin estar en peligro crítico enfrenta un alto riesgo de extinción o deterioro de la población en estado silvestre en un futuro cercano. Mientras que la categoría Vulnerable quiere decir que la evidencia indica que el taxón enfrenta un riesgo moderado de deterioro de la población a mediano plazo.<sup>7</sup> Mientras tanto, las que se encuentran bajo la categoría de “Preocupación menor” (LC), indican que un taxón habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado, incluye taxones abundantes y de amplia distribución<sup>8</sup>.

Finalmente se menciona, que en el área de influencia no se encuentran especies endémicas ni con veda regional por la CAS, las especies identificadas con veda corresponden a otras corporaciones y se pueden evidenciar en el anexo cartográfico en la Tabla Muestreo Flora Resultados.

<sup>5</sup> González, I., Londoño, M. C., y Velázquez-Tibatá, J. (2017). *Especies amenazadas en Colombia. Categoría Global*. En Moreno, L. A., Andrade, G. I., y Ruiz-Contreras, L. F. (Eds.). 2016. *Biodiversidad 2016. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia.

<sup>6</sup> Renjifo, L. M., A. M. Franco -Maya, J. D. Amaya-Espinell, G. H. Kattan, y B. López -Lanús, editores. 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, D.C., Colombia.

<sup>7</sup> *Ibidem*. P. 3

<sup>8</sup> UICN. (2012) Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Segunda edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN. 34 p.

**Tabla 36 Listado de amenaza por especie**

Familia	Especie	UICN	MADS	Veda	Libros rojos
Arecaceae	<i>Elaeis oleifera</i>	No Evaluada	EN	Resolución 196 de 23 de marzo de 2017 (CDMB)	EN
Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	LC	-	Acuerdo 17 de 11 de junio de 1973, Acuerdo 08 de 14 de marzo de 2003 (CVC)	
Heliconiaceae	<i>Heliconia hirsuta</i>	No Evaluada	-	Resolución 10194 de 10 de abril de 2008 (CORANTIOQUIA)	
	<i>Heliconia marginata</i>	No Evaluada	-	Resolución 10194 de 10 de abril de 2008 (CORANTIOQUIA)	
Lecythidaceae	<i>Couratari guianensis</i>	VU	-		
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	LC	-	Acuerdo 17 de 5 de diciembre de 2012 (CARDER)	
Poaceae	<i>Homolepis aturensis</i>	LC	-	Resolución 0687 de 22 de diciembre de 1997 (CORPORINOQUIA), Acuerdo 22 de 22 de octubre de 1993 (CAR)	
	<i>Leersia hexandra Sw.</i>	No Evaluada	-	Resolución 0687 de 22 de diciembre de 1997 (CORPORINOQUIA), Acuerdo 22 de 22 de octubre de 1993 (CAR)	
Urticaceae	<i>Cecropia membranacea</i>	LC	-		
Arecaceae	<i>Elaeis oleifera</i>	No Evaluada	EN	Resolución 196 de 23 de marzo de 2017 (CDMB)	EN
Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	LC	-	Acuerdo 17 de 11 de junio de 1973, Acuerdo 08 de 14 de marzo de 2003 (CVC)	
Heliconiaceae	<i>Heliconia hirsuta</i>	No Evaluada	-	Resolución 10194 de 10 de abril de 2008 (CORANTIOQUIA)	
Heliconiaceae	<i>Heliconia marginata</i>	No Evaluada	-	Resolución 10194 de 10 de abril de 2008 (CORANTIOQUIA)	
Lecythidaceae	<i>Couratari guianensis</i>	VU	-		
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	LC	-	Acuerdo 17 de 5 de diciembre de 2012 (CARDER)	
Poaceae	<i>Homolepis aturensis</i>	LC	-	Resolución 0687 de 22 de diciembre de 1997 (CORPORINOQUIA), Acuerdo 22 de 22 de octubre de 1993 (CAR)	
Poaceae	<i>Leersia hexandra Sw.</i>	No Evaluada	-	Resolución 0687 de 22 de diciembre de 1997 (CORPORINOQUIA), Acuerdo 22 de 22 de octubre de 1993 (CAR)	
Urticaceae	<i>Cecropia membranacea</i>	LC	-		
Meliaceae	<i>Cedrela odorata L.</i>	VU	Apéndice III	Resolución 196 de 23 de marzo de 2017 (CDMB); Resolución 495 de 2015 (CORPOCHIVOR)	EN

Fuente: SGI. S.A.S. 2022

### 3.2.3 Otras Formas de vegetación: Especies vasculares y no vasculares de hábito epífita y terrestre registradas dentro del área de influencia del Proyecto Flamencos

Complementado el estudio del componente forestal, para el campo Flamencos en el municipio de Puerto Wilches en el departamento de Santander, se estudiaron otras formas o categorías de vegetación adicionales al componente forestal, se tomaron en cuenta los grupos de Epífitas Vasculares (Orquídeas, Bromelias, Aráceas y entre otras) y no vasculares (Musgos, líquenes y hepáticas), especies incluidas dentro de la Resolución no. 213 del mes de febrero de 1977 del INDERENA, como especies en veda o protegidas. Adicionalmente al componente de epífitas, se realizó un inventario de especies de flora en veda con distribución terrestre.

➤ **Especies vasculares**

Para el área de influencia del campo Flamencos, se reportan un total de 221 especies de flora en veda vascular potencial, la cual se compone de 81 géneros y familias. Las familias con el mayor número de especies corresponden a Orchidaceae con 62 especies, seguido de Araceae con 41 y Bromeliaceae con 46. Por otro lado, el EIA – PPII KALÉ aportó un total de 25 especies, PMA Yarigui – Cantagallo 23 especies y otros estudios revisados para la zona 98 y el catálogo de plantas de Colombia con 138 (Ver **Tabla 37**).

**Tabla 37 Lista de especies de flora en veda vascular con potencial distribución en el Área de Influencia del campo Flamencos**

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	PMA YARIGUI CANTAGALLO 2013	EIA – PPII KALÉ 2021	Inventarios en la zona*	Catálogo de plantas de Colombia 2022
Araceae	<i>Anthurium</i>	<i>Anthurium antioquiense</i> Engl.				X
Araceae	<i>Anthurium</i>	<i>Anthurium clavigerum</i> Poepp.		X		X
Araceae	<i>Anthurium</i>	<i>Anthurium</i> sp.	x	X		
Araceae	<i>Anthurium</i>	<i>Anthurium crassinervium</i> (Jacq.) Schott			X	X
Araceae	<i>Anthurium</i>	<i>Anthurium callejasii</i> Croat				X
Araceae	<i>Anthurium</i>	<i>Anthurium chrysolithos</i> Croat & Oberle				X
Araceae	<i>Anthurium</i>	<i>Anthurium fendleri</i> Schott			X	X
Araceae	<i>Anthurium</i>	<i>Anthurium gracile</i> (Rudge) Schott			X	X
Araceae	<i>Anthurium</i>	<i>Anthurium jenmanii</i> Engl.			X	
Araceae	<i>Anthurium</i>	<i>Anthurium eminens</i> Schott				X
Araceae	<i>Anthurium</i>	<i>Anthurium ochranthum</i> K.Koch				X
Araceae	<i>Monstera</i>	<i>Monstera adansonii</i> Schott	X	X	X	X
Araceae	<i>Monstera</i>	<i>Monstera obliqua</i> Miq.		X		X
Araceae	<i>Monstera</i>	<i>Monstera glaucescens</i> Croat & Grayum		X		
Araceae	<i>Monstera</i>	<i>Monstera pinnatipartita</i> Schott		X		
Araceae	<i>Monstera</i>	<i>Monstera</i> sp	X	X		
Araceae	<i>Monstera</i>	<i>Monstera spruceana</i> (Schott) Engl.		X		
Araceae	<i>Monstera</i>	<i>Monstera dubia</i> (Kunth) Engl. & K. Krause	X		X	X
Araceae	<i>Monstera</i>	<i>Monstera dilacerata</i> (K. Koch & Sello) K. Koch.			X	
Araceae	<i>Rhodospatha</i>	<i>Rhodospatha</i> sp	X	X		
Araceae	<i>Rhodospatha</i>	<i>Rhodospatha wendlandii</i> Schott		X		X
Araceae	<i>Rhodospatha</i>	<i>Rhodospatha latifolia</i> Poepp.		X	X	X
Araceae	<i>Philodendron</i>	<i>Philodendron brevispathum</i> Schott		X	X	X
Araceae	<i>Philodendron</i>	<i>Philodendron cf colombianum</i> R.E.Schult.		X		
Araceae	<i>Philodendron</i>	<i>Philodendron solimoesense</i> A.C. Sm.			X	
Araceae	<i>Philodendron</i>	<i>Philodendron</i> sp		X		

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	PMA YARIGUI CANTAGALLO 2013	EIA – PPII KALÉ 2021	Inventarios en la zona*	Catálogo de plantas de Colombia 2022
Araceae	<i>Philodendron</i>	<i>Philodendron fragrantissimum</i> (Hook.) G. Don	X		X	
Araceae	<i>Philodendron</i>	<i>Philodendrum cf. ederaceum</i>	X			
Araceae	<i>Philodendron</i>	<i>Philodendron</i> <i>inaequilaterum</i> Liebm.				X
Araceae	<i>Philodendron</i>	<i>Philodendron panamense</i> K. Krause				X
Araceae	<i>Pistia</i>	<i>Pistia stratiotes</i> L.				X
Araceae	<i>Syngonium</i>	<i>Syngonium cf. yurimaguense</i> Engl.		X		
Araceae	<i>Syngonium</i>	<i>Syngonium podophyllum</i> Schott		X	X	X
Araceae	<i>Caladium</i>	<i>Caladium bicolor</i> Vent.			X	X
Araceae	<i>Caladium</i>	<i>Caladium puberulum</i> Engl.			X	
Araceae	<i>Caladium</i>	<i>Caladium lindenii</i> (André) Madison				X
Araceae	<i>Colocasia</i>	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott				X
Araceae	<i>Dracontium</i>	<i>Dracontium spruceanum</i> (Schott) G.H. Zhu			X	
Araceae	<i>Spathiphyllum</i>	<i>Spathiphyllum phrynifolium</i> Schott			X	
Araceae	<i>Spathiphyllum</i>	<i>Spathiphyllum schomburgkii</i> Schott			X	
Araceae	<i>Syngonium</i>	<i>Syngonium</i> <i>yurimaguense</i> Engl.				
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia elongata</i> Kunth	X		X	X
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia flexuosa</i> Sw.	X		X	X
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia fasciculata</i> Sw.	X		X	X
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia anceps</i> G. Lodd.			X	X
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia bulbosa</i> Hook.			X	X
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia juncea</i> (Ruiz & Pav.) Poir.			X	X
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.			X	X
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia balbisiana</i> Schult. & Schult.f.				X
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia kegeliana</i> Mez				X
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia monadelpha</i> (E. Morren) Baker				X
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia polystachia</i> (L.) L.				X
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.				X
Bromeliaceae	<i>Aechmea</i>	<i>Aechmea dactylina</i> Baker			X	
Bromeliaceae	<i>Aechmea</i>	<i>Aechmea penduliflora</i> André			X	X
Bromeliaceae	<i>Aechmea</i>	<i>Aechmea pubescens</i> Baker			X	X
Bromeliaceae	<i>Aechmea</i>	<i>Aechmea tillandsioides</i> (Mart. ex Schult. & Schult. f.) Baker			X	X
Bromeliaceae	<i>Aechmea</i>	<i>Aechmea angustifolia</i> Poepp. & Endl.				X
Bromeliaceae	<i>Aechmea</i>	<i>Aechmea bracteata</i> (Sw.) Griseb.				X
Bromeliaceae	<i>Aechmea</i>	<i>Aechmea dactylina</i> Baker				X

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	PMA YARIGUI CANTAGALLO 2013	EIA – PPII KALÉ 2021	Inventarios en la zona*	Catálogo de plantas de Colombia 2022
Bromeliaceae	<i>Aechmea</i>	<i>Aechmea magdalenae</i> (André) Baker				X
Bromeliaceae	<i>Aechmea</i>	<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.				X
Bromeliaceae	<i>Aechmea</i>	<i>Aechmea servitensis</i> André				X
Bromeliaceae	<i>Ananas</i>	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.				X
Bromeliaceae	<i>Billbergia</i>	<i>Billbergia macrolepis</i> L.B. Sm.			X	
Bromeliaceae	<i>Bromelia</i>	<i>Bromelia chrysantha</i> Jacq.			X	X
Bromeliaceae	<i>Bromelia</i>	<i>Bromelia karatas</i> L.				X
Bromeliaceae	<i>Catopsis</i>	<i>Catopsis sessiliflora</i> (Ruiz & Pav.) Mez			X	X
Bromeliaceae	<i>Catopsis</i>	<i>Catopsis berteroniana</i> (Schult. & Schult.f.) Mez				X
Bromeliaceae	<i>Catopsis</i>	<i>Catopsis nutans</i> (Sw.) Griseb.				X
Bromeliaceae	<i>Guzmania</i>	<i>Guzmania coriostachya</i> (Griseb.) Mez			X	
Bromeliaceae	<i>Guzmania</i>	<i>Guzmania glomerata</i> Mez & Wercklé			X	
Bromeliaceae	<i>Guzmania</i>	<i>Guzmania lingulata</i> (L.) Mez			X	X
Bromeliaceae	<i>Guzmania</i>	<i>Guzmania monostachya</i> (L.) Rusby ex Mez			X	X
Bromeliaceae	<i>Guzmania</i>	<i>Guzmania musaica</i> (Linden & André) Mez			X	X
Bromeliaceae	<i>Guzmania</i>	<i>Guzmania scherzeriana</i> Mez				X
Bromeliaceae	<i>Pitcairnia</i>	<i>Pitcairnia arcuata</i> (André) André				X
Bromeliaceae	<i>Pitcairnia</i>	<i>Pitcairnia atrorubens</i> (Beer) Baker				X
Bromeliaceae	<i>Pitcairnia</i>	<i>Pitcairnia echinata</i> Hook.			X	X
Bromeliaceae	<i>Pitcairnia</i>	<i>Pitcairnia megasepala</i> Baker			X	X
Bromeliaceae	<i>Streptocalyx</i> p	<i>Streptocalyx poeppigii</i> Beer				X
Bromeliaceae	<i>Vriesea</i>	<i>Vriesea heliconioides</i> (Kunth) Hook. ex Walp.			X	X
Bromeliaceae	<i>Vriesea</i>	<i>Vriesea rubra</i> (Ruiz & Pav.) Beer			X	
Bromeliaceae	<i>Vriesea</i>	<i>Vriesea chrysostachys</i> E. Morren				X
Bromeliaceae	<i>Vriesea</i>	<i>Vriesea monstrem</i> (Mez) L.B. Sm.				X
Bromeliaceae	<i>Werauhia</i>	<i>Werauhia gladioliflora</i> (H. Wendl.) J.R. Grant				X
Bromeliaceae	<i>Werauhia</i>	<i>Werauhia sanguinolenta</i> (Cogn. & Marchal) J.R. Grant				X
Cactaceae	<i>Epiphyllum</i>	<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	X		x	X
Cactaceae	<i>Hylocereus</i>	<i>Hylocereus undatus</i> (Haw.) Britton & Rose	X			
Cactaceae	<i>Hylocereus</i>	<i>Hylocereus polyrhizus</i> (F.A.C. Weber) Britton & Rose			X	
Cactaceae	<i>Melocactus</i>	<i>Melocactus pescaderensis</i> Xhonn. & Fern. Alonso			X	
Cactaceae	<i>Monvillea</i>	<i>Monvillea smithiana</i> (Britton & Rose) Backeb.			X	
Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia depauperata</i> Britton & Rose			X	

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	PMA YARIGUI CANTAGALLO 2013	EIA – PPII KALÉ 2021	Inventarios en la zona*	Catálogo de plantas de Colombia 2022
Cactaceae	<i>Pseudorhipsalis</i>	<i>Pseudorhipsalis amazonica</i> (K.Schum.) Ralf Bauer				X
Cactaceae	<i>Rhipsalis</i>	<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.S.Muell.) Stearn				X
Gesneriaceae	<i>Codonanthe</i>	<i>Codonanthe crassifolia</i> (H. Focke) C.V. Morton	X			
Orchidaceae	<i>Aspasia</i>	<i>Aspasia principissa</i> Rchb.f.				X
Orchidaceae	<i>Aspasia</i>	<i>Aspasia variegata</i> Lindl.				X
Orchidaceae	<i>Aspidogyne</i>	<i>Aspidogyne foliosa</i> (Poepp. & Endl.) Garay				X
Orchidaceae	<i>Caularthron</i>	<i>Caularthron cf bilamellatum</i> (Rchb.f.) R.E.Schult.		X		
Orchidaceae	<i>Caularthron</i>	<i>Caularthron bicornutum</i> (Hook.) Raf.	X			
Orchidaceae	<i>Lophiaris</i>	<i>Lophiaris x haematochila</i> (Lindl. & Paxton) Braem		X		
Orchidaceae	<i>Lophiaris</i>	<i>Lophiaris carthagenensis</i> (Jacq.) Braem				X
Orchidaceae	<i>Leochilus</i>	<i>Leochilus scriptus</i> (Scheidw.) Rchb.f.				X
Orchidaceae	<i>Lepanthes</i>	<i>Lepanthes troglodytes</i> Luer & R.Escobar				X
Orchidaceae	<i>Ligeophila</i>	<i>Ligeophila rosea</i> (Lindl.) Garay				X
Orchidaceae	<i>Masdevallia</i>	<i>Masdevallia torta</i> Rchb.f.				X
Orchidaceae	<i>Maxillaria</i>	<i>Maxillaria confusa</i> Ames & C.Schweinf.				X
Orchidaceae	<i>Orleanesia</i>	<i>Orleanesia pleurostachys</i> (Linden & Rchb.f.) Garay & Dunst.				X
Orchidaceae	<i>Palmorchis</i>	<i>Palmorchis puber</i> (Cogn.) Garay				X
Orchidaceae	<i>Polystachya</i>	<i>Polystachya caracasana</i> Rchb.f.				X
Orchidaceae	<i>Phragmipedium</i>	<i>Phragmipedium longifolium</i> (Warsz. & Rchb.f.) Rolfe				X
Orchidaceae	<i>Catasetum</i>	<i>Catasetum macrocarpum</i> Rich. Ex Kunth	X			
Orchidaceae	<i>Catasetum</i>	<i>Catasetum sp</i>		x		
Orchidaceae	<i>Campylocentrum</i>	<i>Campylocentrum pachyrrhizum</i> (Rchb.f.) Rolfe				X
Orchidaceae	<i>Cohniella</i>	<i>Cohniella cebolleta</i> (Jacq.) Christenson				X
Orchidaceae	<i>Cohniella</i>	<i>Cohniella nuda</i> (Lindl.) Christenson				X
Orchidaceae	<i>Cranichis</i>	<i>Cranichis muscosa</i> Sw.				X
Orchidaceae	<i>Trichocentrum</i>	<i>Trichocentrum carthagenense</i> (Jacq.) M.W. Chase & N.H. Williams	X			
Orchidaceae	<i>Comparettia</i>	<i>Comparettia falcata</i> Poepp. & Endl.			X	
Orchidaceae	<i>Cryptarrhena</i>	<i>Cryptarrhena lunata</i> R. Br.			X	
Orchidaceae	<i>Cycnocheslo</i>	<i>Cycnocheslo ddigesii</i> Lindl.			X	

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	PMA YARIGUI CANTAGALLO 2013	EIA – PPII KALÉ 2021	Inventarios en la zona*	Catálogo de plantas de Colombia 2022
Orchidaceae	<i>Cyrtopodium</i>	<i>Cyrtopodium palmifrons</i> Rchb. f.&Warm.			X	
Orchidaceae	<i>Cycnoches</i>	<i>Cycnoches egertonianum</i> Bateman				X
Orchidaceae	<i>Dimerandra</i>	<i>Dimerandra emarginata</i> (G. Mey.) Hoehne			X	
Orchidaceae	<i>Dimerandra</i>	<i>Dimerandra buenaventurae</i> (Kraenzl.) Siegerist				X
Orchidaceae	<i>Dimerandra</i>	<i>Dimerandra elegans</i> (Focke) Siegerist				X
Orchidaceae	<i>Dimerandra</i>	<i>Dimerandra emarginata</i> (G. Mey.) Hoehne				X
Orchidaceae	<i>Encyclia</i>	<i>Encyclia cordigera</i> (Kunth) Dressler			X	X
Orchidaceae	<i>Encyclia</i>	<i>Encyclia leucantha</i> Schltr.	X			
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i>	<i>Epidendrum calanthum</i> Rchb. f.&Warsz.			X	
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i>	<i>Epidendrum ciliare</i> L.			X	
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i>	<i>Epidendrum compressum</i> Griseb.			X	
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i>	<i>Epidendrum flexuosum</i> G. Mey.			X	X
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i>	<i>Epidendrum ibaguense</i> Kunth			X	
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i>	<i>Epidendrum longicolle</i> Lindl.			X	
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i>	<i>Epidendrum macrocarpum</i> Rich.			X	X
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i>	<i>Epidendrum rigidum</i> Jacq.			X	
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i>	<i>Epidendrum smaragdinum</i> Lindl.			X	X
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i>	<i>Epidendrum unguiculatum</i> (C. Schweinf.) Garay & Dunst.			X	
Orchidaceae	<i>Guarianthe</i>	<i>Guarianthe patinii</i> (Cogn.) Dressler & W.E.Higgins				X
Orchidaceae	<i>Sobralia</i>	<i>Sobralia macrophylla</i> Rchb. f.			X	
Orchidaceae	<i>Sacoila</i>	<i>Sacoila lanceolata</i> (Aubl.) Garay				X
Orchidaceae	<i>Scaphyglottis</i>	<i>Scaphyglottis longicaulis</i> S.Watson				X
Orchidaceae	<i>Stanhopea</i>	<i>Stanhopea tricornis</i> Lindl.				X
Orchidaceae	<i>Stelis</i>	<i>Stelis argentata</i> Lindl.			X	
Orchidaceae	<i>Trizeuxis</i>	<i>Trizeuxis falcata</i> Lindl.			X	
Orchidaceae	<i>Vanilla</i>	<i>Vanilla grandiflora</i> Lindl.			X	
Orchidaceae	<i>Vanilla</i>	<i>Vanilla planifolia</i> Andrews			X	
Orchidaceae	<i>Vanilla</i>	<i>Vanilla pompona</i> Schiede			X	
Orchidaceae	<i>Vanilla</i>	<i>Vanilla columbiana</i> Rolfe				X
Orchidaceae	<i>Vanilla</i>	<i>Vanilla espondeae</i> Soto Arenas				X
Orchidaceae	<i>Wulfschlaegelia</i>	<i>Wulfschlaegelia aphylla</i> (Sw.) Rchb.f.				X
Orchidaceae	<i>Galeandra</i>	<i>Galeandra</i> sp.	X			
Orchidaceae	<i>Brassavola</i>	<i>Brassavola nodosa</i> (L.) Lindl.	X		X	X
Orchidaceae	<i>Brassavola</i>	<i>Brassavola cucullata</i> (L.) R.Br.				X

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	PMA YARIGUI CANTAGALLO 2013	EIA – PPII KALÉ 2021	Inventarios en la zona*	Catálogo de plantas de Colombia 2022
Orchidaceae	<i>Sacoila</i>	<i>Sacoila lanceolata</i> (Aubl.) Garay				X
Orchidaceae	<i>Galeandra</i>	<i>Galeandra beyrichii</i> Rchb.f.				X
Passifloraceae	<i>Ancistrothyrsus</i>	<i>Ancistrothyrsus tessmannii</i> Harms				X
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora pyrrhantha</i> Harms	X			
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora alnifolia</i> Kunth			X	
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora auriculata</i> Kunth			X	X
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora ambigua</i> Hemsl. exHook			X	
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora biflora</i> Lam.			X	
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora bucamangensis</i> Killip			X	
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora capsularis</i> L.			X	X
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora coriácea</i> Juss.			X	X
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora cuneata</i> Willd.			X	
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora edulis</i> Sims			X	X
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora foetida</i> L.			X	X
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora foetida</i> var. <i>eliasii</i> L.				X
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora foetida</i> var. <i>sanctaemartae</i> L.				X
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora haughtii</i> Killip			X	X
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora lindeniana</i> Planch. ExTriana & Planch			X	
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora mutisii</i> Killip				X
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora maliformis</i> L.				X
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora magdalenae</i> Triana & Planch.				X
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora misera</i> Kunth				X
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora menispermifolia</i> Kunth			X	X
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora nítida</i> Kunth			X	
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora pamplonensis</i> Planch. & Linden ex Tr. &Planch.			X	X
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora pittieri</i> Mast.				X
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora quadrangularis</i> L.			X	X
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora quadriglandulosa</i> Rodschied			X	
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora riparia</i> Mart. ExMast.			X	
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora resticulata</i> Mast. & André				X
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora seemannii</i> Griseb			X	
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora smithii</i> Killip			X	
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora spinosa</i> (Poepp. &Endl.) Mast.			X	X
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora suberosa</i> L.			X	

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	PMA YARIGUI CANTAGALLO 2013	EIA – PPII KALÉ 2021	Inventarios en la zona*	Catálogo de plantas de Colombia 2022
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora sphaerocarpa</i> Triana & Planch.				X
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora vitifolia</i> Kunth			X	
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia angustata</i> Kunth				X
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia cyclophylla</i> Miq.				X
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia haughtii</i> Trel. & Yunck.				X
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia emarginella</i> (Sw. ex Wikstr.) C. DC.			X	X
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia haughtii</i> Trel. & Yunck.			X	
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia glabella</i> (Sw.) A.Dietr.				X
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia granulata</i> Trel. & Yunck.				X
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia leucostachya</i> C. DC.			X	
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth			X	X
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia pernambucensis</i> Miq.				X
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia rhombea</i> Ruiz & Pav. -			X	
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia rubramenta</i> Trel. & Yunck.			X	
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia santanderana</i> Trel. & Yunck.			X	
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia macrostachyos</i> (Vahl) A.Dietr.				X
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia macrotricha</i> C.DC.				X
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia magnoliifolia</i> (Jacq.) A.Dietr.				X
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia obtusifolia</i> (L.) A.Dietr.				X
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia oscarii</i> Trel. & Yunck.				X
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia portobellensis</i> Beurl.				X
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia rotundifolia</i> (L.) Kunth				X
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia rubramenta</i> Trel. & Yunck.				X
Polypodiaceae	<i>Phlebodium</i>	<i>Phlebodium decumanum</i> (Willd.) J.Sm.	x	X		
Polypodiaceae	<i>Niphidium</i>	<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger		X		
Polypodiaceae	<i>Polypodium</i>	<i>Polypodium</i> sp.	X			
Pteridaceae	<i>Adiantum</i>	<i>Adiantum obliquum</i> Willd.		X		
Pteridaceae	<i>Polytaenium</i>	<i>Polytaenium cajenense</i> (Desv.) Benedict		X		
Pteridaceae	<i>Vittaria</i>	<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.		X		
Pteridaceae	<i>Vittaria</i>	<i>Vittaria graminifolia</i> Kaulf.	X			
Selaginellaceae	<i>Selaginella</i>	<i>Selaginella horizontalis</i> (C. Presl) Spring		X		
<b>TOTAL</b>			<b>23</b>	<b>25</b>	<b>98</b>	<b>138</b>

Fuente: SGI. S.A.S. 2022

➤ **Especies no vasculares**

Cabe mencionar que todas las especies acá incluidas, tanto vasculares como no vasculares se encuentran en veda según la Resolución 0213 de 1977 del INDERENA donde se menciona: “Musgos, líquenes, lamas, parásitas, quiches y orquídeas, así como lama, capote y broza y demás especies y productos herbáceos o leñosos como arbolitos, cortezas y ramajes que constituyen parte de los hábitats de tales especies. Veda en todo el territorio nacional el aprovechamiento, transporte y comercialización de las especies, y las declara plantas y productos protegidos”.

De las 109 especies potenciales no vasculares en veda para el campo Flamencos, ninguna se encuentra en alguna categoría de riesgo revisada; a excepción de la Resolución 1912 de 2017 del INDERENA donde todas se incluyen como especies en veda, (Ver **Tabla 38**).

**Tabla 38 Lista de especies de flora no vascular reportadas en alguna de las categorías de amenaza revisadas**

TIPO	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	LIBROS ROJOS DE PLANTAS	RESOLUCIÓN 0213 DE 1977	RESOLUCIÓN 1912 DE 2017
Hepáticas	Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea</i>	<i>Cheilolejeunea discoidea</i> (Lehm. & Lindenb.) R.M.Schust. & Kachroo		X	
		<i>Ceratolejeunea</i>	<i>Ceratolejeunea coarina</i> (Gottsche) Stephani		X	
		<i>Marchesinia</i>	<i>Marchesinia brachiata</i> (Sw.) Schiffner		X	
		<i>Symbiezidium</i>	<i>Symbiezidium barbiflorum</i> (Lindenb. & Gottsche) A. Evans		X	
		<i>Lejeunea</i>	<i>Lejeunea controversa</i> Gottsche		X	
		<i>Lejeunea</i>	<i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont.		X	
		<i>Lejeunea</i>	<i>Lejeunea setiloba</i> Spruce		X	
		<i>Lejeunea</i>	<i>Lejeunea sp</i>		X	
		<i>Mastigolejeunea</i>	<i>Mastigolejeunea auriculata</i> (Wilson & Hook.) Schiffn.		X	
		<i>Myriocoleopsis</i>	<i>Myriocoleopsis minutissima</i> (Sm.) R.L. Zhu, Y. Yu & Pócs		X	
		<i>Cheilolejeunea</i>	<i>Cheilolejeunea adnata</i> (Kunze) Grolle		X	
		<i>Cheilolejeunea</i>	<i>Cheilolejeunea rigidula</i> (Mont.) R.M. Schust.		X	
		<i>Lopholejeunea</i>	<i>Lopholejeunea subfusca</i> (Nees) Schiffn.		X	

TIPO	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	LIBROS ROJOS DE PLANTAS	RESOLUCIÓN 0213 DE 1977	RESOLUCIÓN 1912 DE 2017
		<i>Microlejeunea</i>	<i>Microlejeunea bullata (Tayl.) Steph.</i>		X	
		<i>Lejeunea</i>	<i>Lejeunea glaucescens Gottsche</i>		X	
	Ricciaceae	<i>Riccia</i>	<i>Riccia aff subplana Steph.</i>		X	
Liquenes		<i>Arthonia</i>	<i>Arthonia antillarum (Fée) Nyl.</i>		X	
		<i>Arthonia</i>	<i>Arthonia cinnabarina (DC.) Wallr.</i>		X	
		<i>Arthonia</i>	<i>Arthonia sp</i>		X	
		<i>Cryptothecia</i>	<i>Cryptothecia striata G.Thor</i>		X	
		<i>Cryptothecia</i>	<i>Cryptothecia sp.</i>		X	
	Chrysothricaceae	<i>Chrysothrix</i>	<i>Chrysothrix sp</i>		X	
	Coenogoniaceae	<i>Coenogonium</i>	<i>Coenogonium leprieurii (Mont.) Nyl.</i>		X	
		<i>Coenogonium</i>	<i>Coenogonium stenosporum (Malme) Lucking et al.</i>		X	
	Collemataceae	<i>Leptogium</i>	<i>Leptogium sp</i>		X	
	Crocyniaceae	<i>Crocynia</i>	<i>Crocynia sp</i>		X	
	Gomphillaceae	<i>Tricharia</i>	<i>Tricharia sp</i>		X	
	Graphidaceae	<i>Diorygma</i>	<i>Diorygma poitaei (Fée) Kalb et al.</i>		X	
		<i>Diorygma</i>	<i>Diorygma sp</i>		X	
		<i>Graphis</i>	<i>Graphis acharii Fée</i>		X	
		<i>Graphis</i>	<i>Graphis chrysocarpa (Raddi) Spreng.</i>		X	
		<i>Graphis</i>	<i>Graphis comma (Ach.) Spreng.</i>		X	
		<i>Graphis</i>	<i>Graphis glaucescens Fée</i>		X	
		<i>Graphis</i>	<i>Graphis macella Kremp.</i>		X	
		<i>Graphis</i>	<i>Graphis proserpens Vain.</i>		X	
		<i>Graphis</i>	<i>Graphis sp</i>		X	
<i>Sarcographa</i>		<i>Sarcographa cinchonarum Fée</i>		X		
<i>Sarcographa</i>		<i>Sarcographa labyrinthica (Ach.) Müll. Arg.</i>		X		
<i>Phaeographis</i>		<i>Phaeographis brasiliensis (A. Massal) Kalb &amp; Matthes- Leicht.</i>		X		
<i>Phaeographis</i>		<i>Phaeographis cf scalpturata (Ach.) Staiger</i>		X		
<i>Phaeographis</i>		<i>Phaeographis haematites (Fée)</i>		X		

TIPO	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	LIBROS ROJOS DE PLANTAS	RESOLUCIÓN 0213 DE 1977	RESOLUCIÓN 1912 DE 2017
			Müll. Arg.			
		Phaeographis	Phaeographis sp		X	
		Dyplolabia	Dyplolabia afzelii (Ach.) A. Massal.		X	
		Ocellularia	Ocellularia cavata (Ach.) Müll. Arg.		X	
		Glyphis	Glyphis cicatricosa Ach.		X	
		Myriotrema	Myriotrema clandestinum (Fée) Hale		X	
		Fissurina	Fissurina pseudostromatica Lucking & Rivas Plata		X	
		Graphis	Graphis scripta (L.) Ach.		X	
		Graphis	Graphis glaucescens Fée		X	
		Graphis	Graphis sitiana Vain.		X	
		Platygramme	Platygramme sp.		X	
		Fissurina	Fissurina dumastii Fée		X	
		Fissurina	Fissurina sp.		X	
	Malmideaceae	Malmidea	Malmidea granifera (Ach.) Kalb et al.		X	
	Malmideaceae	Malmidea	Malmidea leptoloma (Müll. Arg.) Kalb & Lücking		X	
	Parmeliaceae	Parmotrema	Parmotrema sp		X	
	Parmeliaceae	Hypotrachyna	Hypotrachyna sp		X	
	Parmeliaceae	Bulbothrix	Bulbothrix sp		X	
	Pertusariaceae	Pertusaria	Pertusaria sp		X	
	Physciaceae	Physcia	Physcia atrostriata Moberg		X	
	Physciaceae	Pyxine	Pyxine sp		X	
	Physciaceae	Physcia	Physcia minutula		X	
	Pilocarpaceae	Byssoloma	Byssoloma sp		X	
	Pyrenulaceae	Pyrenula	Pyrenula mamillana (Ach.) Trevis.		X	
	Pyrenulaceae	Pyrenula	Pyrenula sp		X	
	Ramalinaceae	Phyllopsora	Phyllopsora confusa Swinscow & Krog		X	
	Ramalinaceae	Phyllopsora	Phyllopsora nigrocinta Tindal		X	
	Ramalinaceae	Phyllopsora	Phyllopsora sp		X	
	Ramalinaceae	Bacidiopsora	Bacidiopsora squamulosula (Nyl.) Kalb		X	
	Ramalinaceae	Phyllopsora	Phyllopsora		X	

TIPO	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	LIBROS ROJOS DE PLANTAS	RESOLUCIÓN 0213 DE 1977	RESOLUCIÓN 1912 DE 2017
			<i>intermediella</i> ( Nyl.) Zahlbr.			
		<i>Herpotallon</i>	<i>Herpotallon albidum</i> (Fée) Aptroot, Lucking & G. Thor		X	
		<i>Bacidiopsora</i>	<i>Bacidiopsora microphyllina</i> Kalb		X	
	Trichotheliaceae	<i>Porina</i>	<i>Porina melanops</i> Malme		X	
		<i>Porina</i>	<i>Porina</i> sp		X	
		<i>Porina</i>	<i>Porina subnucula</i> Lumbsch et al.		X	
	Trypetheliaceae	<i>Trypethelium</i>	<i>Trypethelium eluteriae</i> Spreng.		X	
		<i>Trypethelium</i>	<i>Trypethelium tropicum</i> (Ach.) Müll.Arg.		X	
		<i>Trypethelium</i>	<i>Trypethelium variolosum</i> Ach.		X	
		<i>Astrothelium</i>	<i>Astrothelium nitidiusculum</i> (Nyl.) Aptroot & Lucking		X	
	Thelotremataceae	<i>Ocellularia</i>			X	
			<i>Ocellularia pyrenuloides</i> Zahlbr.			
	Coenogoniaceae	<i>Coenogonium</i>	<i>Coenogonium subdentatum</i>		X	
	Pilocarpaceae	<i>Malcomiella</i>	<i>Malcomiella</i> sp.		X	
	Pyrenulaceae	<i>Pyrenula</i> .	<i>Pyrenula gibberosa</i> Vain.		X	
	Thelotremataceae	<i>Ampliotrema</i>	<i>Ampliotrema</i> cf. <i>amplius</i>		X	
		<i>Myriotrema</i>	<i>Myriotrema</i> sp.		X	
	Roccellaceae	<i>Herpotallon</i>	<i>Herpotallon</i> sp.		X	
		<i>Opegrapha</i>	<i>Opegrapha dekeselii</i> Ertz		X	
		<i>Opegrapha</i>	<i>Opegrapha viridis</i> (Ach.) Behlen & Desberger		X	
		<i>Enterographa</i>	<i>Enterographa quassiicola</i> Fée		X	
		<i>Opegrapha</i>	<i>Opegrapha subvulgata</i> Nyl.		X	
		<i>Herpotallon</i>	<i>Herpotallon</i> cf. <i>granulare</i>		X	
		<i>Opegrapha</i>	<i>Opegrapha</i> sp.		X	
		<i>Archilejeunea</i>	<i>Archilejeunea fuscescens</i> (Hampe ex Lehm.) Fulford		X	
Musgo	Bryaceae	<i>Pohlia</i>	<i>Pohlia elongata</i> Hedw.		X	
	Calymperaceae	<i>Calymperes</i>	<i>Calymperes palisotii</i> Schwagr.		X	
		<i>Octoblepharum</i>	<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.		X	

TIPO	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	LIBROS ROJOS DE PLANTAS	RESOLUCIÓN 0213 DE 1977	RESOLUCIÓN 1912 DE 2017
	Fissidentaceae	<i>Fissidens</i>	<i>Fissidens pellucidus</i> Hornsch.		X	
		<i>Fissidens</i>	<i>Fissidens bryoides</i> Hedw.		X	
	Neckeraceae	<i>Neckeropsis</i>	<i>Neckeropsis undulata</i> (Hedw.) Reichardt		X	
	Pottiaceae	<i>Streptopogon</i>	<i>Streptopogon calymperes</i> Müll.Hal.		X	
	Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum</i>	<i>Sematophyllum subsimplex</i> (Hedw.) Mitt.		X	
	Calymperaceae	<i>Calymperes</i>	<i>Calymperes afzelii</i> Sw.		X	
	Octoblepharaceae	<i>Octoblepharum</i>	<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.		X	
	Coenogoniaceae	<i>Coenogonium</i>	<i>Coenogonium linkii</i> Ehrenb.		X	
	Collemataceae	<i>Leptogiumisidio</i>	<i>Leptogiumisidio sellum</i> (Riddle) Sierk.		X	
	Physciaceae	<i>Dirinaria</i>	<i>Dirinaria picta</i> (Sw.) Clem & Shear		X	
		<i>Pyxinesore</i>	<i>Pyxinesore diata</i> (Ach.) Mont.		X	
		<i>Trichosteleum</i>	<i>Trichosteleum fluviale</i> (Mitt.) A. Jaeger		X	

Fuente: SGI. S.A.S. 2022

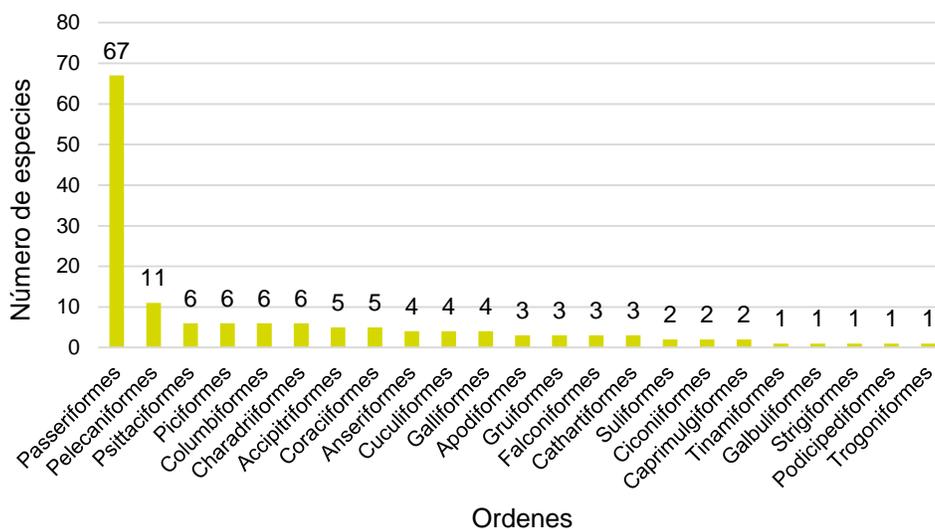
### 3.2.4 Fauna – Aves

En el departamento de Santander los tensionantes que amenazan la permanencia de las poblaciones de aves corresponden a la pérdida y fragmentación de hábitat como consecuencia de la ganadería y la agricultura con un (33%), seguido de los incendios inducidos (12%), la tala de bosques naturales para el aprovechamiento selectivo de madera (12%), la pérdida de hábitats reproductivos (10%), la eliminación de bosques primarios (7%), entre otros. (CAS-Cabildo Verde, 2014). En general en el departamento al menos el 81% de las aves amenazadas se encuentran protegidas ya sea en un área de carácter nacional o un DRMI. Un 14,3% se encuentran solo reportadas únicamente en áreas de carácter regional, representando una alerta para establecer programas de conservación específicos para su manejo y también en la declaratoria de nuevas áreas donde estas especies se distribuyen (CAS-Cabildo Verde, 2014).

En los recorridos de observación de la avifauna, la grabación de los registros sonoros y la instalación de redes de niebla se llevó a cabo un total de siete recorridos de observación, siete (7) puntos de grabación de cantos y cuatro puntos donde se instalaron diferentes líneas de redes de niebla, cada línea compuesta por 10 redes de 12 metros cada una y también se tuvieron en cuenta las observaciones *Ad libitum* en el área total muestreada. El muestreo se realizó en las diferentes coberturas identificadas ubicadas en las veredas la Reserva, Caño Coba e Italia en el área de influencia del proyecto de desarrollo Flamencos.

Durante la fase en campo se obtuvieron 2066 registros distribuidos en 147 especies, pertenecientes a 48 familias y 23 órdenes. Los órdenes más representativos fueron el de los Passeriformes con 67 especies y los Pelecaniformes con 11 especies respectivamente, los demás órdenes estuvieron

representados por seis especies (Psittasiformes, Piciformes, Columbiformes y Charadriiformes), con cinco especies (Accipitiformes y Coraciiformes), con cuatro especies (Anseriformes, Cuculiformes y Galliformes), con tres especies (Apodiformes, Gruiformes Falconiformes y Cathartiformes), con dos especies (Suliformes, Ciconiformes y Caprimulgiformes) y con solo una especies, los órdenes Tinamiformes, Galbuliformes, Strigiformes, Podicipediformes y Trogoniformes. Dentro de la comunidad de avifauna en el orden de los passeriformes comprende el 60% por los que representa el orden más abundante (Machado et al, 2000), este orden es el más especializado de todos con relación al desarrollo de la siringe y la mayoría de sus especies son sedentarias, se encuentran en todas las regiones menos en la zona ártica. Lo más importante de la conservación de las especies pertenecientes a este orden es la función ecológica que cumplen en la dinámica de los ecosistemas, relacionadas con el control de especies plagas, dispersión de semillas y polinización (Kattan et al, 1996) (Ver **Figura 29**).



**Figura 29 Ordenes de avifauna presentes en el área de influencia del APE Cantagallo Flamencos**

### 3.2.5 Fauna - Mamíferos

Se realizó una revisión bibliográfica de la mastofauna con probable presencia en el área de estudio, restringiendo las especies citadas al ámbito geográfico del departamento de Santander, con énfasis en el Municipio de Puerto Wilches y para esto, se tuvo en cuenta el rango altitudinal en el cual se ubica el área de estudio.

Se realizó el levantamiento de información primaria (trabajo de campo) entre el 3 al 11 de marzo del 2022, en donde se hicieron recorridos de observación de individuos mediante la búsqueda de indicios como: huellas, heces, vocalizaciones, observación de cuevas, olfativas. Así mismo, con equipos especializados para la obtención de otros registros como: fototrampeo (cámaras trampas), redes de niebla y trampas sherman para la captura de pequeños mamíferos. Estas actividades se ejecutaron en las coberturas: Vegetación secundaria alta (Vsa), Vegetación secundaria baja (Vsb), Pastos arbolados (Par), Pastos enmalezados (Pen), Cultivo de palma (Pac), Rio y Otros cultivos transitorios de acuerdo con la nomenclatura de Corine Land Cover adaptada para Colombia.

De acuerdo con esto, se registraron en campo con las diferentes metodologías un total de 156 individuos de la clase Mammalia: Se reportan 31 especies de las cuales 24 son resultado de entrevistas semiestructuradas y 21 especies se reportan por las metodologías empleadas (indicios,

cámaras trampas, redes de niebla, trampas sherman). Cabe resaltar que solo se tendrán en cuenta para el análisis estadístico las 21 especies reportadas por las diferentes metodologías desarrolladas durante el trabajo de campo. Las especies listadas, corresponden a nueve (9) órdenes y 21 familias.

Se identificó una (1) subespecie endémica del orden Primates: cariblanco (*Cebus versicolor versicolor*) (Ver **Fotografía 4**). En Colombia, esta especie se encuentra desde las laderas boreales de la Sierra Nevada de Santa Marta hacia el sur, por el valle del río Magdalena, hasta algún punto no bien definido en el departamento de Tolima; y por el bajo del río Cauca, al oriente de la zona central del departamento de Antioquia y en el suroccidente de Sucre. En la Guajira, alcanza a presentarse muy cerca de la actividad de Riohacha (Defler, 2010) (Ver **Figura 30**).

La dieta de la especie es principalmente omnívora consumiendo pequeños invertebrados, frutos, y huevos de aves. Buscan su alimento en todos los niveles del bosque y descienden al suelo con frecuencia. Esta especie en época seca, cuando la oferta de frutos se reduce drásticamente, invierten más de la mitad de su tiempo de alimentación en el suelo, y aprovechando su extrema habilidad para manipular objetos, remueve, y examina entre las hojas secas para capturar pequeñas presas, como cucarrones y huevos de hormigas. Estos primates cazan ranas y beben del agua que se acumula entre los espacios de las bractéolas de *Phenakospermum guianense* (Musaceae) (Defler, 2010).

En cuanto al comportamiento social, los machos adultos son muy tolerantes dentro del grupo, pero muy agresivos con otros machos de cualquier otra manada. El macho alfa parece tener una posición de control central en el grupo, pues todos los miembros permanecen extremadamente pendientes de su ubicación y de las posibles reacciones que pueda manifestar ante diversas situaciones (Defler, 2010).

***Cebus versicolor versicolor***. Los estudios de Hershkovitz (1949) aportaron considerablemente a la taxonomía de los monos cariblanco (*Cebus albifrons*), y su evaluación ha sido la más útil, pues mantuvo los nombres de numerosas formas. Inicialmente Hershkovitz, (1949), da cuenta de 13 subespecies para *Cebus albifrons*, entre estas, *Cebus versicolor versicolor*. Más adelante, Hernández-Camacho & Cooper (1976), observaron en la localidad de Barrancabermeja individuos de las subespecies *C. a. leucocephalus*, *C. v. versicolor* y *C. a. pleei*, haciendo parte de una misma tropa. Resultado de esta observación, es la descripción por parte de estos autores, de un complejo taxón *C. v. versicolor* (Pucheran, 1845) en el que se incluyen las subespecies ya definidas por Hershkovitz (1949) *C. a. Leucocephalus* (Gray, 1866) y *C. a. pleei* (Hershkovitz, 1949) como variantes regionales. Groves (2001), incluye 3 subespecies más a este complejo taxón *C. v. versicolor*. Ante esto, otros autores se pronuncian y muestran su total desacuerdo con Groves (2001), manteniendo a *C. v. versicolor* como se había descrito anteriormente por Hernández-Camacho & Cooper (1976) (Defler, 2003; Hernández-Camacho & Defler, 2002; Ruiz-García et al, 2010). No obstante, se considera que la subespecie que conforman este complejo taxón tiene ligeras diferencias en cuanto al color de su pelaje, ya que incluye poblaciones con coloraciones oscuras (*C. a. leucocephalus*) y claras (*C. a. pleei*), junto con *C. v. versicolor* como el estado intermedio. (Ruiz-García et al, 2010).



*Cebus versicolor*

**Fotografía 4 Mico cariblanco – *Cebus versicolor versicolor***  
**Coordenadas Magna Sirgas Origen**  
**Nacional E: 4904328 N: 2385030**  
**Fuente: S.G.I S.A.S, 2022**

**Figura 30 Mapa de distribución del mico cariblanco – *Cebus versicolor versicolor***  
**Fuente:**  
**<https://www.asoprimatologicacolombiana.org/>**

### 3.2.6 Fauna - Anfibios

Mediante la revisión de documentos se estableció el listado de las especies de anfibios potencialmente presentes en el área de estudio asociados al Municipio de Puerto Wilches en el departamento de Santander. Para la caracterización se utilizó información secundaria, artículos científicos en revistas indexadas, catálogos de fauna regionales y nacionales, bases de datos nacionales e internacionales, e informes de consultoría para licenciamiento en varios proyectos en la región (registros de primer orden en proyectos ubicados en áreas biogeográficamente similares). Con la información obtenida inicialmente se hizo una depuración de los registros, actualización taxonómica y categorización de amenaza.

Para el área de estudio con la información secundaria reunida potencialmente se pueden registrar tres órdenes de anfibios (Anura, Caudata y Gymnophiona), 15 familias, 29 géneros y 48 especies (Anexo Cap 3/3.3 Medio Bótico/3.3.2/3.3.3.2/2. Herpetos/1.Base de datos Herpetos). La riqueza específica que se registra representa un poco más del 5.5 % de los anfibios que se conocen para Colombia (Acosta, 2022) y cerca del 46 % de anfibios registrados para el departamento de Santander (Meneses-Pelayo, 2021).

#### ➤ **Especies amenazadas, migratorias y/o endémicas a nivel regional**

La mayoría de las especies potenciales del área de estudio no presentan amenazas a sus poblaciones de acuerdo con las evaluaciones de la (IUCN, 2021) y son categorizadas como de Preocupación Menor (LC), es decir que sus poblaciones aún están relativamente en buen estado por su distribución amplia, por ser tolerante a cambios en su hábitat y por presentar poblaciones grandes que no están decreciendo. Mientras que, para el área de estudio, se registra una especie *Diasporus anthrax* con categoría de amenaza Vulnerable (VU) según la (IUCN, 2021), los criterios de amenaza son B1ab (III), lo que representan que la especie tiene un área de distribución <20000 Km<sup>2</sup>, ocupa áreas muy fragmentadas y se estima una disminución en sus poblaciones por su extensión pequeña de área de ocupación y disminución en la calidad de su hábitat (IUCN, 2021).

Para Colombia, la especie *Bolitoglossa lozanoi* es la única que se registra bajo amenaza nacional, en categoría Vulnerable (VU) (Rueda-Almonacid, 2004, Resolución 1912 de 2017 del MADS), los

criterios de amenaza son B1ab(III), los que al igual que la especie anterior representan que la especie tiene un área de distribución <20000 Km<sup>2</sup>, ocupa áreas muy fragmentadas y se estima disminución en sus poblaciones por su poca extensión de área de ocupación y disminución en la calidad de su hábitat (IUCN, 2021).

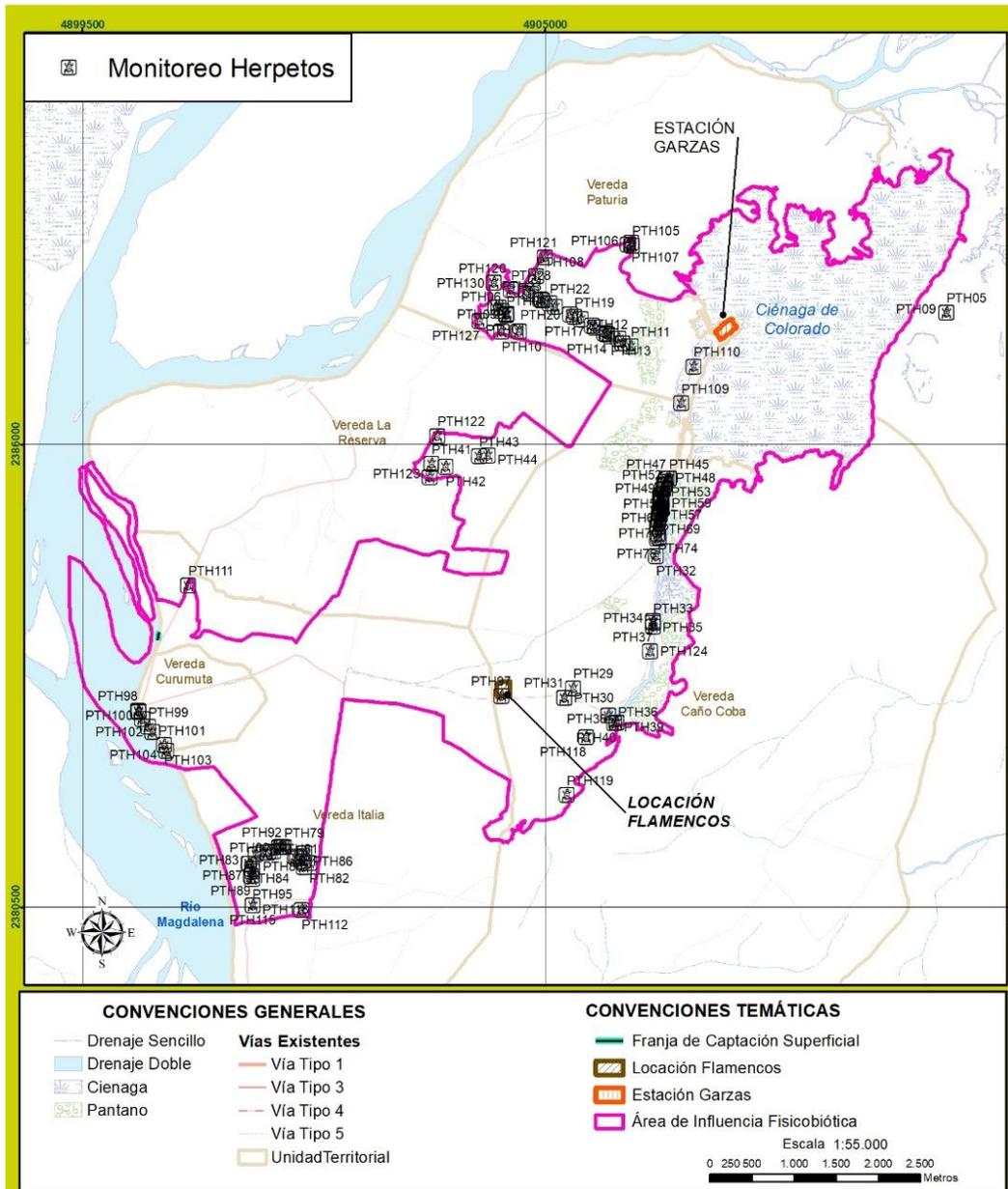
Adicionalmente, una sola de las especies *Dendrobates truncatus* está catalogada en el Apéndice II de (CITES, 2021), sin embargo, como se recalca en el apéndice, las especies no están necesariamente amenazadas de extinción, pero si no se tiene control estricto de su comercio o uso podrían llegar a estar en algún riesgo, más aún las especies de la familia Dendrobatidae que son consideradas vistosas por ser ranas venenosas de colores atractivos para el público en general, lo que puede generar tráfico de especímenes a nivel nacional e internacional.

Ninguna de las especies de anfibios potenciales que se registraron en el área de estudio se encuentra en Veda por parte de la autoridad ambiental del área (Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS, ni la Resolución 1912 de 2017 del MADS).

#### ➤ **Especies de Anfibios Endémicas**

En general, las especies registradas para este estudio presentan amplia distribución, se encuentran mínimo en dos países, es decir, no son endémicas para Colombia. Únicamente *Anolis sulcifrons*, *Sphaerodactylus heliconiae* y *Helicops danieli* de acuerdo con (Uetz, Freed, Aguilar, & Hosek, 2022) son endémicas y *Thamnodynastes paraguanae* es casi endémica para el país y fueron registradas en el estudio. Estas especies se distribuyen en las planicies del Caribe y parte o toda la cuenca del valle del Magdalena, zona que traslapa el área de estudio: cabe destacar que tienen un rango altitudinal no muy amplio que parcialmente las restringe a la parte baja media y baja del valle interandino. Además, al ser especies endémicas representan un reto para su conservación y podría enfrentar una potencial amenaza para sus poblaciones en caso de estar dentro del área de estudio del proyecto.

Durante los recorridos de observación de la herpetofauna, se registraron 130 puntos en nueve (9) coberturas.



**Figura 31** Puntos de observación de herpetofauna en el área de influencia del Proyecto Flamenco  
Fuente: S.G.I S.A.S, 2022

Una especie fue muy abundante con más de 10 individuos: *Dendropsophus microcephalus* (23 individuos, **Fotografía 5**); por su historia natural se sabe que las poblaciones de esta especie son abundantes en cuerpos de agua temporales o permanentes (Frost Darrel, 2022).



**Fotografía 5** *Dendropsophus microcephalus*  
Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional  
E: 4906379 N: 2385363  
Fuente: S.G.I S.A.S, 2022

Cinco (5) de las especies resultaron ser comunes en el área (10-6 individuos), solo una fue poco común Boana platanera (3-5 ind.) y cuatro resultaron ser raras *Rhinella horribilis*, *Pseudis paradoxa*, *Leptodactylus insularum* y *Leptodactylus fragilis*. Se sabe que en general las especies registradas pertenecientes a la familia Leptodactylidae y el sapo *Rhinella horribilis* (Bufonidae, **Fotografía 6**) son muy abundantes en áreas muy transformadas, sin embargo, la imposibilidad de realizar más muestreos nocturnos no permitió evidenciar la alta abundancia de estas especies en la zona, enmascarando algo de su abundancia. Aunque estos resultados dan una idea general de la abundancia de los anfibios en la zona, deben ser considerados con precaución, pues están asociados a varios factores que en muchos casos son difíciles de controlar, como, por ejemplo, la época y el esfuerzo de muestreo.



**Fotografía 6** *Rhinella horribilis*  
Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional  
E: 4906336 N: 2384881  
Fuente: S.G.I S.A.S, 2022

### 3.2.7 Ecosistemas acuáticos

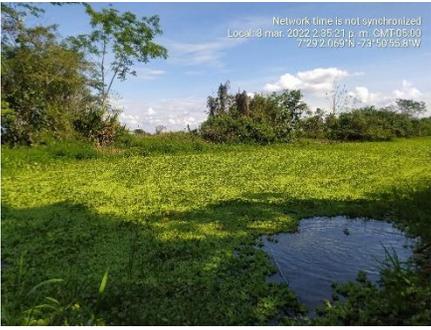
Para la caracterización de ecosistemas acuáticos, se realizaron muestreos de perifiton, bentos y fauna íctica en sistemas lóticos y lénticos y adicionalmente muestreos de plancton y macrófitas en sistemas lénticos, según lo solicitado por los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para Proyectos de Explotación de Hidrocarburos HI-TER-1-03 – 2010. Siguiendo la Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales del ANLA – 2018, se realizaron monitoreos representativos de la época de menor precipitación (entre el

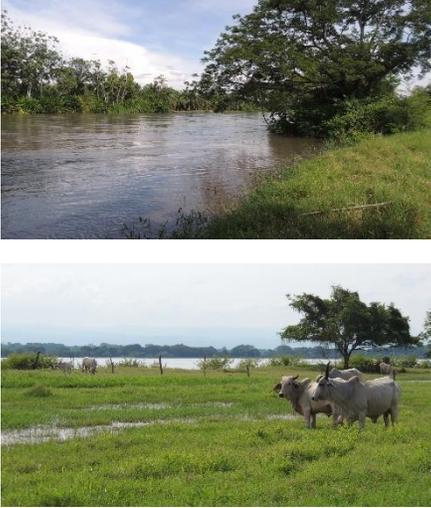
3 y el 9 de marzo del 2022) y la época de mayor precipitación (entre el 30 de mayo y el 2 de abril), en seis puntos de agua superficial para el EIA del proyecto de desarrollo Flamencos en el municipio de Puerto Wilches, Santander, los cuales fueron clasificados en sistemas lóticos sistemas lénticos.

Las actividades realizadas en campo se encuentran enmarcadas dentro del permiso de estudio recolección de especímenes silvestres de la diversidad biológica con fines de elaboración de estudios ambientales, otorgado a SGI S.A.S mediante la Resolución 00961 del 02 de junio de 2021.

**Tabla 39 Puntos de monitoreo en ecosistemas lóticos**

PUNTOS DE MONITOREO / COORDENADAS	FOTOGRAFÍA DEL PUNTO DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN
<p>P1: Caño ASOPEPA Aguas arriba E: 073°50'56.6" N: 07°28'51.4"</p>		<p>Época de menor precipitación</p> <p>Estación de monitoreo ubicada en el Caño ASOPEPA, el cual se conecta con el Caño Covado y con la Ciénaga de la Colorada. Sobre el punto el caño es cruzado por una vía terciaria que conduce de Puerto Wilches a la estación Garzas, por lo tanto, se conecta a lado y lado de la vía por medio de un box Coulvert, sin embargo, al momento del monitoreo no se observa flujo aparente, evidenciando características de un cuerpo de agua léntico, cubierto en un 80% por Macrófitas acuáticas (Tarulla). Tonalidad del agua color café sin olor aparente. Sustrato limoso-arcilloso de color café con olor a materia orgánica en descomposición. La cobertura vegetal se encuentra compuesta por vegetación herbácea en las orillas, con poca vegetación arbustiva y arbórea sobre ambos márgenes, siendo un cuerpo de agua totalmente abierto con poca sombra. Tránsito continuo de vehículos. Se observa cría de ganado bufalino, así como parches de cultivo de palma abandonado. Se observan Babillas sobre el cuerpo de agua y aparentemente es frecuentado por Chigüiros, evidenciando caza de esta especie en la zona.</p>
		<p>Época de mayor precipitación</p> <p>El punto de monitoreo se encontraba inundado por la Ciénaga de la Colorada, cubriendo en su totalidad la vía terciaria que conduce de Puerto Wilches a la estación Garzas, por lo tanto, en el momento del muestreo no se observó flujo aparente, evidenciando características de un cuerpo de agua léntico, cubierto en un 80% por Macrófitas acuáticas (Tarulla). Tonalidad del agua color café sin olor aparente. Sustrato limoso-arcilloso de color café con olor a materia orgánica en descomposición. La cobertura vegetal se encuentra compuesta por vegetación herbácea en las orillas, con poca vegetación arbustiva y arbórea sobre ambos márgenes, siendo un cuerpo de agua totalmente abierto con poca sombra. El tránsito de vehículos estaba restringido dada la inundación.</p>

PUNTOS DE MONITOREO / COORDENADAS	FOTOGRAFÍA DEL PUNTO DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN
<p>P2: Caño COVADO E: 073°50'55.9" N: 07°29'02.6"</p>		<p>Época de menor precipitación</p> <p>Estación de monitoreo ubicada aguas arriba del Caño ASOPEPA, el cual sobre el margen derecho se conecta con la Ciénaga de la Colorada, sin embargo, es separada de ésta por medio de un terraplén. En el momento del monitoreo el cuerpo de agua estaba cubierto totalmente por Macrófitas acuáticas, por lo tanto, no se observó flujo aparente, evidenciando características de un cuerpo de agua léntico. Tonalidad del agua color café sin olor aparente. Sustrato limoso-arcilloso de color café con olor a materia orgánica en descomposición. La cobertura vegetal se encuentra compuesta en su mayoría por vegetación herbácea en las orillas, con presencia de poca vegetación arbustiva y arbórea sobre ambos márgenes, confiriendo un 10 % de sobre sobre el tramo de estudio. Presencia de Babillas y aparentemente es frecuentado por Chigüiros, evidenciando caza de esta especie en la zona.</p>
		<p>Época de mayor precipitación</p> <p>Estación de monitoreo inundada totalmente por la ciénaga de la Colorada, la cual durante la temporada seca es separada del caño por medio de un terraplén, sin embargo, dada la intensidad del periodo de lluvias, se conectaron los caños y la ciénaga, cubriendo incluso la vía que conduce al Campo Garzas. El cuerpo de agua estaba en un 80 % cubierto por Macrófitas acuáticas, por lo tanto, no se observó flujo aparente, evidenciando características de un cuerpo de agua léntico. Tonalidad del agua color café sin olor aparente. Sustrato limoso-arcilloso de color café con olor a materia orgánica en descomposición. La cobertura vegetal se encuentra compuesta en su mayoría por vegetación herbácea en las orillas, con presencia de poca vegetación arbustiva y arbórea sobre ambos márgenes, confiriendo un 10 % de sobre sobre el tramo de estudio.</p>
<p>P3: Caño ASOPEPA Aguas abajo E: 073°52'19.9" N: 07°28'04.1"</p>		<p>Época de menor precipitación</p> <p>Cuerpo de agua encajonado con agua de tonalidad verde por abundante presencia de algas, con olor a agua residual doméstica y materia orgánica en descomposición, sin corriente aparente. Sustrato arcilloso de color café y con olor a descomposición. La cobertura vegetal se encuentra compuesta por vegetación herbácea y arbustiva, mezclada con cultivos de Plátano sobre ambos costados. Se observa ganadería en la zona. Aproximadamente a 50 metros del punto de monitoreo se encuentran</p>

PUNTOS DE MONITOREO / COORDENADAS	FOTOGRAFÍA DEL PUNTO DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN
		<p>viviendas las cuales aparentemente descargan sus aguas residuales al caño.</p> <p>Época de mayor precipitación</p> <p>Cuerpo de agua encajonado, sin corriente aparente, con tonalidad del agua color café sin olor aparente. Sustrato limoso-arcilloso de color café con olor a materia orgánica en descomposición. La cobertura vegetal se encuentra compuesta por vegetación herbácea y arbustiva, mezclada con cultivos de Plátano sobre ambos costados. Se observa ganadería en la zona. Aproximadamente a 50 metros del punto de monitoreo a lado y lado se encuentran dos viviendas las cuales aparentemente descargan sus aguas residuales al caño. Dada la intensidad de la época de lluvias se evidencia mayor profundidad en el caño, así como el recambio del agua "estancada" que se observó durante la temporada seca.</p>
<p>P4: Río Magdalena Aguas abajo E: 073°54'12.1" N: 07°28'34.5"</p>		<p>Época de menor precipitación</p> <p>Cuerpo de agua meándrico abierto de tonalidad gris sin olor aparente. Sustrato limoso-arenoso color grisáceo sin olor aparente. La cobertura vegetal se encuentra compuesta por vegetación herbácea, arbustiva y arbórea escasa en la orilla derecha y un poco más consolidada sobre el margen izquierdo confiriendo sombra sobre dicho tramo. Se presenta ganadería y cultivos. El punto es utilizado para actividades económicas siendo la vía fluvial para el transporte de pasajeros y carga. Se observa que el río arrastra basuras y troncos.</p>
		<p>Época de mayor precipitación</p> <p>Cuerpo de agua meándrico abierto de tonalidad gris sin olor aparente. Sustrato limoso-arenoso color grisáceo sin olor aparente. La cobertura vegetal se encuentra compuesta por vegetación herbácea, arbustiva y arbórea escasa en la orilla derecha y un poco más consolidada sobre el margen izquierdo confiriendo sombra sobre dicho tramo. Se presenta ganadería y cultivos. Dada la intensidad de la temporada de lluvias las planicies se encontraban inundadas por el río Magdalena, el cual evidenció un a mayor profundidad comparado con la temporada seca.</p>

PUNTOS DE MONITOREO / COORDENADAS	FOTOGRAFÍA DEL PUNTO DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN
P5: Río Magdalena Aguas arriba E: 073°54'13.5" N: 07°28'12.6"		Época de menor precipitación  Cuerpo de agua meándrico abierto de tonalidad gris sin olor aparente. Sustrato limoso-arenoso color grisáceo sin olor aparente. La cobertura vegetal se encuentra compuesta por vegetación herbácea, arbustiva y arbórea escasa en la orilla derecha y un poco más consolidada sobre el margen izquierdo confiriendo sombra sobre dicho tramo. Se presenta ganadería y cultivos. El punto se encuentra intervenido ya que es cercano a viviendas y vías, también es utilizado para actividades económicas siendo la vía fluvial para el transporte de pasajeros y carga.
		Época de mayor precipitación  Cuerpo de agua meándrico abierto de tonalidad gris sin olor aparente. Sustrato limoso-arenoso color grisáceo sin olor aparente. La cobertura vegetal se encuentra compuesta por vegetación herbácea, arbustiva y arbórea escasa en la orilla derecha y un poco más consolidada sobre el margen izquierdo confiriendo sombra sobre dicho tramo. Dada la intensidad de la temporada de lluvias ambos márgenes se encontraban inundados. Se evidencian ganadería y cultivos. El punto se encuentra intervenido ya que es cercano a viviendas y vías, también es utilizado para actividades económicas siendo la vía fluvial para el transporte de pasajeros y carga.

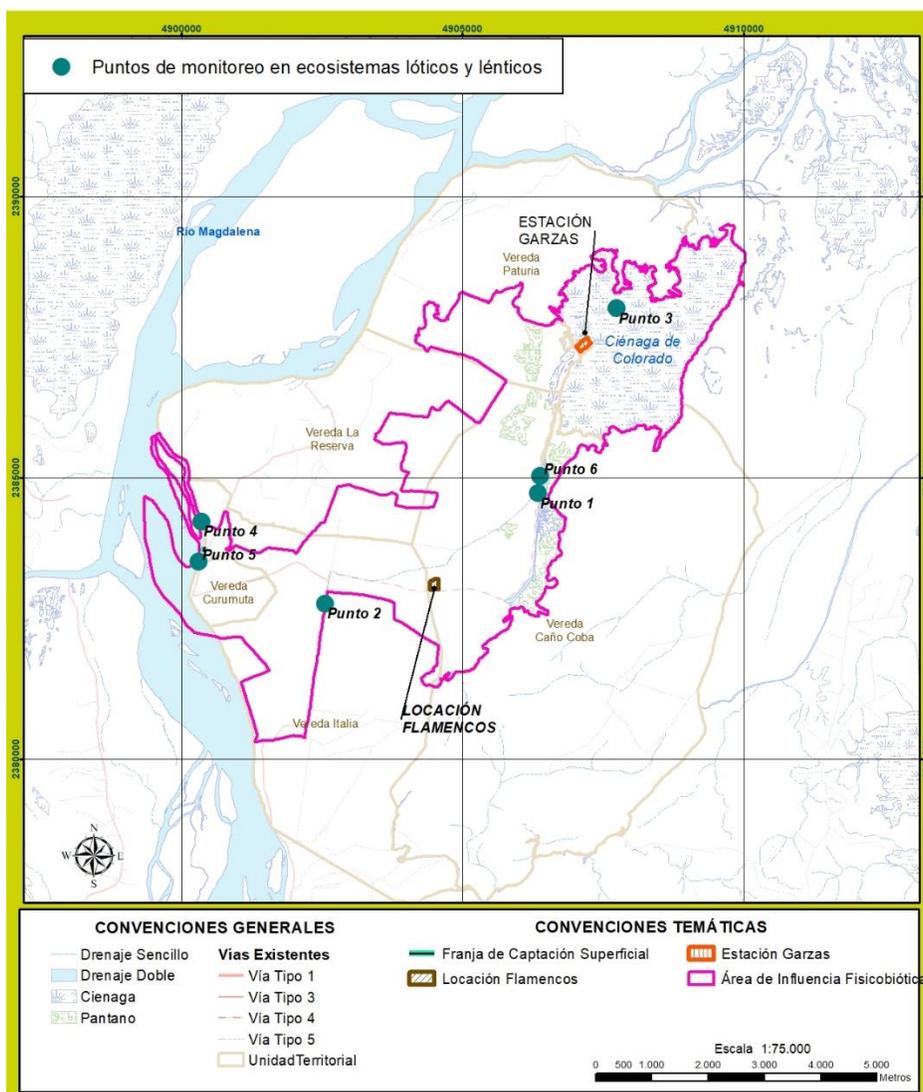
Fuente: SGI. S.A.S. 2022

**Tabla 40 Puntos de monitoreo en ecosistemas lénticos**

PUNTOS DE MONITOREO/ COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL	FOTOGRAFÍA DEL PUNTO DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN
P6: Ciénaga de la Colorada E: 073°50'35.8" N: 07°29'36.0"		Época de menor precipitación  Cuerpo de agua abierto de tonalidad grisácea sin olor aparente. Sustrato limoso color grisáceo sin olor aparente. La cobertura vegetal se encuentra hacia los costados de la ciénaga compuesta por vegetación herbácea abundante, arbustiva media y arbórea escasa. Se observan parches de macrófitas flotantes en su mayoría dispuestos hacia las orillas y conexiones con los caños, compuestos principalmente por tarulla o buchón de agua. Se observa gran actividad de pescadores, en su mayoría con trasmallos y canoas, algunos con motores fuera de borda de 15 hp. La estación de monitoreo se encuentra aldeaña al Campo Garzas.

PUNTOS DE MONITOREO/ COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL	FOTOGRAFÍA DEL PUNTO DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN
		<p>Época de mayor precipitación</p> <p>Cuerpo de agua abierto de tonalidad grisácea sin olor aparente. Sustrato limoso color grisáceo sin olor aparente. La cobertura vegetal se encuentra hacia los costados de la ciénaga compuesta por vegetación herbácea abundante, arbustiva media y arbórea escasa. Se observan parches de macrófitas flotantes en su mayoría dispuestos hacia las orillas y conexiones con los caños, compuestos principalmente por tarulla o buchón de agua. Se observa gran actividad de pescadores, en su mayoría con trasmallos y canoas, algunos con motores fuera de borda de 15 hp. La estación de monitoreo se encuentra aledaña al Campo Garzas. Dada la intensidad de la temporada de lluvias, aumentó el nivel de la ciénaga, inundando los caños aledaños e incluso la vía que conduce del Municipio de Puerto Wilches a la Estación Garzas.</p>

Fuente: SGI. S.A.S. 2022



**Figura 32 Puntos de monitoreo en ecosistemas lóticos y lénticos del área de influencia del Campo Flamenco**  
Fuente: ArcGis, 2022

Los resultados obtenidos para la comunidad de fitoplancton y perifiton muestran diversidades media-altas donde el taxa *Nitzschia sp.*, fue el más representativo en las dos comunidades de algas estudiadas. De acuerdo con lo propuesto por Roldan y Ramírez (2008), los valores altos de diversidad hacen referencia a ecosistemas con gran estabilidad en sus procesos energéticos internos lo cual genera mejores condiciones para el desarrollo de la biota acuática y asociada, y valores medios representan la tendencia hacia dicha estabilización.

La comunidad de zooplancton obtuvo una diversidad media, la cual puede atribuirse a varios factores como la perturbación producto de la temporada de lluvias donde hay desplazamiento de organismos y no logran establecerse, así como a características propias del cuerpo de agua como su corriente y alta pendiente que en conjunto impiden el establecimiento de las diferentes comunidades hidrobiológicas.

En cuanto a la comunidad de macroinvertebrados, el índice de BMWP indica en general aguas con algún grado de contaminación de origen orgánico, sin embargo, la baja abundancia y riqueza de organismos indicadores también se puede atribuir a la baja disponibilidad y variabilidad de microhábitats en el sistema estudiado, al igual que la presencia del material vegetal en descomposición y la presencia de aguas residuales.

En los cuerpos de agua estudiado, se evidencian asociaciones de macrófitas como *Pistia stratiotes*, *Eichornia crassipes* y *Thypha sp.*

El ensamblaje íctico caracterizado durante la época de menor precipitación registró un total de 28 especies, dónde *Astyanax magdalena* fue la especie más representativa. En general se evidenciaron diversidades bajas para los cuerpos de agua lóticos río Magdalena, Caño Asopepa y Caño Covado. Por su parte, la Ciénaga de la Colorada, evidenció valores de diversidad media, lo cual pueda deberse a las condiciones propias de los tramos estudiados, en dónde la Ciénaga, dada su extensión puede presentar gran disponibilidad de hábitats, lo que permite el mantenimiento de un mayor número de especies ícticas, incluidas las de pequeño tamaño que generalmente se refugian entre las macrófitas acuáticas, encontrando un ambiente con abundantes recursos, lo que permite su establecimiento.

#### ➤ Temporada de Mayor Precipitación

A partir del análisis hidrobiológico de las muestras tomadas en los puntos de agua superficial para el EIA del proyecto de desarrollo Flamencos en época de alta precipitación, ubicados en el municipio de Puerto Wilches, Santander, se puede concluir:

Los resultados obtenidos para la comunidad de fitoplancton muestran diversidad moderada donde el taxa *Lepocinlis sp.*, fue el más representativo en esta comunidad de algas estudiadas.

El taxa más representativo encontrado en la comunidad de perifiton, se asocia a sistemas desde mesotróficos a eutróficos con condiciones de contaminación leve a intensa, aguas estancadas o de baja corriente, siendo el caso de los organismos pertenecientes al género *Nitzschia*, el cual fue el más abundante en la época de alta precipitación. De acuerdo con los resultados obtenidos para la comunidad de perifiton, se obtuvo una diversidad media. De acuerdo con lo propuesto por Roldan y Ramírez (2008), los valores medios reflejan sistemas que tienden a estabilizarse en sus procesos energéticos internos, lo cual genera mejores condiciones para el desarrollo de la biota acuática y asociada.

La comunidad de zooplancton obtuvo una diversidad media, la cual puede atribuirse a varios factores como la perturbación producto de la temporada de lluvias donde hay desplazamiento de organismos y no logran establecerse, así como a características propias del cuerpo de agua como su corriente y pendiente.

En cuanto a la comunidad de macroinvertebrados, el índice de BMWP indica en general aguas con algún grado de contaminación de origen orgánico, sin embargo, la baja abundancia y riqueza de organismos indicadores también se puede atribuir a la baja disponibilidad y variabilidad de microhábitats en los sistemas estudiados, al igual que la presencia del material vegetal en descomposición y la presencia de aguas residuales.

En los puntos monitoreados, se evidencian asociaciones de las macrófitas como *Eichornia crassipes*, *Hymenachne sp.*, y *Pistia stratiotes*.

Durante la temporada de mayor precipitación se registraron un total de 14 especies de peces, siendo las más representativas *Poecilia caucana* (Cuerpos de agua lóticos) y *Trichopodus pectoralis* (Ciénaga la Colorada) observándose una disminución a la mitad con respecto a la riqueza

encontrada en la temporada de menor precipitación, probablemente debido a la intensidad de la época de lluvias, que ocasionó la inundación de dos puntos de monitoreo dificultando la pesca. Tanto para los cuerpos de agua lóticos como lénticos se reportan diversidades bajas, sin embargo, para las dos temporadas se observa una homogeneidad en la estructura del ensamblaje íctico.

### 3.3 SOCIOECONÓMICO

Para efectos del desarrollo del componente socioeconómico se incluyeron aquellas unidades territoriales que tendrán una intervención directa por las actividades de explotación de hidrocarburos, o que están comprometidas territorialmente en el polígono sujeto de licenciamiento, dado que la afectación, aunque sea en un área determinada de una vereda, tendría incidencia integralmente en toda la comunidad asentada a lo largo de cada unidad territorial.

Es importante referenciar el trabajo adelantado en la etapa de campo para poder llegar a la definición de Unidades Territoriales Menores, ya que el municipio de Puerto Wilches presenta deficiencias y desactualización en lo relacionado con división política; razón por la cual las fuentes consultadas de manera preliminar muestran una división veredal que dista de la realidad encontrada en campo.

Es claro que el objetivo del Estudio de Impacto Ambiental escapa de la idea de definir límites o establecer parámetros de ordenamiento territorial; pero sí es una obligación de la Compañía tener en cuenta aquellas comunidades que tienen un reconocimiento legal de sus unidades territoriales y que han legitimado y establecido sus dinámicas socioculturales en ellas; aun cuando la Administración Municipal, que las reconoce legalmente, no cuente con el insumo cartográfico que refleje la distribución espacial de las mismas.

Es por lo anterior que, dada la situación descrita, se procedió a hacer un ejercicio de cartografía social comunitaria, apoyado en recorridos de georreferenciación por límites veredales con representantes de aquellas comunidades en las que no es clara su localización. Este ejercicio fue planteado de este modo a la oficina de Planeación Municipal y validado por esta dependencia una vez se tuvo la versión final de la distribución geográfica de las veredas de interés del proyecto.

Si bien este ejercicio no determina que esta división veredal presentada a continuación sea oficial, al ser validada por la Administración Municipal le permite a esta entidad contar con un insumo de cara a las iniciativas de Ordenamiento Territorial que se tienen proyectadas. Del mismo modo, esta actividad permitió a Ecopetrol S.A., incluir en su área de influencia a la totalidad de unidades territoriales y grupos de interés que se verían influenciados por las actividades del proyecto, indistintamente de la gestión municipal en lo relacionado con división político-administrativa.

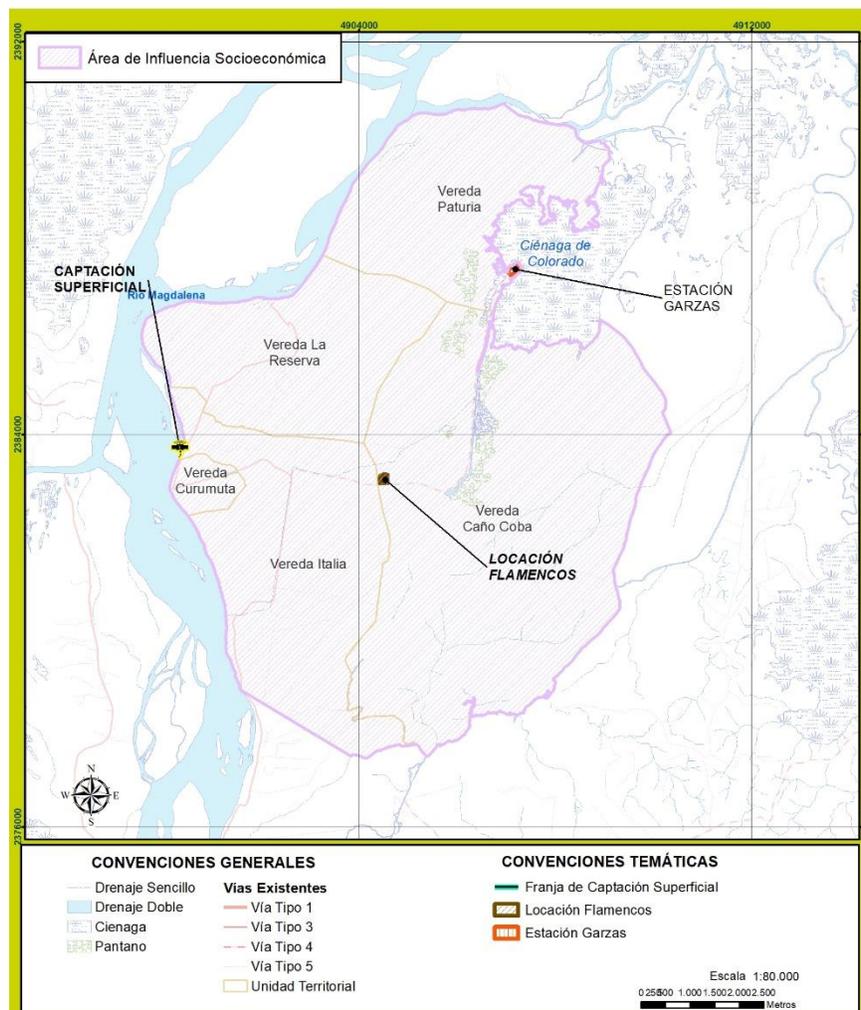
De acuerdo con lo descrito anteriormente, el Área de Influencia para el componente Socioeconómico para el Proyecto de Desarrollo Flamencos, se compone de un total de cinco (5) veredas que pertenecen al municipio de Puerto Wilches. La **Tabla 41** presenta la totalidad de unidades territoriales que conforman el área de influencia del proyecto:

**Tabla 41 Área de influencia socioeconómica del proyecto**

UNIDADES TERRITORIALES MAYORES		UNIDADES TERRITORIALES MENORES
Departamento	Municipio	Vereda
Santander	Puerto Wilches	Caño Cobra
		Italia
		La Reserva
		Curumuta
		Corregimiento Paturia

Fuente: SGI S.A.S 2022

De acuerdo con lo anterior, la localización del Proyecto de Desarrollo Flamencos sobre la división veredal de esta parte del municipio se puede observar en la **Figura 33**.



**Figura 33 Área de Influencia socioeconómica para el proyecto de desarrollo Flamencos**  
Fuente: SGI S.A.S, 2022.

El trabajo de campo se adelantó en varias etapas, siendo la primera de ellas la de acercamiento y levantamiento de información primaria y secundaria, además se adelantó el proceso informativo de primer momento. En una segunda etapa se adelantó el taller de impactos y medidas de manejo. Por último, en una tercera etapa de campo se adelantaron las reuniones de entrega de resultados del Estudio de Impacto Ambiental. Las actividades incluyeron los siguientes aspectos:

➤ **Acercamiento y concertación de agenda**

Para acordar los espacios de reunión tanto con autoridades locales de Puerto Wilches, como con comunidades de las áreas de las Unidades Territoriales Menores del proyecto. Una vez se concertaron los espacios de reunión con la Administración Municipal y las veredas de interés, se hizo

entrega de oficios de convocatoria, a representantes de las autoridades y presidentes de Junta de Acción Comunal. Para el proceso de convocatoria con las comunidades de las Unidades Territoriales Menores, de acuerdo con sus dinámicas internas y a la solicitud de los presidentes de cada JAC, se realizó a través de ellos, quienes posteriormente hicieron extensiva la invitación a los miembros de cada comunidad.

En lo referente a las autoridades locales, se extendió invitación a los Despachos de Alcaldía y a la Personería Municipal, con el fin de garantizar que las diferentes autoridades pudieran tener conocimiento sobre el proyecto, el Estudio de Impacto Ambiental a desarrollar y las comunidades que tendrían influencia, con quienes se adelantaría el relacionamiento a partir de ese momento.

#### ➤ **Actividades de caracterización**

Para tener un panorama completo del área de influencia se dividió el trabajo de campo en recolección de información primaria y recorridos de caracterización. Entre las técnicas utilizadas para lograr los objetivos trazados se tiene:

- ✓ Formato de encuesta veredal (con información GDB): Con la aplicación de este formato se tuvo acceso a la información primaria de cada una de las veredas del área de influencia.
- ✓ Actas de reunión y listados de asistencia: Formatos para recopilar las memorias de cada espacio informativo con los grupos de interés.
- ✓ Conversatorios: Espacios de intercambio de conceptos con los grupos de interés, para el caso del Estudio hace referencia a las reuniones informativas con cada actor social. En esta categoría se incluye lo relacionado con los talleres de identificación de impactos y los ejercicios de cartografía social adelantados con las comunidades del área de influencia.
- ✓ Entrevistas semiestructuradas: Hace referencia a aquellos espacios informales de interlocución con líderes comunales y población en general, no queda registrado en ningún formato, sino que es una herramienta metodológica que permite comprender las particularidades de un grupo social determinado o dinámicas que escapan de la encuesta.
- ✓ Observación directa: La observación directa, como técnica metodológica, permite realizar una completa y funcional caracterización socioeconómica del área de influencia, basada principalmente en la observación de las principales características sociales, económicas, culturales y políticas de la zona, el acceso a servicios públicos y sociales, las relaciones interpersonales en el proceso de construcción de identidad y comunidad, y la observación de patrones culturales que hacen parte del conglomerado de las características poblacionales, bajo el criterio propio del profesional encargado; esta etapa de observación se convirtió en la base de la construcción teórica y práctica del documento y elemento transversal en los demás capítulos del Estudio.

#### **3.3.1 Identificación de comunidades étnicas**

Para efectos de determinar la presencia de comunidades étnicas en el área de influencia del Proyecto de Desarrollo Flamencos se realizó la consulta ante el Ministerio del Interior mediante radicado EXTMI2020-7878 del 06 de mayo de 2022 en el que se allegó a esta entidad toda la información relacionada con Proyecto de Desarrollo Flamencos y que mediante Resolución ST- 1110 del 14 de julio de 2022 mediante art 1, 2 y 3 se notifica que no procede la consulta previa con comunidades indígenas, comunidades negras afrocolombianas, raizales y comunidades ROM respectivamente. (Ver Anexo 3.4)

Por lo anterior, no se presenta caracterización de comunidades étnicas ni procesos de consulta previa para el presente estudio.

### 3.3.2 Identificación de infraestructura socioeconómica

Otra actividad que se adelantó como parte de los recorridos de caracterización, fue la actividad de identificación y georreferenciación de infraestructura socioeconómica en las veredas definidas como área de influencia del proyecto. Este ejercicio se adelantó tanto al interior del Área de Influencia del Proyecto de Desarrollo, como en las zonas donde se evidenció la existencia de infraestructura social como escuelas, unidades de vivienda, infraestructura productiva, unidades económicas, zonas de recreación y cualquier otra que tuviera uso privado o comunitario. (Ver **Fotografía 7** y **Fotografía 8**)



**Fotografía 7** Infraestructura de vivienda, vereda La Reserva  
Coordenadas Origen Nacional:  
E: 4902105.959 N: 2380794.171  
Fuente: SGI S.A.S., 2022



**Fotografía 8** Infraestructura educativa, vereda Italia  
Coordenadas Origen Nacional:  
E: 4901885.647 N: 2380949.339  
Fuente: SGI S.A.S., 2022

Es importante reseñar que durante las diferentes etapas del trabajo de campo se contó con acompañamiento de personal calificado de la región vinculado al proyecto durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental con el propósito de, por una parte, brindar oportunidades laborales en la región y formar personal que pueda competir a futuro en convocatorias de la industria petrolera, actividad que ha venido creciendo en la región. Por la otra, buscando generar confianza en la población local en los recorridos al interior de las veredas y predios de interés.

En la **Tabla 42** se resumen las principales características en la prestación de servicios en cada una de las veredas que forman parte del área de influencia. Posteriormente se hará la descripción de cada uno de ellos.

**Tabla 42** Servicios públicos en las unidades territoriales menores

UNIDAD TERRITORIAL	ACUEDUCTO	ALCANTARILLADO	RESIDUOS SÓLIDOS	ENERGÍA ELÉCTRICA
Caño Coba	No existe servicio de acueducto, los predios captan el recurso desde pozos con motobomba	No existe red de alcantarillado, se utilizan pozos sépticos como alternativa en el 80% de los predios	No hay servicio de recolección. Los residuos sólidos se queman o entierran	Servicio prestado por ESSA cobertura del 10%. Las fincas restantes utilizan paneles solares y plantas de combustible.
Italia	No existe servicio de acueducto, los predios captan el recurso	No existe red de alcantarillado, se utilizan pozos sépticos	No hay servicio de recolección. Los residuos sólidos se queman o entierran	Servicio prestado por ESSA cobertura del 100%

UNIDAD TERRITORIAL	ACUEDUCTO	ALCANTARILLADO	RESIDUOS SÓLIDOS	ENERGÍA ELÉCTRICA
	desde pozos con motobomba	como alternativa en el 71% de los predios		
La Reserva	No existe servicio de acueducto, los predios captan el recurso desde pozos con motobomba	No existe red de alcantarillado, se utilizan pozos sépticos como alternativa en el 30% de los predios	No hay servicio de recolección. Los residuos sólidos se queman o entierran	Servicio prestado por ESSA cobertura del 27%. Los predios restantes utilizan alternativas como plantas solares y velas
Curumuta	No existe servicio de acueducto, los predios captan el recurso desde el río Magdalena y la tratan previo al consumo	No existe red de alcantarillado, se utilizan pozos sépticos como alternativa en el 40% de los predios	No hay servicio de recolección. Los residuos sólidos se queman o disponen al aire libre.	Servicio prestado por ESSA cobertura del 100%
Paturia	No existe servicio de acueducto, los predios captan el recurso desde el río Magdalena y la tratan previo al consumo	No existe red de alcantarillado, se utilizan pozos sépticos como alternativa en el 70% de los predios	No hay servicio de recolección. Los residuos sólidos se queman o entierran	Servicio prestado por ESSA cobertura del 100%

Fuente: SGI S.A.S 2022

La principal actividad económica registrada para el AIS del proyecto corresponde a la agricultura, dominada por los cultivos de palma de aceite. Este resultado es consonante con las dinámicas que presenta el municipio de Puerto Wilches, respecto a la configuración de su economía a partir de la agroindustria de la palma africana, desarrollada dentro del AIS desde el año 1980, de acuerdo con la información registrada en el censo de dependencia económica. La pesca también representa una participación importante dentro de las unidades económicas generadoras de empleo al interior del AIS, especialmente en la vereda Curumuta y el Corregimiento Paturia, siendo las especies capturadas más representativas comercialmente el Bocachico y el Bagre.

### ➤ Sector primario

En el sector primario se censaron en total 69 unidades económicas productivas activas, que desarrollan una o más actividades, entre pesca, agricultura, ganadería bovina, porcicultura y avicultura, siendo las actividades más frecuentes el cultivo de plátano (20 unidades), pesca de agua dulce (19 unidades), cultivo de palma para aceite (16 unidades), cultivo de cereales, cría de ganado bovino y bufalino, entre otros. Respecto a las unidades territoriales que conforman el AIS, las que concentran el mayor número de unidades económicas con actividades productivas es el corregimiento Paturia (33), la vereda Italia (22), y en forma descendente la vereda La Reserva (17), la vereda Curumuta (12) y la de menor unidades económicas productivas la vereda Caño Cobra (5) (Ver **Tabla 43**).

**Tabla 43 Distribución de actividades económicas del sector primario por vereda**

ACTIVIDAD ECONÓMICA	N° ACTIVIDADES ECONÓMICAS
<b>CAÑO COBA</b>	
Cría de ganado bovino y bufalino	2
Cultivo de palma para aceite (palma africana) y otros frutos oleaginosos	1
Cultivo de plátano y banano	1
Cultivo de cereales (excepto arroz), legumbres y semillas oleaginosas	1
<b>Total</b>	<b>5</b>

ACTIVIDAD ECONÓMICA	N° ACTIVIDADES ECONÓMICAS
<b>CURUMUTA</b>	
Pesca de agua dulce	12
<b>Total</b>	<b>12</b>
<b>ITALIA</b>	
Cultivo de palma para aceite (palma africana) y otros frutos oleaginosos	10
Cultivo de plátano y banano	4
Cría de ganado bovino y bufalino	3
Cría de ganado porcino	3
Cultivo de cereales (excepto arroz), legumbres y semillas oleaginosas	2
<b>Total</b>	<b>22</b>
<b>LA RESERVA</b>	
Cultivo de plátano y banano	5
Cría de ganado bovino y bufalino	5
Cultivo de palma para aceite (palma africana) y otros frutos oleaginosos	4
Cultivo de cereales (excepto arroz), legumbres y semillas oleaginosas	3
<b>Total</b>	<b>17</b>
<b>CORREGIMIENTO PATURIA</b>	
Cultivo de plátano y banano	10
Pesca de agua dulce	7
Cultivo de cereales (excepto arroz), legumbres y semillas oleaginosas	7
Cultivo de plantas con las que se preparan bebidas	5
Cultivo de hortalizas, raíces y tubérculos	1
Cría de ganado porcino	1
Cría de aves de corral	1
Cultivo de palma para aceite (palma africana) y otros frutos oleaginosos	1
<b>Total</b>	<b>33</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>89</b>

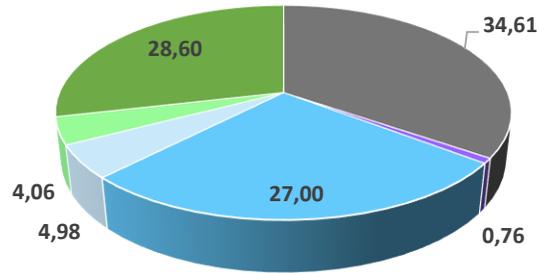
Fuente: SGI S.A.S 2022

### 3.4 PAISAJE

La caracterización y análisis del componente del paisaje, se abordó considerando las características fisicobióticas que componen sus unidades, la interacción, los flujos y la incidencia de los usos del territorio. De esta manera, el paisaje se aborda como una superficie heterogénea, constituida por un conjunto de ecosistemas que contienen ciertos atributos estructurales y funcionales que definen un tipo de paisaje.

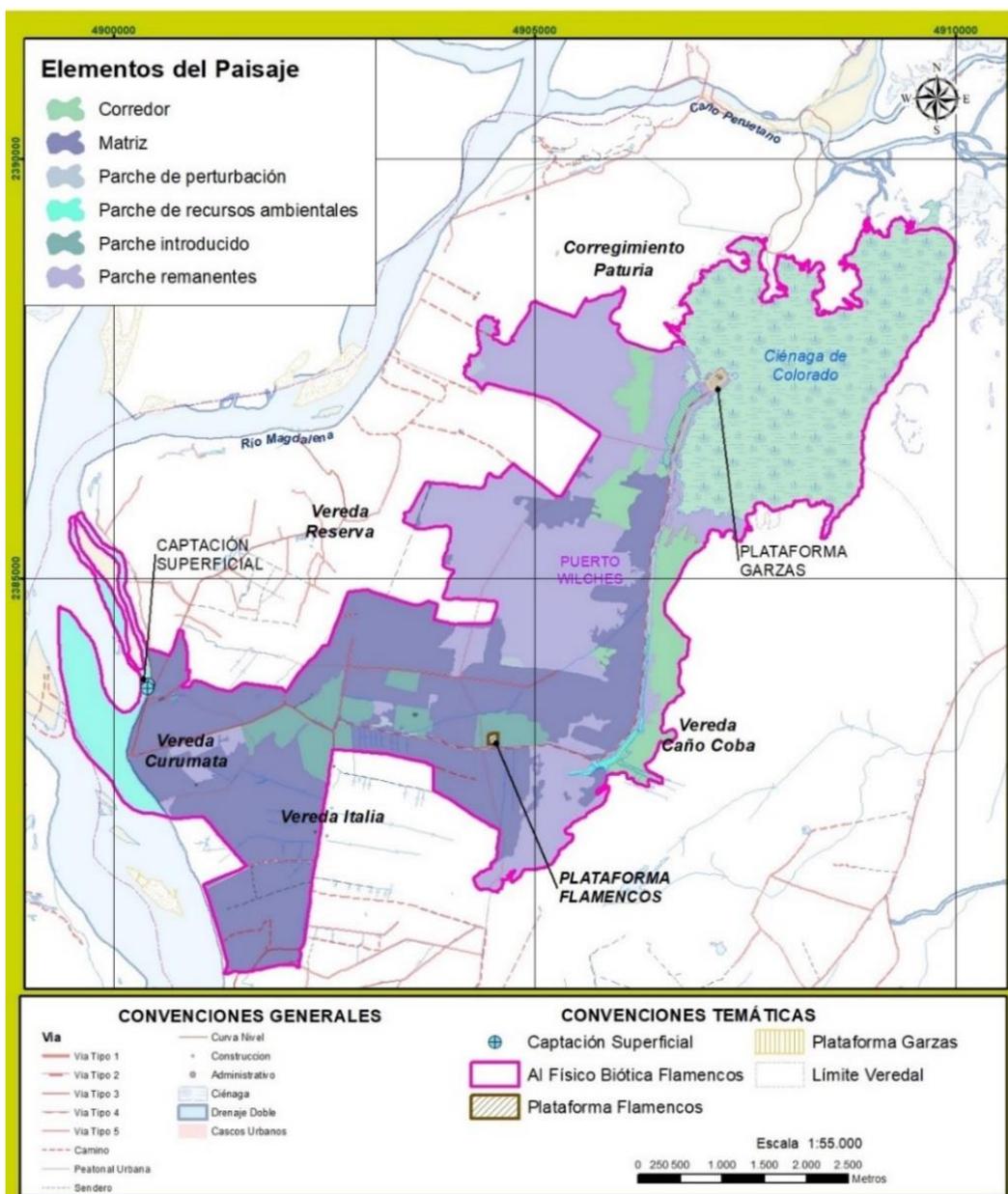
#### ➤ Elementos del paisaje

La configuración del paisaje dentro del área de influencia del proyecto se constituye principalmente por una matriz de origen transformado asociada a espacios con fines agropecuarios, con especial dominancia de coberturas de palma de aceite y todas las tipologías de pasturas (arbolados, enmalezados y limpios) (Ver **Figura 34**).



- Matriz
- Parche de perturbación
- Parche de recursos ambientales
- Parche de remanentes
- Parche introducido
- Corredor

**Figura 34 Porcentaje de elementos del paisaje en el área de influencia PD Flamencos**  
Fuente: S.G.I S.A.S, 2022



**Figura 35 Distribución espacial de elementos del paisaje en el área de influencia PD Flamencos**

Fuente. S.G.I. S.A.S., 2022

### ➤ Análisis de calidad y fragilidad visual

Para el análisis de calidad y fragilidad visual, se desarrolló la metodología presentada en el capítulo 2, para la cual se tuvo en cuenta la valoración de cada uno de los atributos evaluados en campo en cada una de las unidades de paisaje. Se entiende la calidad visual como una cualidad, esto es, como función de un determinado número de parámetros. Es imprescindible determinar si pasarán a ser los elementos constitutivos o categorías estéticas que se deberán considerar.<sup>9</sup> De acuerdo con los

<sup>9</sup> MUÑOZ-PEDREROS, ANDRÉS. (2004). La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. *Revista chilena de historia natural*, 77(1), 139-156. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2004000100011>

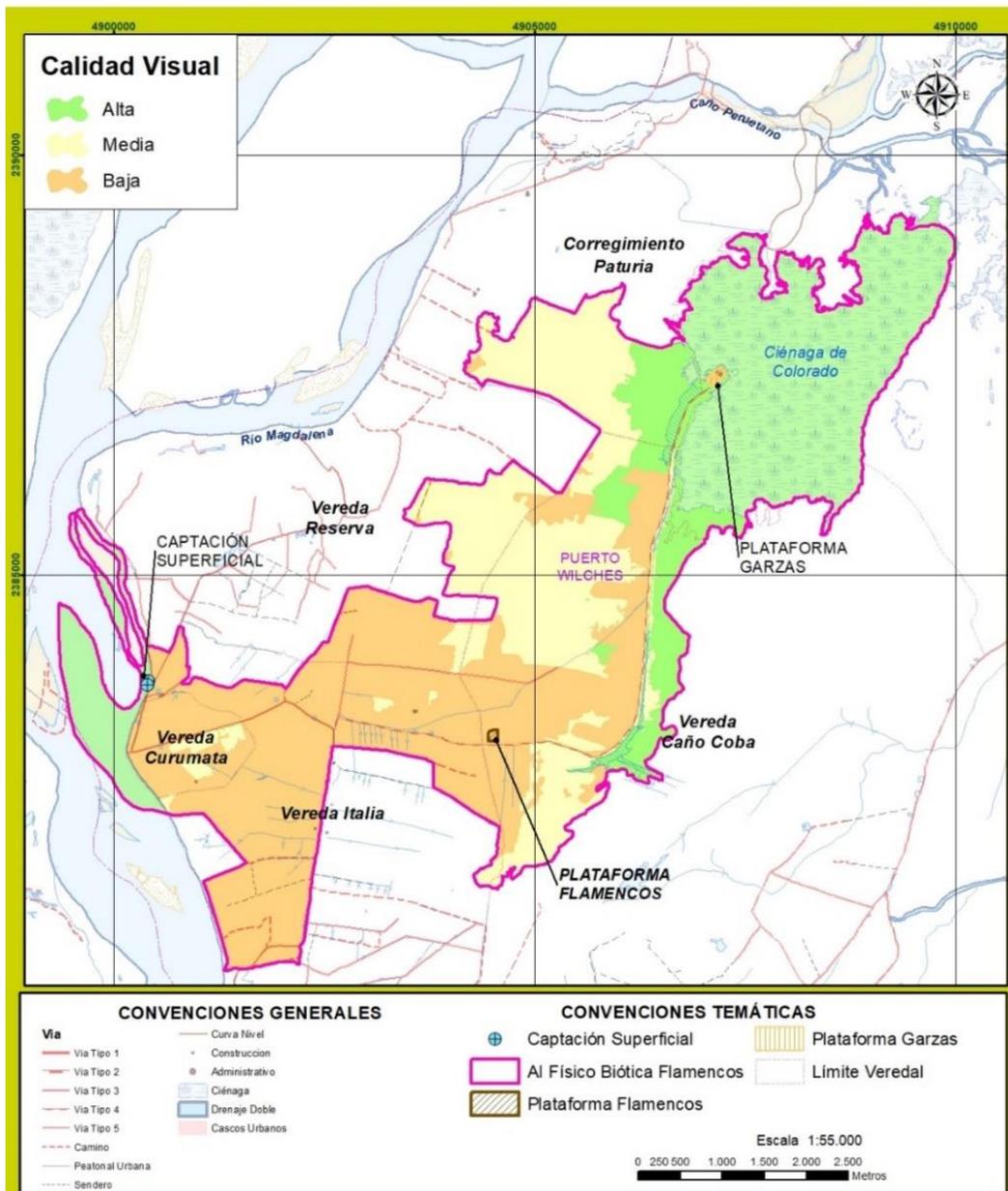
criterios establecidos, se hizo una valoración en 26 unidades de paisaje, que permitió definir tres categorías de calificación integral de la calidad y fragilidad visual: alta, media y baja (Ver **Figura 36**).

✓ Calidad Visual

El 36,48% de las unidades de paisaje presentan calidad visual alta, son unidades que conservan atributos llamativos que aumentan la calidad visual, con alta heterogeneidad cromática, en muchos casos la presencia de agua en movimiento, cobertura vegetal natural de porte arbóreo y el contraste con el entorno transformado resaltan por su mayor grado de conservación. En el AI son particularmente áreas como, herbazal denso inundable no arbolado, lagunas, lagos y ciénagas naturales, zonas pantanosas, vegetación acuática y ríos.

El 24,10% presenta calidad visual media, en estas unidades, los procesos históricos- antrópicos han generado una modificación significativa en las unidades naturales del paisaje. Se observa una disminución notable de la masa vegetal boscosa de tipo arbóreo dando lugar a extensiones de áreas cultivadas y destinadas al pastoreo o cultivos. Por lo cual son monocromáticas y la extracción de especies arbóreas de valor comercial y los cultivos juegan un papel determinante en el AI, convirtiéndose en las unidades con coberturas en proceso de cambios temporales tales como vegetación en regeneración o vegetación secundaria.

El 39,42% de las unidades de paisaje presentan una baja calidad visual. Estas unidades se caracterizan por tener estructuras más homogéneas con poca heterogeneidad cromática, menor contraste entre suelo y vegetación adyacente, presentan modificaciones importantes por acciones del hombre y no presentan un fondo escénico que realce los atributos del paisaje en el área de estudio, destacan Cuerpos de agua artificiales Explotación de hidrocarburos, Otros cultivos transitorios, Palma de aceite, pasturas (arbolados, enmalezados y limpios) en todas las unidades geomorfológicas, Red vial y territorios asociados, tejido urbano discontinuo y zonas quemadas.



**Figura 36 Calidad visual**  
Fuente. S.G.I. S.A.S., 2022

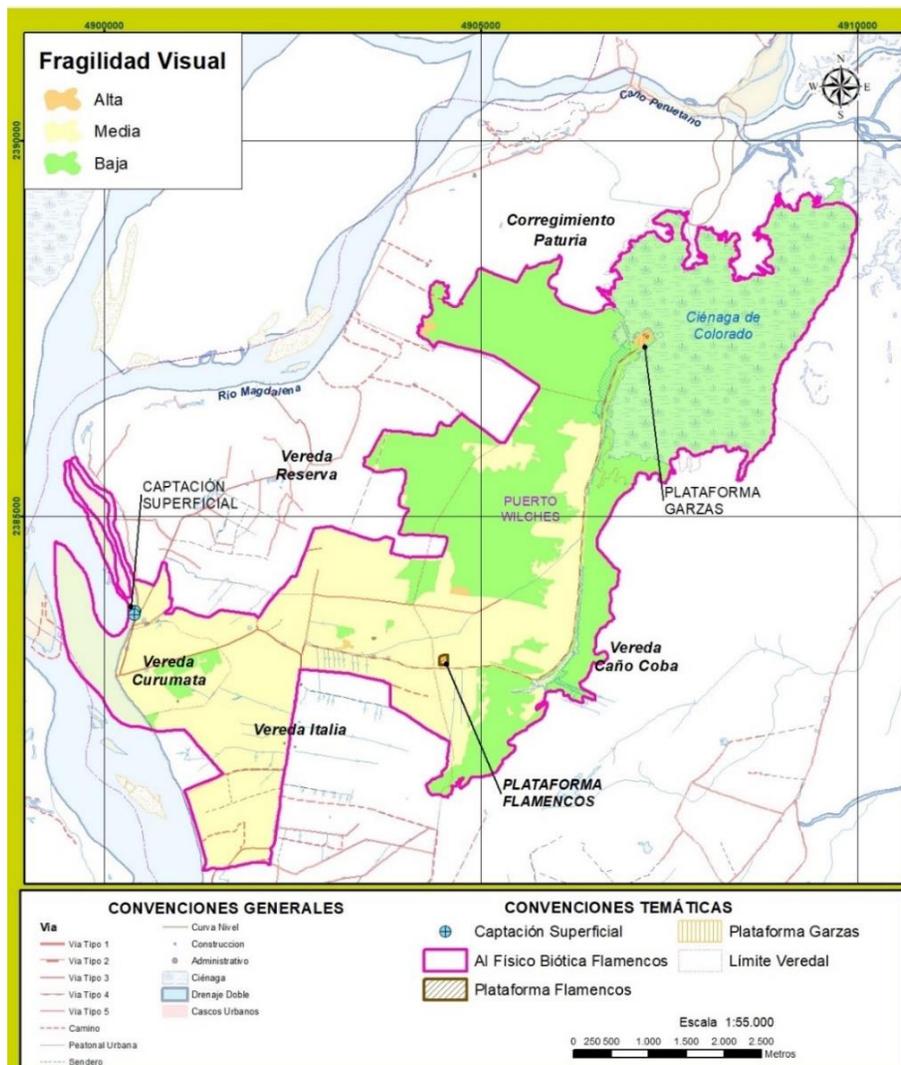
✓ **Fragilidad Visual**

En ese escenario de valoración, el 0,76% de las unidades de paisaje se encuentran con fragilidad visual alta, corresponden a unidades antrópicas altamente transformadas cuya capacidad de regeneración es mínima y con baja capacidad de absorción visual de los impactos. Corresponden a unidades asociadas Cuerpos de agua artificiales Explotación de hidrocarburos, Otros cultivos transitorios, Palma de aceite, pasturas (arbolados, enmalezados y limpios) en todas las unidades geomorfológicas, Red vial y territorios asociados, tejido urbano discontinuo y zonas quemadas.

El 43,64% del área se encuentra con unidades de paisaje con fragilidad visual media, en esta categoría se encuentran unidades asociadas a la producción agroindustrial con cultivos de palma, agrícola con cultivos transitorios, y a todas las tipologías de pasturas (arbolados, enmalezados, limpios), destacan como la unidades que integran la matriz y los parches introducidos, tal hecho ha generado transformaciones en las coberturas naturales, el suelo y en consecuencia afectando la capacidad de absorción visual de los impactos.

Por último, la categoría de fragilidad baja, en este grupo que ocupa el 55,60%, se encuentra unidades de paisaje cuyos atributos se asocian a pendientes planas, buena estabilidad de suelo y regeneración natural de la vegetación, baja contraste de la vegetación y mayor heterogeneidad cromática que permite ocultar más fácilmente los posibles impactos por la incorporación de nuevos elementos discordantes.

La siguiente figura presenta la fragilidad visual del área de influencia del proyecto de desarrollo Flamencos.



**Figura 37 Fragilidad visual**  
Fuente. S.G.I. S.A.S., 2022

➤ **Descripción del proyecto dentro del componente del paisaje**

El impacto de cambio en la integridad visual del paisaje; y cambio en la percepción social del paisaje tienen una calificación baja y los impactos no son significativos, debido principalmente a que la modificación en los elementos que componen el paisaje como la vegetación y la geomorfología ya han sido previamente intervenidos en su totalidad. Así mismo, el área de intervención es puntual (2,5 ha), y de esa pequeña área una 1 ha se encuentra intervenida previamente, el restante, 1,5 ha se intervendrán para la ampliación de plataforma, captación y mantenimiento de vía de acceso por lo que la unidad de paisaje de explotación de hidrocarburos en red vial e infraestructura de hidrocarburos en la cual se va a desarrollar el proyecto contiene un área de 4,37 ha, por lo que su afectación en extensión en comparación con el área de intervención es puntual y su significancia ambiental baja.

➤ **Percepción de las comunidades respecto del valor paisajístico**

En términos generales los resultados del taller de percepción social del paisaje arrojaron que los paisajes visuales del área de influencia poseen perceptualmente una oferta paisajística, cuya característica relevante, es la provisión de sus aguas naturales, sus vertientes, cuerpos de agua (ciénagas y ríos). La percepción histórica, social y ambiental de los pobladores se enmarca en el reconocimiento del paisaje como el espacio físico y visual básico en donde se desarrollan las relaciones entre los individuos y los elementos formadores de los paisajes visuales. De esta manera, se identificó que los pobladores perciben, valoran y califican el paisaje de acuerdo con su posición laboral, edad, el rol que desempeñan, las características físicas de su finca (predio) y el grado de sensibilidad frente a los atributos paisajísticos.

#### **4 DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES**

En este capítulo se describen las necesidades de uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales a que habría lugar en la ejecución de las actividades programadas en el proyecto de desarrollo Flamencos, entre las cuales tenemos, la adecuación, mantenimiento y construcción de vías, localizaciones, actividades de perforación, pruebas de producción, desmantelamiento y abandono.

##### **4.1 AGUA SUPERFICIAL**

Por medio de la resolución 408 de 2003 se otorgó licencia ambiental al bloque y mediante la modificación de licencias acogida por la resolución 2004 del año 2009 se aprobaron dos puntos de captación con una franja 100 metros de movilidad en el costado derecho del río Magdalena como concesión de agua superficial.

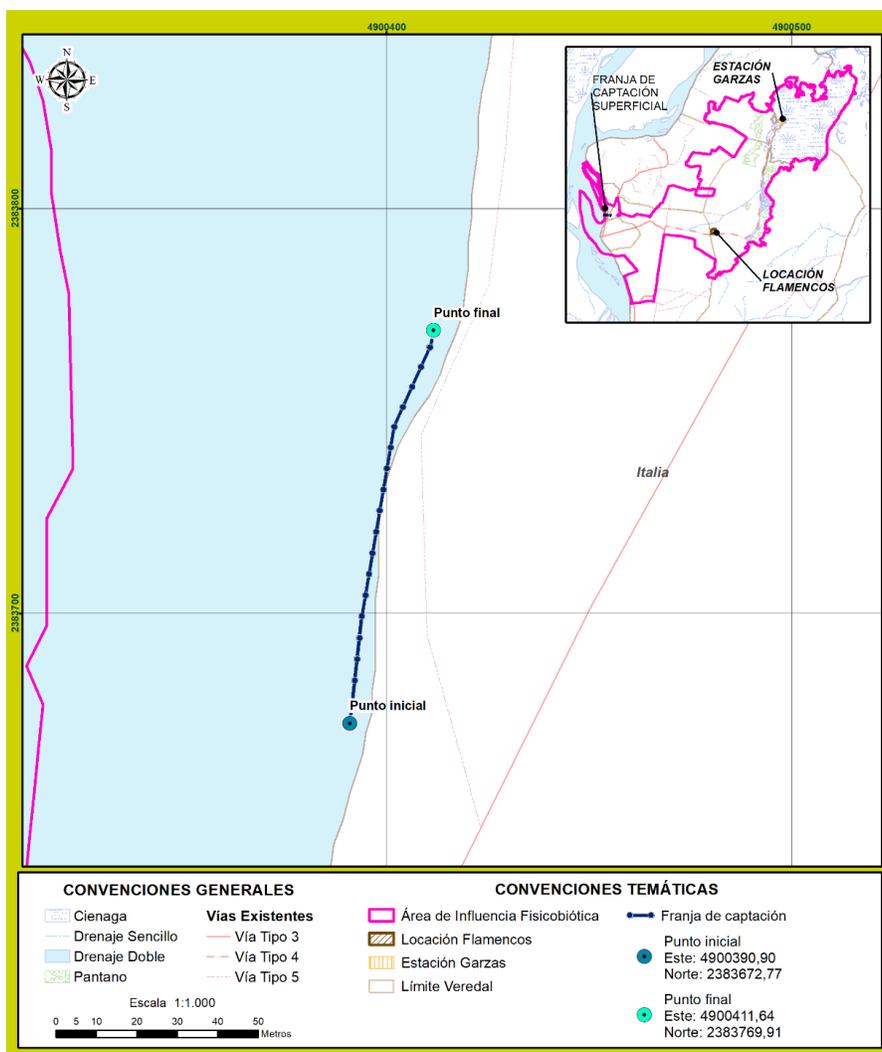
De acuerdo con las necesidades identificadas para el desarrollo de las actividades del proyecto de Desarrollo Flamencos descritas en el capítulo 2 del presente estudio (Ver **Tabla 44**) se requiere un caudal de **2.5 l/s**, el cual se requiere realizar por medio de una franja de captación de 100 mts ubicada donde se tenían autorizados los anteriores puntos de captación, dado su facilidad de acceso.

Dicha captación será realizada por medio de extensión de manguera de motobomba a carrotanque tipo cisterna, que transportará el recurso hídrico hasta la plataforma, por lo cual no se requiere intervención ni necesidad de construcción. (Ver **Tabla 44**).

**Tabla 44 Concesión de aguas de superficiales y caudales de agua requeridos para el proyecto de desarrollo Flamencos**

COORDENADAS ORIGEN NACIONAL		USO	CAUDAL REQUERIDO (l/s)	TEMPORALIDAD
<b>INICIO FRANJA CAPTACIÓN</b>		Domestico	0,7	Todo el Año
ESTE	NORTE			
4900390,9	2383672,77	Industrial	1,8	Todo el Año
<b>FIN FRANJA CAPTACIÓN</b>				
ESTE	NORTE	Caudal total requerido	2,5	Todo el Año
4900411,64	2383769,91			

Fuente: SGI S.A.S., 2022



**Figura 38 Ubicación espacial puntos de captación de agua superficial respecto al proyecto de Desarrollo Flamencos**  
Fuente. S.G.I. S.A.S., 2022

#### **4.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS**

El proyecto de desarrollo Flamencos no plantea realizar uso de aguas subterráneas, por tanto, no se presenta solicitud ni de exploración ni concesión de aguas.

#### **4.3 VERTIMIENTOS**

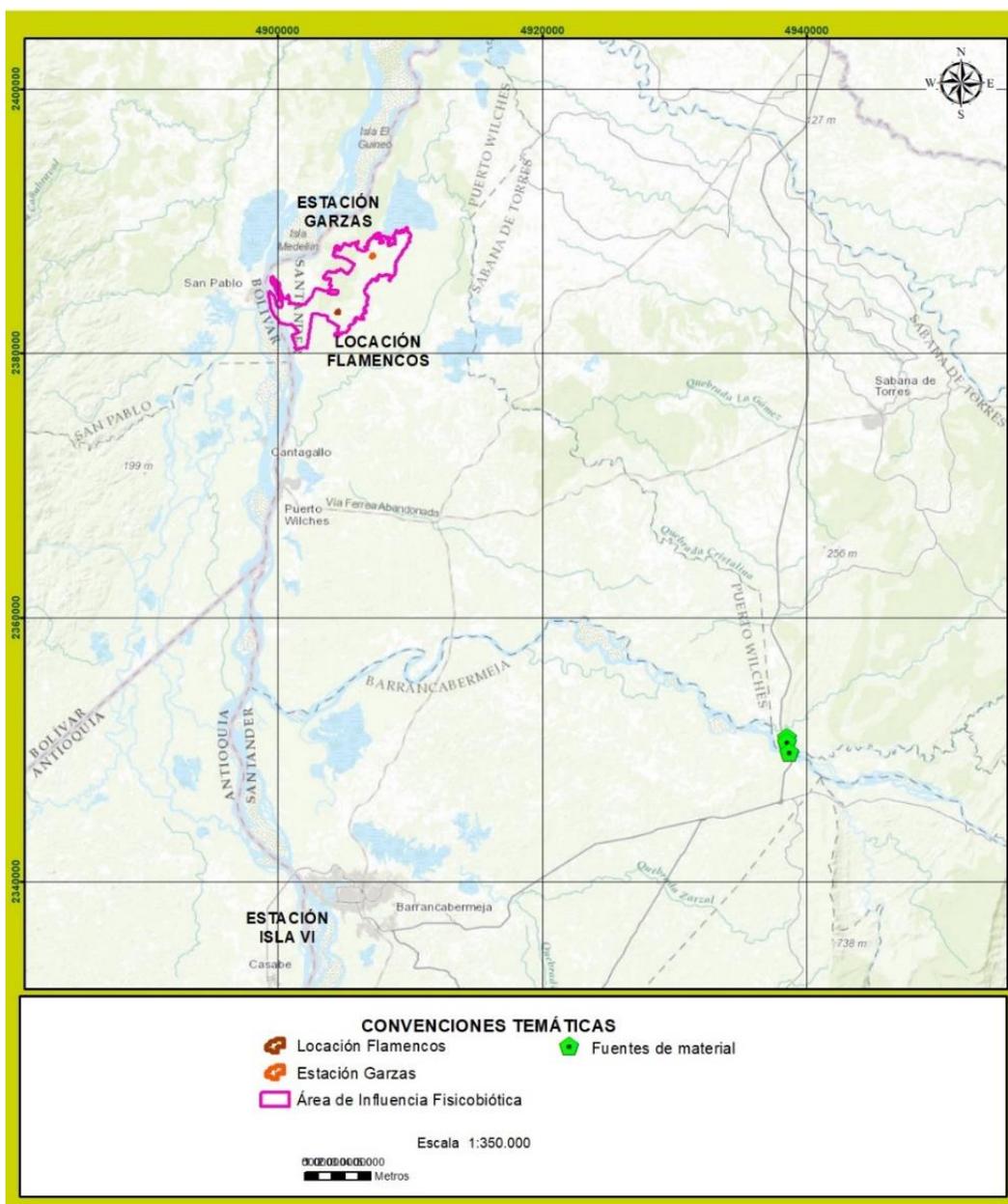
Los vertimientos que se puedan llegar a generar serán entregados a empresas gestoras de residuos de líquidos legalmente constituidas y que cuenten con los respectivos permisos ambientales para el transporte, tratamiento y disposición final, los permisos o autorizaciones deben ser otorgados por la autoridad ambiental.

#### **4.4 OCUPACIÓN DE CAUCES**

El proyecto de desarrollo Flamencos no plantea realizar la construcción de ocupaciones de cauce ni temporales ni definitiva, debido a que actualmente el área cuenta con vías en buen estado las cuales están proyectadas a ser utilizadas durante la operación del proyecto, así mismo no se plantean cruces con cuerpos de agua adicionales a los ya existentes.

#### **4.5 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

Los materiales requeridos para la adecuación y construcción de vías, así como para las localizaciones, deberán ser adquiridos en establecimientos que cumplan con los requerimientos exigidos por las autoridades ambientales. Cerca al proyecto de desarrollo Flamencos, no se evidenció explotación y comercialización de fuentes de materiales de construcción. Las fuentes de materiales que se encuentran cercanas al proyecto se ubican cerca al PR23+000 de la vía Nacional ruta 4513 y en el municipio de Barrancabermeja, estas fuentes cuentan con licencia ambiental, título minero, y cuentan con la disponibilidad de los materiales requeridos (Ver **Figura 39**).



**Figura 39 Fuentes de materiales en la región**  
Fuente: Ecopetrol S.A., 2022

**Tabla 45 Fuentes de materiales de construcción**

No	FUENTE DE MATERIAL	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL		LOCALIZACIÓN	LICENCIA AMBIENTAL	TITULO MINERO
		ESTE	NORTE			
1	José Manuel Sáenz Rivera, Ligia Consuelo Sáenz Ardila, Luis Alirio Ardila Orejuela, Santos león Ortiz, Wilson Sáenz Valencia "Trans agregados León Asociados S.A.S."	4938524,05	2350916,94	Sabana de Torres	Resolución de otorgamiento DGL 1465 del 16 de diciembre de 2009.	HI5-13151 del 29 de octubre de 2008 hasta 28 de octubre de 2038

No	FUENTE DE MATERIAL	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL		LOCALIZACIÓN	LICENCIA AMBIENTAL	TITULO MINERO
		ESTE	NORTE			
	Contacto: 6167223				DGL 621 de 1 de agosto de 2012	
2	José Manuel Sáenz ribera, Ligia Ardila Agreconsa Ltda, SAVA Contacto: 314 7541673	4938480,14	2350511,36	Barrancabermeja, Sabana de Torres	Resolución de otorgamiento. DGL 1396 del 26 de diciembre de 2006	DLI-081 de 01-Jun-2007
3	Martha Helena García de Muñoz Prevensa	4938665,22	2349758,52	Barrancabermeja	Resolución 00000783 del 13 de julio de 2010	IGI-10471 del 12 de junio de 2009

Fuente: SGI S.A.S., 2022

Se aclara que, se podrán utilizar para el desarrollo del proyecto otras fuentes de material que no estén aquí descritas, siempre y cuando cumplan con la normatividad ambiental y minera vigente y la disponibilidad en volumen autorizado de explotación. En el ICA correspondiente se relacionará la documentación sobre la fuente (s) seleccionada (s) y los volúmenes suministrados.

#### 4.6 APROVECHAMIENTO FORESTAL

El proyecto de desarrollo Flamencos no requiere aprovechamiento forestal dado que se ha procurado hacer uso de las áreas ya intervenidas y considerando que se realiza el uso de vías ya existentes no se realizara aprovechamiento forestal de ningún tipo.

#### 4.7 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Solicitar permiso de emisiones atmosféricas para los equipos requeridos para las diferentes estrategias de desarrollo. La siguiente lista es una aproximación de los equipos a implementar, los cuales estarán sujetos a cambios asociados a actualización tecnológica y/o normativa, optimización de procesos y ciclos de desarrollo de las diferentes estrategias por lo cual en los respectivos planes de manejo específicos e ICAs se reportarán las actualizaciones asociadas al inventario de fuentes de emisión.

**Tabla 46 Equipos a implementar**

UBICACIÓN	EQUIPO	CANTIDAD	POTENCIA	ESTADO	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL	
					Este (X)	Norte(Y)
Zona de operaciones Clúster Flamencos	Generador*	3	500Kw	PROY	4904485,90	2383030,17
	Tea	1	N/A	OPE	4904566,49	2383181,58

\*Se incluye coordenadas centroide de clúster flamencos.

La TEA mencionada anteriormente hace referencia a la autorizada mediante la resolución 2004 de 2009, para dicho equipo se requiere permiso de operación por 24 horas, de acuerdo con la necesidad que se tenga en operación. Las especificaciones técnicas se describen a continuación.

**Tabla 47 Epecificaciones técnicas**

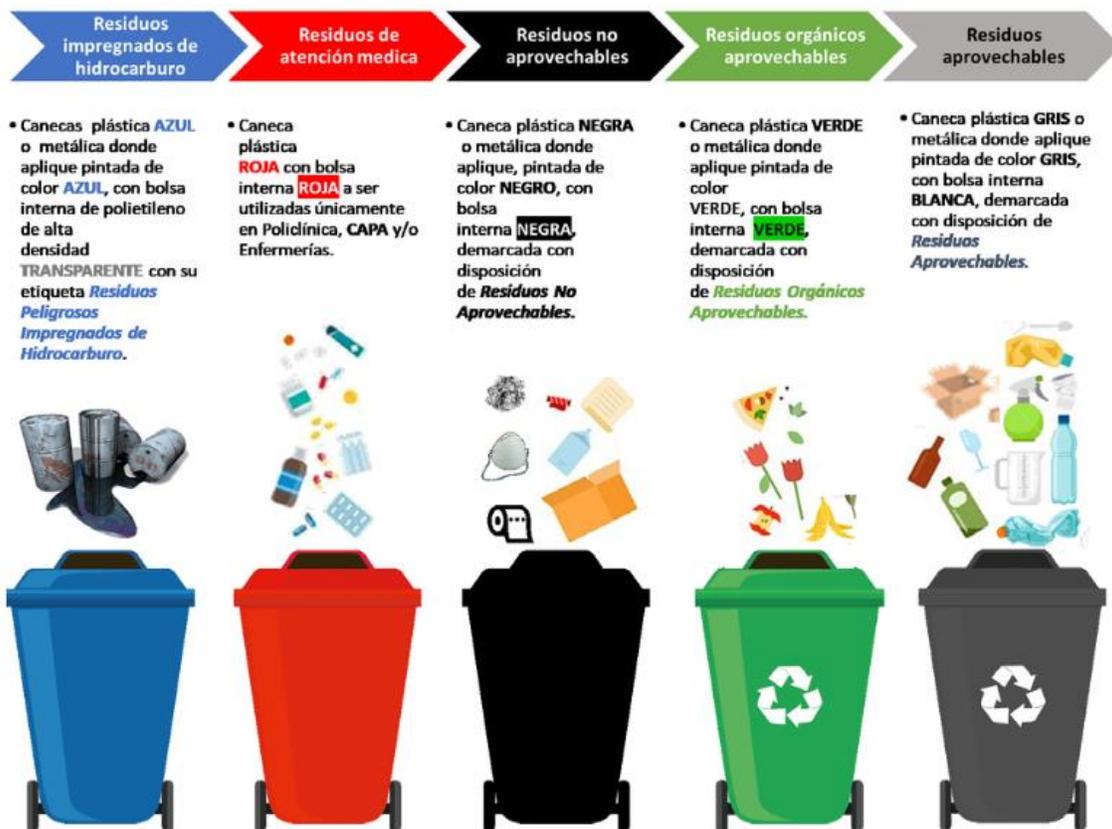
CRITERIO	ESPECIFICACIÓN
P° de diseño/ T° de diseño	50 psig / 150 °F
P° de operación/ T° de operación	ATM / 100 °F
Capacidad de diseño	0,9 MMSCFD

Dimensiones	L: 70,9 ft D: 3 in
-------------	--------------------

Así mismo, de acuerdo a la Resolución N° 40066 del 11 febrero 2022 “Por la cual se establecen requerimientos técnicos para la detección y reparación de fugas, el aprovechamiento, quema y venteo de gas natural durante las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos”, expedida por Ministerio de Minas y Energía, se implementara la infraestructura necesaria para la autogeneración de energía mediante el uso de combustibles fósiles líquidos (Diesel, Bio-Diesel, Fuel Oil, crudo y GLP) y mediante el reúso del gas extraído del área de desarrollo

#### 4.8 RESIDUOS SÓLIDOS

Para la clasificación de residuos se tiene en cuenta lo determinado por la resolución 2184 de 2019 que entró en vigor en el año 2021, y sobre la cual Ecopetrol genero e implementola guía de manejo de residuos sólidos, así:



Fuente: (Guía para el Manejo Integral de Residuos en Ecopetrol S.A. ECOPETROL S.A., 2020)

**Figura 40 Codificación colores para separación en la fuente de residuos sólidos**  
Fuente: Guía para el Manejo Integral de Residuos en Ecopetrol, 2020

A continuación, en la tabla se presenta el manejo y disposición final de los residuos que se generen en el proyecto de desarrollo Flamencos:

**Tabla 48 Disposición, manejo y tratamiento de residuos sólidos**

TIPO DE RESIDUO	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO	MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS
No Peligroso	Aprovechable	Papel (Periódico, empaques, papeles de impresión).	Los residuos sólidos aprovechables son entregados a empresas recicladoras del municipio de Puerto Wilches u otros municipios cercanos para su aprovechamiento.
		Cartón (Empaques y embalajes, corrugado, plegadizo).	
		Plástico (Bolsas, baldes, canecas, empaques uso industrial, pitillos, cascos, tetrapac).	
		Vidrio (Envases de bebidas, alimentos, envases de Laboratorio).	
		Madera (Embalaje, tablas, cajas, estibas, pieza modular oficina).	
No Peligroso	Orgánicos Biodegradables	Biodegradables (Restos químicos o naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente, Residuos de poda y alimentos)	Los residuos sólidos de los casinos son utilizados para compostaje Los restantes son recogidos por el transporte público de aseo desde el punto de almacenamiento temporal y llevados hasta el relleno sanitario autorizado.
	No aprovechables	Papel tissue (papel higiénico, paños húmedos, pañales, toallas de mano, toallas sanitarias, protectores diarios), papeles encerados, plastificados, metalizados, cerámicas, vidrio plano, huesos, material de barrido, colillas de cigarrillo y materiales de empaque y embalaje sucios.	
Peligroso		Residuos de aparatos electrónicos (RAEE'S), chatarra electrónica. (Balastos, redes eléctricas, transformadores, controles, tableros).	Separación, comercialización y tratamiento partes aprovechables por parte de gestor externo.
		Baterías Pb/ácidos, Níquel/Cadmio, Litio	Convenio con agente externo en donde se encarga de separar, el componente plástico para triturarlo, se tratan las aguas acidas y se funde el plomo para reutilizarlo en nuevas baterías
		Filtros	Tratamiento por parte de gestor externo que consiste en drenar aceite contenido en el filtro, almacenamiento, aprovechamiento fracción férrica e incineración de la mezcla papel, aceite usado.
Peligrosos		Aceites Usados	El Aceite usado es almacenado y posteriormente entregado a un gestor externo quien lo utiliza como materia prima para la fabricación de grasa lubricante.
		Aislantes Térmicos (Icopor, sílice gel, asbestos, perlita, aislador dieléctrico).	Almacenamiento sitio de generación y tratamiento y disposición final por parte de terceros
		Metal pesado (Líquidos revelado radiográfico)	Tratamiento por parte de tercero del residuo generado, en los líquidos de revelado se recupera el metal pesado y la placa radiográfica se guarda en expediente como parte de los trabajos realizados en tuberías
		Soldadura y radiografía industrial	Soldadura y radiografía industrial Se recogerán en canecas los residuos sólidos que se generan, de la soldadura, especialmente fragmentos de material, partículas y polvo de materiales abrasivos usados en el pulimento, trozos de materiales de corte y colillas de soldadura. No se deberá soldar en áreas

TIPO DE RESIDUO	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO	MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS
			donde se estén usando productos inflamables. Para su tratamiento y disposición final serán entregados a empresas especializadas en el manejo de este tipo de residuos, que cuenten con la autorización ambiental respectiva.
		Material radioactivo (Yodo)	Almacenamiento temporal en contenedores plomados y medición tasa de dosis radioactiva para aislar residuo, posterior tratamiento por parte de terceros
		Residuos químicos: Solventes, pinturas, productos de limpieza, los generados en producción (químicos de dosificación, rompedor de emulsión, floculante, antiespumante) o químicos vencidos.	Almacenamiento, codificación por peligrosidad y etiquetado por tipo de residuo para tratamiento y disposición final de material posconsumo a terceros.
		Empaques, envases y embalajes	Almacenamiento, codificación por peligrosidad y etiquetado por tipo de residuo para tratamiento y disposición final de material posconsumo a terceros.
		Residuos de fluidos aceitosos (salmuera, agua aceitosa)	Tratamiento fisicoquímico en el Área de Manejo Integral de Residuos Industriales (AMIR) de Isla VI y/o entrega gestor externo
		Residuos Impregnados con Hidrocarburos y Químico: Se componen de implementos de seguridad, material vegetal, plástico, mangueras, costales, plástico, madera, filtro, textil	Incineración y coprocesamiento para reducción del volumen, convenio con gestor externo para tratamiento y disposición final.
		Biosanitario - Cortopunzante Fármacos - Metal pesado Anatomopatológicos - Medicamentos vencidos	Segregación, almacenamiento en sitio de generación y entrega a gestor externo para su tratamiento y disposición final.
Especiales		Metales no Ferrosos: Aluminio de envases, filamento bombillas, papel envoltura, cobre, aluminio, bronce.	Almacenamiento temporal en container y tratamiento por parte de terceros
		Metal ferroso: Chatarra metálica, tubería, filtros, varilla sobrante, viruta, zunchos metálicos, alambres, hojalata.	Almacenamiento en container de partes y piezas de equipos e infraestructura no utilizada para el análisis de su posible reutilización o comercialización.

Fuente: Guía para el Manejo Integral de Residuos en Ecopetrol, 2020

Los residuos generados como baterías, llantas se acogerán a los planes post-consumo y se presenta su respectiva gestión en cada informe de cumplimiento ambiental.

El manejo de residuos de construcción y demolición se gestionará su reúso y aprovechamiento en las actividades del proyecto de acuerdo con lo establecido en Resolución 1257 de 2021.

## 5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Mediante la evaluación ambiental se estima la alteración, cambio o modificación del estado de los componentes abiótico, biótico y socioeconómico, existentes en el área donde será desarrollada el proyecto de explotación de hidrocarburos Flamencos en adelante El Proyecto, como consecuencia de la ejecución de actividades antrópicas propias de las comunidades allí localizadas que refieren el estado actual del área de estudio y también como la ejecución del proyecto alterará las características de esta en función de la ejecución de las diferentes actividades que serán

desarrolladas, para el análisis de este capítulo se contemplará lo consignado en la *Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales* del año 2018.

Para la evaluación y caracterización de impactos se decidió usar la metodología de ECOPETROL S.A., la cual se encuentra acogida de la establecida por Conesa en 1997 e interrelacionada con la matriz RAM (Risk Assessment Matrix), que permite determinar la calificación cuantitativa del impacto mediante una matriz simple de dos entradas, donde se evalúa cada efecto según la actividad que lo genera bajo los siguientes criterios: Carácter del impacto, Efecto, Magnitud, Resiliencia, Tendencia, Extensión, Exposición, Recuperabilidad, Acumulación y Sinergia, las cuales mediante una ecuación permitirán encontrar la Importancia Ambiental del Impacto (IA) que en función a la Evidencia (Escenario sin proyecto) y/o a la Probabilidad de ocurrencia (Escenario con proyecto), determina la Significancia Ambiental del Impacto (SAI).

Para la evaluación ambiental de los impactos ambientales derivados de la ejecución del Proyecto se empleó la metodología elaborada por Ecopetrol S.A. en la “*Guía para la elaboración de estudios ambientales. Anexo 2 Identificación y evaluación de impactos ambientales*” (GDE-G-015- Ecopetrol S.A, 2018) (Ver **Anexo Cap 5/5.1 Evaluación ambiental/ 5.1.3 Metodología Evaluación Impactos**). Esta metodología se divide en dos partes, la primera realiza una identificación y evaluación de los efectos generados por las actividades antrópicas actuales en el área y donde se proyecta desarrollar las actividades (*evaluación sin proyecto*) y la segunda identifica y evalúa los posibles efectos que se pueden generar sobre los diferentes componentes ambientales debido a las actividades que conlleva realizar la explotación de la plataforma multipozos denominada Flamencos (*evaluación con proyecto*).

Por medio de la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales generados por el desarrollo del proyecto, es posible determinar la naturaleza y magnitud de las medidas de manejo ambiental que se deben implementar a lo largo de las diferentes etapas del proyecto.

## 5.1 PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

En el marco de los encuentros de socialización y con el fin de propiciar la participación ciudadana, en el segundo momento de reunión se realizó taller de impactos y medidas de manejo con cada una de las comunidades del área de influencia del proyecto de desarrollo Flamencos.

### 5.1.1 Resultados identificación participativa de impactos con comunidades

De acuerdo con la metodología implementada para el relacionamiento con comunidades, organizaciones de base y autoridades, como parte del segundo momento de información y socialización se realizó la identificación de impactos y sus correspondientes medidas de manejo, permitiendo la participación a través de talleres presenciales los días 2 y 3 de abril del 2022.

Una vez difundida la información respecto a las actividades que engloba el proyecto, se realizó por parte de los asistentes a los encuentros, la identificación de los posibles impactos que estas podrían ocasionar a lo largo de la ejecución del proyecto, a través de herramientas construidas para tal fin, herramientas que fueron sistematizadas. Los resultados obtenidos permiten fortalecer el análisis y valoración, es decir, cada uno de los impactos identificados por los participantes, se encuentran incluidos al interior de los impactos identificados y evaluados por los profesionales que realizaron el presente estudio.

**Tabla 49 Homologación de impactos ambientales identificados por la comunidad**

IMPACTOS IDENTIFICADOS POR LA COMUNIDAD	IMPACTO IDENTIFICADOS DENTRO DEL EIA	ACTIVIDAD DEL PROYECTO QUE PUEDEN GENERAR EL CAMBIO	
<b>COMPONENTE ABIOTICO</b>			
Vereda Caño Coba Vereda Italia (2 de abril del 2022)	Generación de Polvo	Alteración de la calidad del aire por material particulado	Mantenimiento de vías
	Ruido	Modificación de los niveles de presión sonora	Mantenimiento de vías
	Contaminación al Ambiente por el Humo	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases	Construcción de facilidades de producción
	Incendio	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases	Generación y distribución eléctrica de energía
	Contaminación del aire	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases	Sistema de transferencia tratamiento y disposición final de residuos líquidos y sólidos
	Aumento de temperatura	Alteración en los niveles de radiación lumínica	Funcionamiento de la tea
	Disminución de la oferta de agua en verano	Cambio en la disponibilidad del recurso (oferta hídrica)	Captación de agua superficial
Vereda Curumuta Vereda Paturia Vereda La Reserva (3 de abril del 2022)	Ruido	Modificación de los niveles de presión sonora	Construcción de facilidades de producción Generación y distribución eléctrica de energía
	Incendio	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases	Generación y distribución de energía eléctrica
	Aumento de Temperatura	Alteración en los niveles de radiación lumínica	Funcionamiento de la tea
	Olores Ofensivos	Generación de Olores ofensivos	Sistema de tratamiento y transferencia de residuos líquidos y sólidos.
	Contaminación del aire	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases	Funcionamiento de la tea
	Derrames de hidrocarburos	Modificación en las características fisicoquímicas y /o microbiológicas del suelo	Construcción de facilidades de producción
	Derrames en la vía	Modificación en las características fisicoquímicas y /o microbiológicas del suelo	Sistema de tratamiento y transferencia de residuos líquidos y sólidos.
	Emisiones de gases	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases	Funcionamiento de la tea
<b>COMPONENTE BIOTICO</b>			
Vereda Caño Coba Vereda Italia	Accidentes para los animales	Incremento o disminución de la muerte de fauna silvestre (Atropellamiento)	Mantenimiento de vía
	Desplazamiento de animales en la zona	Desplazamiento de la fauna silvestre local	Construcción de facilidades de producción
	Se pueden electrocutar animales y personas	Disminución de la población de avifauna por Colisión	Generación y distribución de energía eléctrica
	Accidentes viales	Incremento o disminución de la muerte de fauna silvestre (Atropellamiento)	Sistema de transferencia tratamiento y disposición final de residuos líquidos y sólidos
	Quema de pájaros	Disminución de la población de avifauna por Colisión	Funcionamiento de la tea

IMPACTOS IDENTIFICADOS POR LA COMUNIDAD		IMPACTO IDENTIFICADOS DENTRO DEL EIA	ACTIVIDAD DEL PROYECTO QUE PUEDEN GENERAR EL CAMBIO
Vereda Curumuta Vereda Paturia Vereda La Reserva	Accidentes viales	Incremento o disminución de la muerte de fauna silvestre (Atropellamiento)	Mantenimiento de la vía
	Riesgos eléctricos	Disminución de la población de avifauna por Colisión	Generación y distribución de energía eléctrica
	Perdida de peces	Modificación de la calidad del hábitat acuático y variación en la composición hidrobiológica de las aguas superficiales	Captación de agua superficial.
<b>COMPONENTE SOCIAL</b>			
Vereda Caño Coba Vereda Italia	Molestias en el tránsito	Cambio en la seguridad vial y peatonal	Mantenimiento de vía
	Conflictos entre la empresa y la comunidad	Incremento o disminución de conflictos	Construcción de facilidades de producción
	Accidentes viales	Cambio en la seguridad vial y peatonal	Sistema de transferencia tratamiento y disposición final de residuos líquidos y sólidos
	Daño en la infraestructura vial	Cambio en la calidad de la infraestructura vial y movilidad de personas	Sistema de transferencia tratamiento y disposición final de residuos líquidos y sólidos
Vereda Curumuta Vereda Paturia Vereda La Reserva	Daños en la propiedad privada	Incremento o disminución de conflictos	Mantenimiento de vía
	Accidentes viales	Cambio en la seguridad vial y peatonal	Mantenimiento de vía
	Daños en la vía	Cambio en la calidad de la infraestructura vial y movilidad de personas	Construcción de facilidades de producción
	Generación de empleo	Cambio en la dinámica de empleo y nivel de ingresos	Sistema de transferencia tratamiento y disposición final de residuos líquidos y sólidos

Fuente: SGI SAS. 2022

## 5.2 ESCENARIO SIN PROYECTO

### 5.2.1 Actividades de evaluación

El análisis de impactos ambientales generados por las distintas actividades sobre los componentes físico-bióticos y sociales de la región, resulta ser una síntesis de la caracterización ambiental, que involucra la evolución de los componentes descritos, con el ánimo de cualificar y cuantificar el estado actual de los sistemas naturales y lograr estimar su tendencia considerando la perspectiva del desarrollo regional y local, la dinámica económica, los planes gubernamentales, la preservación y manejo de los recursos naturales y las consecuencias que para el medio tienen las actividades antrópicas y naturales de la región, que en este caso específico se relacionan principalmente con la ganadería, la industria de producción de aceite de palma (predominio de cultivos de palma) y el desarrollo de actividades petroleras que desde hace décadas hacen presencia en la zona (campo Garzas).

**Tabla 50 Actividades en el escenario sin proyecto**

ID	ACTIVIDAD
1	Establecimiento de asentamientos humanos

ID	ACTIVIDAD
2	Tráfico vehicular y de maquinaria
3	Transporte Fluvial
4	Usos del agua / captación
5	Actividad Agrícola
6	Actividad Pecuaria
7	Cultivo de palma de aceite
8	Pesca
9	Tala y Quema
10	Manejo y disposición de residuos sólidos
11	Disposición de aguas residuales domésticas
12	Cacería y comercialización de fauna silvestre
13	Gestión social (contratación de personal, bienes y servicios, capacitación ambiental)
14	Construcción, adecuación y mantenimiento de obras civiles
15	Transporte de hidrocarburos, Movilización de maquinaria, equipos, materiales, personal y residuos
16	Manejo y disposición de residuos líquidos
17	Manejo y disposición de residuos sólidos

Fuente: S.G.I S.A.S, 2022

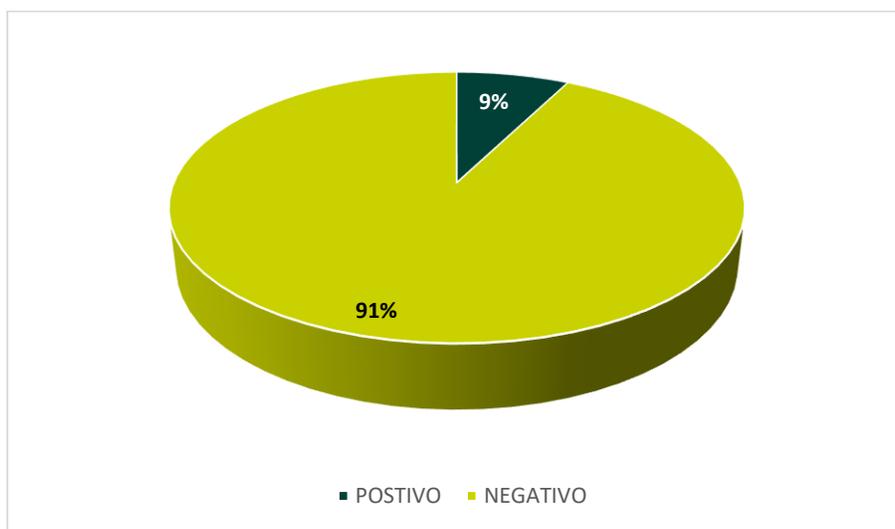
### 5.2.2 Análisis de resultados

A continuación, se presenta el resumen de los impactos identificados en el escenario sin proyecto, antes de realizar el cambio del pozo exploratorio Flamencos 1 a pozo de explotación, los cuales fueron verificados e identificados en campo por el equipo de profesionales. En total fueron identificados y evaluados 163 interacciones en el escenario sin proyecto, de las cuales 15 interacciones son positivas con una participación porcentual de (9%) del total de los evaluados, mientras que las restantes 148 son negativas, correspondiendo a un total de (91%), tal como se expone en la **Tabla 51** y **Figura 41**.

**Tabla 51 Tipo de impactos identificados en el escenario sin proyecto**

MEDIO	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO									TOTAL IMPACTOS
	IMPACTOS NEGATIVOS					IMPACTOS POSITIVOS				
	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTA	TOTAL	BAJO +	MEDIO+	ALTO+	TOTAL	
Físico y Abiótico	22	34	16	4	76	2	4	1	7	83
Biótico	4	9	22	3	38	0	0	0	0	38
Social y Cultural	0	2	26	6	34	2	6	0	8	42
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>45</b>	<b>64</b>	<b>13</b>	<b>148</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>163</b>

Fuente: SGI S.A.S., 2022



**Figura 41 Distribución porcentual de impactos por carácter para el escenario sin proyecto**

Como se observa en la **Tabla 51** los impactos más significativos con categoría alta se presentan en el medio social y cultural, debido al universo de impactos negativos que se presentan en medio del proceso de adaptación de las comunidades al entorno, esto sumado al peso del escenario intervenido por la industria petrolera, demostrando que el área de influencia del proyecto antes de que el proyecto de desarrollo flamencos se ejecute se encuentra altamente intervenido, seguido del medio abiótico especialmente en el componente Hidrosférico y por último el medio biótico en la actividad de cultivo de palma de aceite el cual genera un impacto de significancia ambiental alta en el cambio en la extensión y distribución de la cobertura vegetal.

Por otro lado, las actividades de cultivo de palma de aceite, tala y quema son las que más registran evaluación de impactos final con significancia ambiental media y baja con el 64 de las 45 interacciones.

Por último, la construcción, adecuación y mantenimiento de obras civiles perteneciente a las actividades petroleras es la que menos genera impacto negativo sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico con el 24% de las 26 interacciones calificadas con significancia ambiental muy baja.

- ✓ Efecto: 122 interacciones son de efecto directo lo cual implica que su manifestación se presenta como consecuencia primaria de la actividad que se realiza y 40 impactos son de efecto indirecto.
- ✓ Magnitud: 71 impactos con clasificación baja, 74 con clasificación media y 17 interacciones con clasificación alta.
- ✓ Resiliencia: 79 interacciones refieren una resiliencia tolerante, 30 interacciones tienen una connotación de sensible, 49 interacciones cuentan con una resiliencia muy tolerante, sin embargo, se relacionan 4 interacciones con connotación intolerable.
- ✓ Tendencia: existe una dominancia entre las interacciones con tendencia estable (78), mientras que 35 de los impactos se catalogan con tendencia creciente. Los restantes cuentan con tendencia decreciente (45) y exponenciales (4), corresponden en su mayoría a impactos de carácter negativo.
- ✓ Extensión: 49 interacciones con extensión puntual, 29 local, 39 con extensión parcial y 44 extensas.
- ✓ Exposición: la mayoría de las interacciones identificadas tienden a comportarse de forma temporal y frecuente con porcentajes del 37,03% y 33,33% respectivamente.

- ✓ Recuperabilidad: se identifica que 33 interacciones poseen una recuperabilidad lenta e irrecuperable, mientras que 104 de las interacciones presentan una recuperabilidad moderada, 20 impactos se encuentran en la categoría de recuperación rápida.
- ✓ Acumulación: el 56% corresponden a impactos simples y el restante 44% a interacciones acumulativas.
- ✓ Sinergia: predominan las interacciones no sinérgicas con un 52%, esto indica que el impacto no actúa de manera agregada con otros impactos, sin embargo, también se identifican que el 48% de los impactos son sinérgicos.

### 5.3 ESCENARIO CON PROYECTO

La identificación de impactos se finalizó mediante el análisis de todas las actividades del proyecto observando la secuencia u orden de aparición en cada uno de los procesos propios a desarrollar

#### 5.3.1 Actividades de evaluación

Las actividades del proyecto a desarrollar en el proyecto se detallan en el **capítulo 2 Descripción del Proyecto** del presente estudio y **Tabla 52** se presenta un cuadro resumen de las actividades analizadas para la identificación de impactos.

**Tabla 52 Actividades evaluadas en el escenario con proyecto**

ID	ACTIVIDAD
1	Socialización y participación comunitaria
2	Adquisición de bienes y servicios
3	Contratación de mano de obra y capacitación de personal
4	Manejo y disposición de residuos líquidos industriales y especiales
5	Manejo y disposición de residuos líquidos domésticos
6	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos
7	Manejo y disposición de residuos sólidos industriales y especiales
8	Movilización de maquinaria, equipos, fluidos (agua, crudo y gas), materiales y personal
9	Captación de agua superficial
10	Uso y almacenamiento de sustancias químicas (combustibles, aditivos, lubricantes, entre otros)
11	Localización y replanteo
12	Instalación y operación de frentes de obra temporales
13	Operación de maquinaria y equipos
14	Desmante y descapote
15	Movimientos de tierras (cortes y llenos)
16	Obras de geotecnia y estabilización de taludes
17	Cuneteado, nivelación y compactación del terreno
18	Construcción y/o adecuación del sistema de escorrentía
19	Construcción y/o adecuación de estructuras en concreto y cimentaciones
20	Conexión eléctrica (Instalación de postes, tendido de cableado, conexiones a equipos)
21	Montaje e instalación de facilidades de producción y sistema eléctrico (transformador y subestación eléctrica)

ID	ACTIVIDAD
22	Apertura de Zanja
23	Acopio, tendido de tubería
24	Soldadura, sandblasting y pruebas radiográficas de tubería
25	Instalación de tubería y accesorios
26	Instalación estructuras de soporte (marcos H)
27	Pruebas Hidrostáticas
28	Instalación y operación de campamentos
29	Trabajos en pozo (perforación, reperforación, workover)
30	Funcionamiento de la Tea
31	Operación de las facilidades y sistemas de separación de fluidos
32	Operación de sistema de suministro de energía eléctrica
33	Autogeneración eléctrica a partir de gas
34	Mantenimiento de vías y obras de drenaje
35	Mantenimiento del sistema de suministro eléctrico
36	Mantenimiento de facilidades de producción
37	Mantenimiento de líneas de flujo (trabajos en tubería)
38	Mantenimiento de cobertura vegetal (rocería)
39	Desmantelamiento de infraestructura, líneas de flujo, facilidades y plataformas, incluye demolición
40	Cierre y abandono de pozos
41	Limpieza de áreas abandonadas
42	Restauración de áreas afectadas y revegetalización
43	Cierre del plan de gestión social

*Fuente: SGI S.A.S., 2022*

### 5.3.2 Análisis de resultados

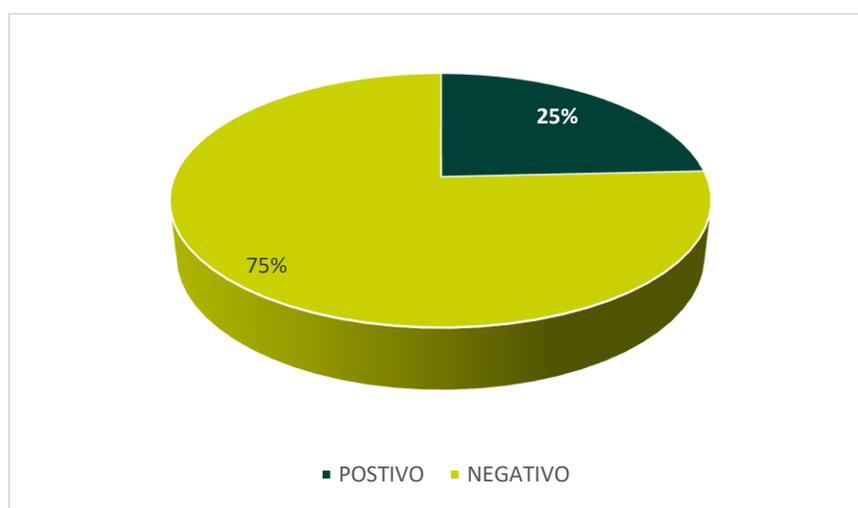
Una vez efectuada la identificación y evaluación de los impactos que pueden provocarse por el Proyecto de Desarrollo Flamencos a los medios abiótico, biótico y socioeconómico, se puede establecer el nivel de afectación de cada elemento del entorno, teniendo en cuenta tanto los efectos negativos como los positivos; de igual forma se identifica la cantidad de impactos por tipo de alteraciones sobre cada uno de los componentes; y finalmente se establecen las actividades más críticas en cada una de las etapas del proyecto.

En total se tiene 170 interacciones de las cuales se identifican 128 como negativo, es decir el 75% de las interacciones en los medios, abiótico, biótico y socioeconómico que con ocasión de la explotación del pozo Flamencos podrán generarse en relación con los impactos de carácter positivo se tienen 42 interacciones con el 25%. (Ver **Figura 42**).

**Tabla 53 Tipo de Impactos Identificados escenario con proyecto**

MEDIO	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO											TOTAL IMPACTOS
	IMPACTOS NEGATIVOS						IMPACTOS POSITIVOS					
	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTA	MUY ALTA	TOTAL	MUY BAJO +	BAJO+	MEDIO+	ALTA+	TOTAL	
Físico y Abiótico	43	43	10	0	0	96	1	19	1	1	22	118
Biótico	7	5	4	1	0	17	2	4	1	0	7	24
Social y Cultural	0	11	4	0	0	15	0	5	8	0	13	28
<b>TOTAL</b>	50	59	18	1	0	128	3	28	10	1	42	170

Fuente: SGI S.A.S., 2022



**Figura 42 Distribución porcentual de impactos por carácter para el escenario con proyecto**

Fuente: SGI S.A.S., 2022

Como se observa en la **Tabla 53** en el medio abiótico se identificaron 96 interacciones, siendo el componente más grande pero con impactos no muy significativos con el 90% entre muy bajos y bajos, mientras que el componente biótico con 17 interacciones si presentó impactos negativos con significancia ambiental ALTA, demostrando que los ecosistemas, la fauna y la flora son sensibles a las actividades que se desarrollaran en el proyecto. Por último, el medio socioeconómico presentó un total de 28 interacciones, donde 15 (55.1%) merecen una calificación negativa, debido a las afectaciones adversas sobre la población en cuanto a la afectación a las actividades económicas, alteración de la salud de la comunidad, entre otros, sin embargo, los restantes 13 (44.8%) impactos merecen una calificación positiva sobre todo por el impacto de cambio en el cambio de la dinámica de las organizaciones sociales.

- ✓ Efecto: el 79% de las interacciones identificadas son de efecto directo lo cual implica que su manifestación se presenta como consecuencia primaria de la actividad; y el 21% restante son de efecto indirecto
- ✓ Magnitud: 104 de las interacciones tiene magnitud baja, 60 son de magnitud media y 6 interacciones con magnitud alta.
- ✓ Resiliencia: 13 de las interacciones refieren una resiliencia sensible, 96 tienen una connotación como tolerante, 61 interacciones son clasificados como de resiliencia muy tolerante.

- ✓ Tendencia: existe una dominancia entre las interacciones con tendencia Estable con un total de 83, mientras que 80 interacciones se catalogan con tendencia decreciente.
- ✓ Extensión: las diferentes actividades en su mayoría son de extensión local con una participación del 66.48%, manifestándose en áreas entre 1.0 y 5.0 hectáreas, mientras que 54 de los impactos, el 33.52% de estos tienen extensión puntual es decir que las manifestaciones se presentan dentro del área puntual de instalación sin salir de ella. Dentro de la calificación no se encuentran clasificados impactos con extensión parcial y extensa.
- ✓ Exposición: la mayoría de las interacciones identificados tienden a comportarse de forma temporal o permanentes, con porcentajes del 28,24% (48 impactos) y 25,29% (43 impactos) respectivamente.
- ✓ Recuperabilidad: 76 interacciones poseen recuperabilidad rápida y 91 interacciones tienen una recuperabilidad moderada.

### **5.3.3 Impactos residuales**

Para el escenario con proyecto se identificaron 20 interacciones de carácter negativo, que presentan una significancia ambiental alta y media.

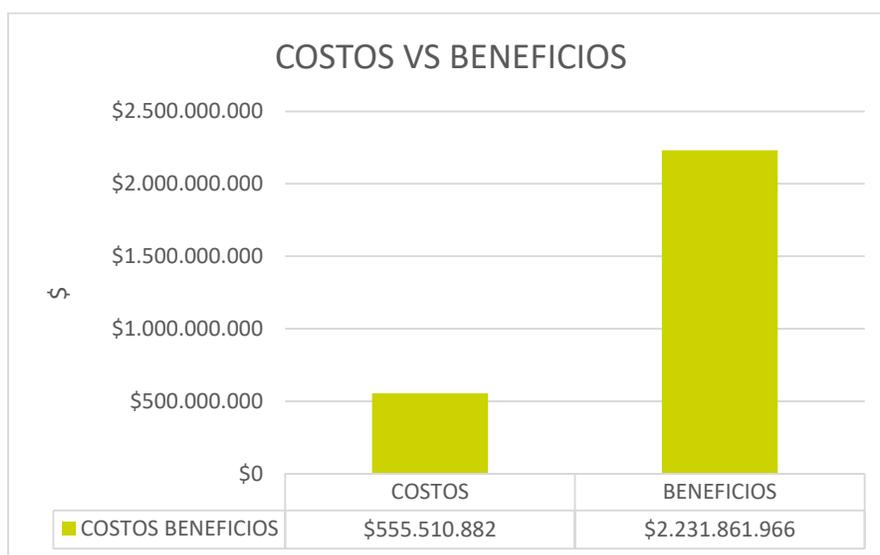
**Tabla 54 Identificación de los impactos de carácter negativo con significancia ambiental Alta o Media**

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO
FÍSICO Y ABIÓTICO	ATMOSFÉRICO	Calidad del aire	Alteración en la calidad de aire por emisión de gases
			Alteración de la calidad del aire por material particulado
			Alteración en los niveles de radiación lumínica
			Modificación en los niveles de presión sonora
BIÓTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES	Fauna	Desplazamiento de la fauna silvestre local
			Incremento o disminución de la muerte de fauna silvestre (Atropellamiento)
			Disminución de la población de avifauna por Colisión
SOCIAL Y CULTURAL	DIMENSIÓN ESPACIAL	Servicios	Cambio en la seguridad vial y peatonal
			Cambio en la calidad de la infraestructura vial y movilidad de personas
	DIMENSIÓN POLÍTICO - ORGANIZATIVA	Organización y gestión comunitaria	Incremento o disminución de conflictos

Fuente: SGI S.A.S., 2022

#### 5.4 VALORACIÓN ECONÓMICA

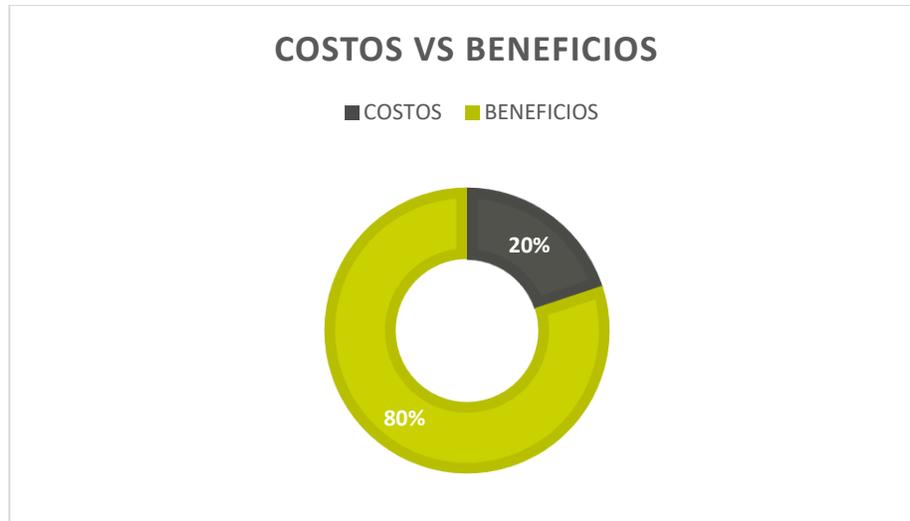
Del proceso de valoración económica se tiene como único costo, los impactos valorados por la metodología de transferencia de beneficios, que permite identificar un valor económico derivado de la afectación sobre la fauna silvestre de la zona de estudio, que puede verse alterada por actividades propias del desarrollo del proyecto “**Área de Desarrollo Flamencos**”



**Figura 43 Comparación del VPN de costos y beneficios económicos de los impactos (\$ millones).**  
Fuente: SGI S.A.S., 2022.

- ✓ Por su parte, dentro de los beneficios es el correspondiente al impacto de Cambio en la oferta de bienes y servicios locales el que mayor valor representa seguido por el impacto de Cambio en la dinámica de empleo y nivel de ingresos.

- ✓ Como se evidencia en la **Figura 43** los beneficios generados por el proyecto superan a los costos representativos de cada uno de los impactos negativos. Por otro lado, en la **Figura 44** se muestra en forma de % como estos mismos beneficios superan a los costos ambientales.



**Figura 44 Comparación de costos y beneficios económicos ambientales (porcentajes)**  
Fuente: SGI S.A.S, 2022.

- ✓ Tras el análisis de externalidades tanto negativas como positivas, se obtiene un Valor Presente Neto a 6 años de duración del proyecto positivo: \$ 1.676.351.084 También, la relación beneficios-costos es mayor a uno (4,02), lo que indica que, por cada costo o externalidad negativa, el proyecto está creando 3,02 externalidades positivas adicionales.
- ✓ El proyecto, presenta resultados que revisados desde los criterios de decisión señalados por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, siendo estos VPN (valor presente neto) y RBC (relación beneficio costo), positivos, aun cuando se someten a diferentes escenarios de sensibilidad. Se considera que el proyecto “Área de Desarrollo Flamencos”, genera ganancias al bienestar social.

## 6 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

A partir de la zonificación ambiental, la cual se presenta de manera detallada en el Capítulo 3.6 Zonificación Ambiental, se estableció la zonificación de manejo ambiental, cuyo proceso metodológico comprende en primera medida, las áreas donde se pueden realizar las diferentes actividades del proyecto en el Área de Influencia físico-biótica y en segunda medida las restricciones ambientales, con base en los componentes de cada medio físico, biótico y socioeconómico.

La presente Zonificación de manejo ambiental, se desarrolló teniendo como marco metodológico la Guía para la elaboración de estudios ambientales - Zonificación ambiental en áreas de interés petrolero (ECOPETROL S.A., 2018).

Por otro lado, la zonificación de manejo considera la manifestación de los impactos generados por las diferentes actividades de explotación de hidrocarburos en el área de influencia de flamencos, como propuesta fundamental para asegurar la gestión socioambiental, la cual se realiza dependiendo de su significancia ambiental.

**Tabla 55 Jerarquización de impactos del Proyecto de Desarrollo Flamencos**

MEDIO	COMPONENTE	ACTIVIDADES	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	NIVEL DE IMPORTANCIA	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
ABIOTICO	ATMOSFÉRICO	9. Movilización de maquinaria, equipos, fluidos (agua, crudo y gas), materiales y personal	Calidad del aire	Alteración de la calidad del aire por material particulado	Localizado	<b>MEDIA</b>
		13. Instalación y operación de frentes de obra temporales	Calidad del aire	Alteración de la calidad del aire por material particulado	Localizado	<b>MEDIA</b>
		14. Operación de maquinaria y equipos	Calidad del aire	Alteración en la calidad de aire por emisión de gases	Localizado	<b>MEDIA</b>
		35. Mantenimiento de vías y obras de drenaje	Calidad del aire	Alteración de la calidad del aire por material particulado	Localizado	<b>MEDIA</b>
		16. Movimiento de tierras (Excavaciones, Cortes y Rellenos)	Calidad del aire	Alteración de la calidad del aire por material particulado	Localizado	<b>MEDIA</b>
		31. Funcionamiento de la Tea	Calidad del aire	Alteración en la calidad de aire por emisión de gases	Localizado	<b>MEDIA</b>
		31. Funcionamiento de la Tea	Calidad del aire	Alteración en los niveles de radiación lumínica	Localizado	<b>MEDIA</b>
		32. Operación de las facilidades y sistemas de separación de fluidos	Calidad del aire	Alteración en la calidad de aire por emisión de gases	Localizado	<b>MEDIA</b>
		33. Operación de sistema de suministro de energía eléctrica	Calidad del aire	Alteración en la calidad de aire por emisión de gases	Localizado	<b>MEDIA</b>
		34. Autogeneración eléctrica a partir de gas	Calidad del aire	Modificación en los niveles de presión sonora	Localizado	<b>MEDIA</b>
BIOTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES	21. Conexión eléctrica (Instalación de postes, tendido de cableado, conexiones a equipos)	Fauna	Disminución de la población de avifauna por Colisión	Localizado	<b>MEDIA</b>

MEDIO	COMPONENTE	ACTIVIDADES	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	NIVEL DE IMPORTANCIA	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
		39. Mantenimiento de cobertura vegetal (rocería)	Fauna	Desplazamiento de la fauna silvestre local	Localizado	MEDIA
		31. Funcionamiento de la Tea	Fauna	Desplazamiento de la fauna silvestre local	Localizado	MEDIA
		9. Movilización de maquinaria, equipos, fluidos (agua, crudo y gas), materiales y personal	Fauna	Incremento o disminución de la muerte de fauna silvestre (Atropellamiento)	Mayor	ALTA
SOCIECONOMICO	DIMENSIÓN POLÍTICO - ADMINISTRATIVA	3. Adquisición de bienes y servicios	Organización y gestión comunitaria	Incremento o disminución de conflictos	Localizado	MEDIA
		4. Contratación de mano de obra y capacitación del personal	Organización y gestión comunitaria	Incremento o disminución de conflictos	Localizado	MEDIA
	DIMENSIÓN ESPACIAL	9. Movilización de maquinaria, equipos, fluidos (agua, crudo y gas), materiales y personal	Servicios	Cambio en la seguridad vial y peatonal	Localizado	MEDIA
		9. Movilización de maquinaria, equipos, fluidos (agua, crudo y gas), materiales y personal	Servicios	Cambio en la calidad de la infraestructura vial y movilidad de personas	Localizado	MEDIA

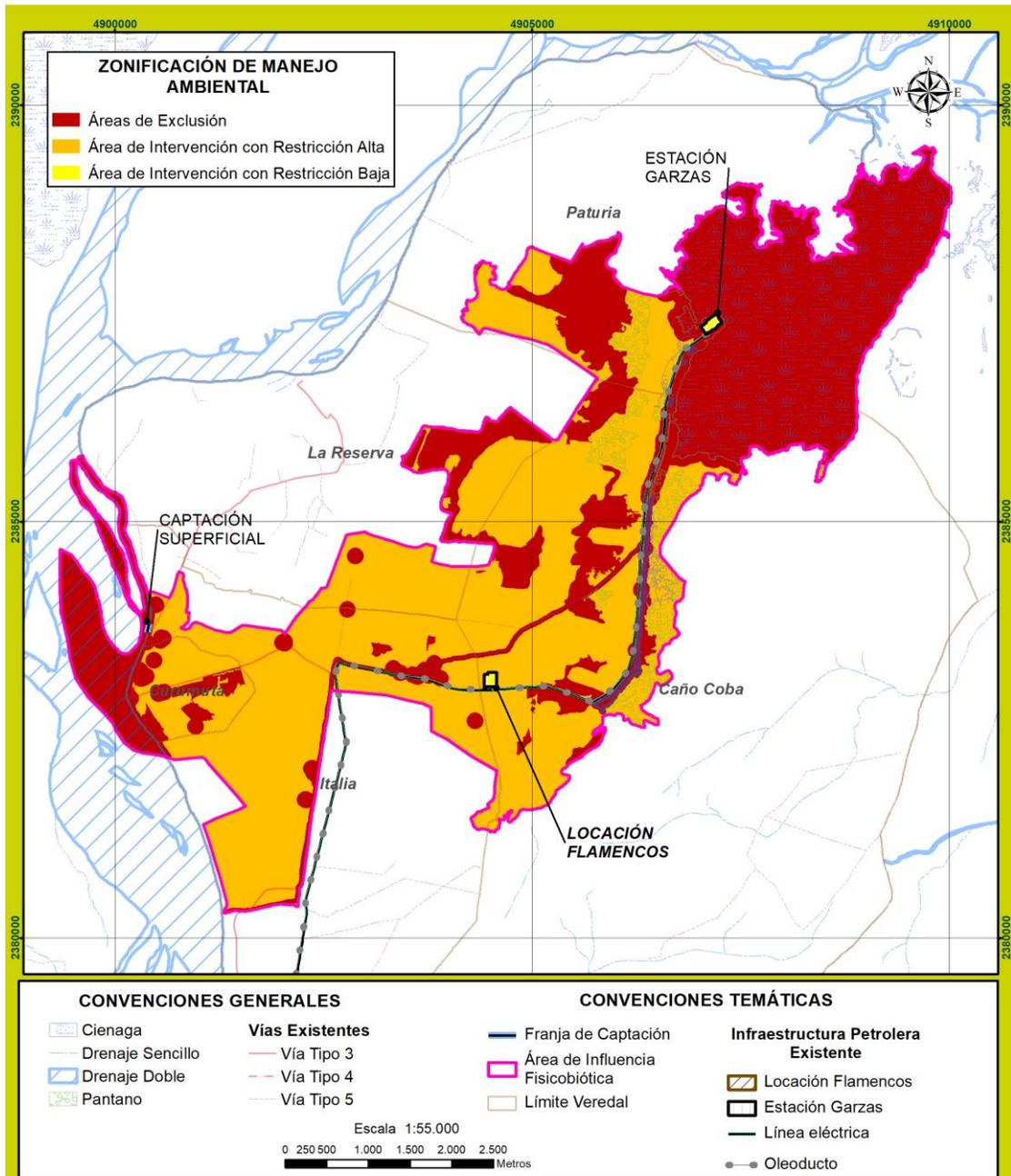
Como resultado de la zonificación de manejo ambiental se obtuvo la distribución espacial de áreas con diferentes grados de restricción en cuanto a su uso, las cuales van desde áreas de exclusión, hasta áreas de intervención con restricciones media.

En la **Tabla 56** y **Figura 45** se presenta el resultado en porcentaje y cartográfico de la zonificación de manejo.

**Tabla 56 Zonificación de manejo ambiental para el proyecto de Desarrollo Flamencos**

ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL			
ZONIFICACIÓN	NOMENCLATURA	ÁREA (Ha)	% ÁREA
Área de Intervención con Restricción Baja	AIRB	5,56	0,17
Área de Intervención con Restricción Alta	AIRA	1733,86	53,94
Área de Exclusión	AE	1474,89	45,89
<b>TOTAL</b>		<b>3214,31</b>	<b>100,00</b>

Fuente: S.G.I. S.A.S., 2022



**Figura 45 Zonificación de manejo Ambiental para el proyecto de desarrollo Flamencos**  
Fuente: S.G.I. S.A.S., 2022

## 7 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

### 7.1 MEDIO ABIÓTICO

Para el medio físico se presentan cuatro (4) grandes programas en los que se agrupan 11 subprogramas que contienen las medidas de manejo propuestas específicamente para las

actividades objeto de modificación de licencia. En la **Tabla 57** se presenta la distribución de los programas y subprogramas propuestos para el medio abiótico

**Tabla 57 Estructura del programa y subprograma de manejo ambiental medio abiótico**

MEDIO	PROGRAMA DE MANEJO	FICHA	No. FICHA
7.1 MEDIO ABIÓTICO	7.1.1 Programa de manejo del Suelo	Manejo y disposición de materiales sobrantes	7.1.1.1
		Manejo de taludes	7.1.1.2
		Manejo paisajístico	7.1.1.3
		Manejo de áreas de préstamo lateral	7.1.1.4
		Manejo de materiales de construcción	7.1.1.5
		Manejo de residuos líquidos	7.1.1.6
		Manejo de escorrentía	7.1.1.7
		Manejo de residuos sólidos y especiales	7.1.1.8
	7.1.2 Programa de manejo del Recurso Hídrico	Manejo de residuos líquidos	7.1.2.1
		Manejo de residuos sólidos	7.1.2.2
		Manejo de cruces de cuerpos de agua	7.1.2.3
		Manejo de la captación	7.1.2.4
		Manejo de aguas subterráneas	7.1.2.5
	7.1.3 Programa de manejo Recurso Aire	Manejo de fuentes de emisiones (gases contaminantes, material particulado y ruido)	7.1.3.1
7.1.4 Otros Programas	Manejo de transporte vehicular	7.1.4.1	
	Desmantelamiento y abandono de la infraestructura	7.1.4.2	

Fuente: SGI S.A.S., 2022

## 7.2 MEDIO BIÓTICO

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) del medio biótico busca prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos negativos ocasionados por las actividades del proyecto sobre el medio. Se encuentra estructurado en seis (6) programas y siete (7) subprogramas, los cuales se muestran en la **Tabla 58**.

**Tabla 58 Estructura de los programas de manejo ambiental del medio biótico**

MEDIO	PROGRAMA DE MANEJO	FICHA	No. FICHA
7.2 MEDIO BIÓTICO	7.2.1 Programa de manejo del suelo	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote y del aprovechamiento forestal.	7.2.1.1
		Manejo de flora, fauna y protección y conservación de hábitats	7.2.1.2
	7.2.2 programa de conservación de ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y/o áreas naturales protegidas, contemplando medidas o acciones que conlleven a su conservación y que tengan en cuenta el régimen especial de uso y manejo de dichas áreas y en consecuencia con sus particularidades ecológicas.	Programa de conservación de ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y/o áreas naturales protegidas, contemplando medidas o acciones que conlleven a su conservación y que tengan en cuenta el régimen especial de uso y manejo de dichas áreas y en consecuencia con sus particularidades ecológicas.	7.2.2.1
	7.2.3 Programa de revegetalización y/o reforestación n	Programa de revegetalización y/o reforestación	7.2.3.1
	7.2.4 Manejo de recurso hídrico	Programa de manejo del recurso hidrobiológico	7.2.4.1

MEDIO	PROGRAMA DE MANEJO	FICHA	No. FICHA
	7.2.5 Conservación de especies vegetales y faunísticas amenazadas, en veda o migratorias	Manejo de conservación de especies vegetales y faunísticas, endémicas, con alguna categoría de amenaza en peligro crítico en veda o aquellas que no se encuentren registradas dentro del inventario nacional o que se cataloguen como posibles especies no identificadas.	7.2.5.1
	7.2.6 Programa para el manejo de colisión de aves	Programa para el manejo de colisión de aves	7.2.6.1
	7.2.7 Programa de compensación para el medio biótico	Por aprovechamiento forestal, cambio uso del suelo y afectación de la cobertura vegetal	7.2.7

Fuente: SGI S.A.S., 2022

### 7.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) del medio socioeconómico y cultural busca prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos negativos ocasionados por las actividades del proyecto sobre el medio. Se encuentra estructurado en cinco (5) programas y cinco (5) subprogramas, los cuales se muestran en la **Tabla 59**.

**Tabla 59 Estructura de los programas de manejo ambiental del medio socioeconómico**

MEDIO	PROGRAMA DE MANEJO	FICHA	No. FICHA
7.3 MEDIO SOCIOECONOMICO	7.3.1 Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto	Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto	7.3.1.1
	7.3.2 Programas de información y participación comunitaria	Información y participación comunitaria	7.3.2.1
	7.3.3 Programa de reasentamiento de la población afectada	Programa de reasentamiento de la población afectada	7.3.3
	7.3.4 Programas de apoyo a la capacidad de gestión institucional	Apoyo a la capacidad de gestión institucional y comunitaria	7.3.4.1
	7.3.5 Programas de capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto	Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto	7.3.5.1
	7.3.6 Programas contratación de mano de obra local	Contratación de mano de obra local	7.3.6.1

Fuente: SGI S.A.S., 2022

## 8 PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

### 8.1 MEDIO ABIÓTICO

El Plan de Seguimiento y Monitoreo del Medio Abiótico está estructurado en cuatro (4), las cuales se relacionan en la **Tabla 60**, junto con los subprogramas de seguimiento que agrupan los programas y acciones de manejo ambiental.

**Tabla 60 Estructura del plan de seguimiento y monitoreo para el medio abiótico, y su relación con los programas de manejo ambiental**

MEDIO	PROGRAMA PMA	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	FICHA
8.1. Abiótico	8.1.1 Programa manejo suelos	Seguimiento a la ficha 7.1.1.1. Manejo y disposición de materiales sobrantes	8.1.1.1
		Seguimiento a la ficha 7.1.1.2 Manejo de Taludes	8.1.1.2
		Seguimiento a la ficha 7.1.1.3. Manejo Paisajístico	8.1.1.3

MEDIO	PROGRAMA PMA	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	FICHA
		Seguimiento a la ficha 7.1.1.5 Manejo de materiales de construcción	8.1.1.5
		Seguimiento a la ficha 7.1.1.7 Manejo de escorrentía	8.1.1.7
		Seguimiento a la ficha 7.1.1.8 Manejo de residuos sólidos y especiales	8.1.1.8
	8.1.2 Programa manejo recurso hídrico	Seguimiento a la ficha 7.1.2.1 Manejo de residuos líquidos	8.1.2.1
		Seguimiento a la ficha 7.1.2.4 Manejo de la Captación	8.1.2.4
	8.1.3 Programa manejo recurso aire	Seguimiento a la ficha 7.1.3.1 Manejo de fuentes de emisiones (gases contaminantes, material particulado y ruido)	8.1.3.1
	8.1.4 Otros programas	Seguimiento a la ficha 7.1.4.1 Manejo de transporte vehicular	8.1.4.1
		Seguimiento a la ficha 7.1.4.2 Desmantelamiento y abandono de la infraestructura	8.1.4.2

Fuente: SGI S.A.S., 2022

## 8.2 MEDIO BIÓTICO

El Plan de Seguimiento y Monitoreo del Medio biótico está estructurado en seis (6), las cuales se relacionan en la **Tabla 61**, junto con los subprogramas de seguimiento que agrupan los programas y acciones de manejo ambiental.

**Tabla 61 Estructura del plan de seguimiento y monitoreo para el medio biótico, y su relación con los programas de manejo ambiental**

MEDIO	PROGRAMA PMA	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	FICHA
8.2 Medio Biótico	8.2.1 Seguimiento al programa manejo del recurso suelo	Seguimiento a la ficha 7.2.1.1 Manejo de cobertura vegetal y descapote y del aprovechamiento forestal	8.2.1.1
		Seguimiento a la ficha 7.2.1.2 Manejo de flora, fauna y protección y conservación de hábitats	8.2.1.2
	8.2.2 Seguimiento a programa Conservación de especies vegetales y faunísticas amenazadas, en veda o migratorias	Seguimiento a la ficha 7.2.2.1 Manejo de conservación de ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y/o áreas naturales protegidas, contemplando medidas o acciones que conlleven a su conservación y que tengan en cuenta el régimen especial de uso y manejo de dichas áreas y en consecuencia con sus particularidades ecológicas.	8.2.2.1
	8.2.3.1 Seguimiento a la ficha 7.2.3.1 Programa de revegetalización y/o reforestación	Seguimiento a la ficha 7.2.3.1 Programa de revegetalización y/o reforestación	8.2.3.1
	8.2.4 Seguimiento manejo del recurso hídrico	Seguimiento a la ficha 7.2.4.1 Programa de manejo del recurso hidrobiológico	8.2.4.1
	8.2.5 Seguimiento Programa de revegetalización y/o reforestación	Seguimiento a la ficha 7.2.5.1 Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas, endémicas, con alguna categoría de amenaza, en peligro crítico o veda	8.2.5.1

MEDIO	PROGRAMA PMA	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	FICHA
	8.2.6 Seguimiento Programa de flora y fauna, incluyendo especies endémicas o en cualquier categoría de amenaza	Seguimiento a la ficha 7.2.6.1 Programa para el manejo de colisión de aves	8.2.6.1

Fuente: SGI S.A.S., 2022

### 8.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

El Plan de Seguimiento y Monitoreo del Medio Socioeconómico está estructurado en cuatro (4) fichas, las cuales se relacionan en la **Tabla 62**, junto con los Programas y Subprogramas de manejo ambiental a los que realiza el seguimiento.

**Tabla 62 Estructura del plan de seguimiento y monitoreo para el medio socioeconómico, y su relación con los programas de manejo ambiental**

MEDIO	PROGRAMA PMA	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	FICHA
8.3 Socioeconómico	8.3.1 Seguimiento Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto	Seguimiento a la ficha 7.3.1.1 Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto	8.3.1.1
	8.3.2 Seguimiento Programa de información y participación comunitaria	Seguimiento a la ficha 7.3.2.1 Información y participación comunitaria	8.3.2.1
	8.3.3 Seguimiento Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional	Seguimiento a la ficha 7.3.3.1 Apoyo a la capacidad de gestión institucional y comunitaria	8.3.4.1
	8.3.4 Seguimiento Programa de capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto	Seguimiento a la ficha 7.3.4.1 Capacitación, Educación y Concentración a la comunidad aledaña al proyecto	8.3.5.1
		Seguimiento a la ficha 7.3.4.1 Capacitación, Educación y Concentración a la comunidad aledaña al proyecto – Atención a PQR	8.3.4.2

Fuente: SGI S.A.S., 2022

## 9 PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES

En el presente documento se formula el Plan de Gestión del Riesgo para el Clúster Flamencos (pozos Flamencos 1, 2, 3), con base en las obligaciones establecidas en el Decreto 1868 de 2021, el artículo 2.3.1.5.2.8.1 del Decreto 2157 de 2017 y la normatividad legal vigente aplicable a la elaboración de planes de gestión del riesgo y de contingencia. El seguimiento y control ambiental del área lo realiza la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales y sus actividades operacionales son ejecutadas en jurisdicción ambiental de la Corporación Autónoma regional de Santander (CAS).

A continuación, en la **Figura 46** se presenta la estructura principal de contenido del PDGRD establecida en el Decreto 2157 de 2017 que se desarrollará en el presente documento.



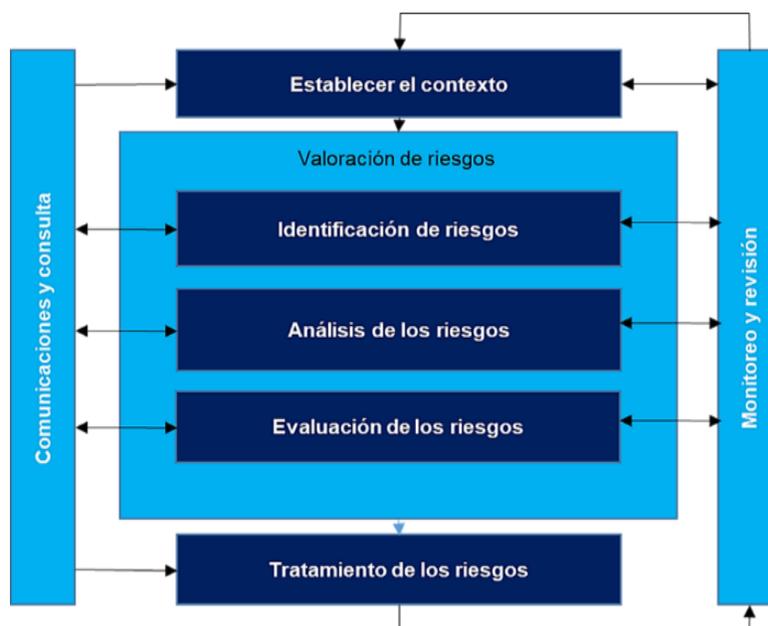
**Figura 46 Procesos PGRD Decreto 2157 de 2017**  
Fuente: Adaptado Consultoría RISKON 2022

## 9.1 CONOCIMIENTO DEL RIESGO

Involucra la identificación de las amenazas, la determinación de las áreas de afectación potencial de dichas amenazas, la identificación de los elementos en riesgo y su vulnerabilidad, la priorización de los escenarios de riesgo, el análisis y evaluación del riesgo. Es decir, se identifican todos los factores del entorno que afecten la integridad del sistema o viceversa, completando así parte del Componente Estratégico e Informático establecido en el PNC y sirviendo de insumo para la formulación de los componentes de reducción y manejo.

### 9.1.1 Estructura metodológica

A continuación, se presenta la composición del proceso del Conocimiento del riesgo, acorde con la estructura general establecida en la Norma Técnica Icontec ISO 31000 para análisis de riesgos. (Ver Figura 47).



**Figura 47 Estructura Componente Conocimiento del Riesgo**  
Fuente: Iso-31000. NTC

### 9.1.2 Identificación del riesgo

Teniendo en cuenta la caracterización del área de influencia del proyecto presentada en la línea base del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), Plan de Manejo Ambiental (PMA) y la información secundaria obtenida de fuentes de información oficiales consultadas, se desarrolla la identificación y caracterización de amenazas para el proyecto en la **Tabla 63**.

**Tabla 63 Fuentes de información oficiales para la identificación de amenazas.**

AMENAZA	ENTIDAD	INFORMACIÓN DISPONIBLE DE LA ENTIDAD	FUENTE
Sísmica	Servicio Geológico Colombiano - SGC	El SGC realiza el monitoreo y análisis de la actividad sísmica y movimientos fuertes en el país, así como la evaluación de la amenaza sísmica.	<a href="http://www2.sgc.gov.co/">http://www2.sgc.gov.co/</a>
Inundaciones	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM	El IDEAM cuenta con un Sistema de Pronósticos hidrológicos y alertas tempranas para el fenómeno de inundación.	<a href="http://www.ideam.gov.co/">http://www.ideam.gov.co/</a>
Erosión y procesos de remoción en masa	Servicio Geológico Colombiano - SGC	Visor con identificación de zonas con amenaza de movimientos de tierra por caídas, deslizamientos, reptaciones y otros tipos de movimiento asociados	<a href="http://simma.sgc.gov.co/">http://simma.sgc.gov.co/</a>
Condiciones meteomarinas	Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas - CIOH	Permite conocer las condiciones de mareas, viento y oleaje para los principales puertos del país. Se cuenta con información de pronóstico de hasta cinco (5) días a futuro	<a href="https://www.cioh.org.co/">https://www.cioh.org.co/</a>
Condiciones meteomarinas y tsunamis	Dirección General Marítima - DIMAR	Reportes del comportamiento marino, e información de pronósticos diarios para el pacífico y el caribe colombiano. Igualmente cuenta con un visor	<a href="https://www.dimar.mil.co/">https://www.dimar.mil.co/</a>
Incendios de cobertura vegetal	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM	El IDEAM cuenta con un Sistema de Pronósticos hidrológicos y alertas	<a href="http://www.ideam.gov.co/">http://www.ideam.gov.co/</a>

AMENAZA	ENTIDAD	INFORMACIÓN DISPONIBLE DE LA ENTIDAD	FUENTE
		tempranas para el fenómeno de inundación.	

Fuente: Ecopetrol S.A., 2019.

**Tabla 64 Clasificación de amenazas**

CLASIFICACIÓN DE LAS AMENAZAS	EVENTOS
Eventos Exógenos – Naturales	1.1 Sismos
	1.2 Remoción en Masa
	1.3 Inundaciones
	1.4 Incendios Forestales
	1.5 Condiciones Climáticas Adversas
Eventos Exógenos – Socio naturales	2.1 Epidemias
	2.2 Incendios forestales
Eventos Exógenos – Antrópicos / Delincuencia Común	3.1 Emergencias médicas
	3.2 Terrorismo
	3.3 Sabotaje
Eventos Endógenos - Tecnológico	4.1 Incendios de piscina
	4.2 Incendios por chorro de fuego y Llamaradas
	4.3 Bola de Fuego
	4.4 Explosiones
	4.5 Derrames

Fuente: Actualización PGRDD Operación Clúster Flamencos (pozos Flamencos 1, 2, 3)- 2022

### 9.1.3 Resultados de la identificación y análisis de susceptibilidad de los eventos amenazantes exógenos (Naturales / Antrópicos)

A continuación, en la **Tabla 65**, se presenta la descripción de la categorización de las amenazas evaluadas en el presente capítulo, llevando a cabo un breve resumen de los resultados obtenidos para el Clúster Flamencos (pozos Flamencos 1, 2, 3).

**Tabla 65 Susceptibilidad de eventos amenazantes exógenos**

AMENAZA	SUB-AMENAZA	DESCRIPCIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA	SUSCEPTIBILIDAD
Naturales (incluyendo amenazas de origen natural y socio-natural) - Geo amenazas / Exógenas	Sísmica	Para el municipio de Puerto Wilches la categorización de susceptibilidad por amenaza sísmica dada en el "Reglamento Colombiano de construcción sismo resistente NSR-10 es "media."	Media
	Movimiento en masa	De acuerdo con la información secundaria obtenida del Servicio Geológico Colombiano, la totalidad del área de donde se enmarca el Clúster Flamencos (pozos Flamencos 1, 2, 3), transcurre dentro de una categoría media de amenaza por movimientos en masa.	Media
	Erosión	Debido a que el Clúster Flamencos (pozos Flamencos 1, 2, 3), se ubica en una zona de pendientes suaves y geoformas planas	Media

AMENAZA	SUB-AMENAZA	DESCRIPCIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA	SUSCEPTIBILIDAD
		predomina un primer estado de erosión denominada Erosión Laminar. Lo que indica que el área del proyecto presenta una amenaza por erosión media en 221,923 ha, es decir el 71,82% de la zona de estudio.	
	Socavamiento Lateral	Considerando los aspectos y rasgos que se identifican para el Clúster Flamencos (pozos Flamencos 1, 2, 3), desde el punto de vista morfodinámico se tienen como procesos los fenómenos de socavación lateral del río Magdalena con una categoría de amenaza media en el 7,69% del área de influencia y el 92.31% no presenta ningún grado de amenaza	Muy baja - Media
	Inundaciones	Con la identificación de las áreas de inundación, para la máxima precipitación registrada en la información suministrada por el IDEAM y análisis hidrológico, se identificó que 100% del área del proyecto Vial se encuentra en un nivel medio de sensibilidad frente a la amenaza de inundación.	Media
	Amenaza Cerámica	Para el Clúster Flamencos (pozos Flamencos 1, 2, 3), el nivel isocerámico el cual oscila con un valor >100 días de tormenta/año; de acuerdo (UPTC –INCITEMA, 2019) el nivel cerámico únicamente puede alcanzar valores máximos de 140 días (caso de Colombia), para el análisis de esta variable el valor de nivel cerámico corresponde a una categoría de amenaza media	Media
	Incendios Forestales	La amenaza total por incendios naturales corresponde al promedio entre las características de: susceptibilidad de la cobertura, tipo, duración y carga total de combustibles, accesibilidad a la zona, precipitación, temperatura y pendiente del terreno. Acorde a lo anterior, la calificación de amenaza por incendios forestales es baja en el 66,80% del área de estudio y media en un 33,20%.	Baja - Media
	Condiciones Meteorológicas desfavorables	Las condiciones climatológicas son los principales factores desfavorables en la ocurrencia de los eventos de amenazas exógenas. El área de estudio presenta las siguientes variables asociadas a las condiciones climáticas y sobre las cuales se realiza el análisis: La temperatura oscila alrededor de 28.2 °C, con promedios de máximos y mínimos variando entre 29.39 °C y 26.90 °C, los cuales dada la cercanía de la locación proyectada son válidos para el proyecto, los valores de precipitación que varían entre los 107.9 y los 339.9 mm mensuales, presentando un régimen bimodal leve, dado que en los meses intermedios la disminución en las precipitaciones es inferior a lo presentado en zonas donde aplica este tipo de régimen, los valores de humedad relativa cuentan con un valor medio de del 77% y oscilan entre valores de 65% y 90%, dicho parámetro conserva su tendencia a lo largo del año. Teniendo en cuenta lo anterior, la calificación otorgada a las condiciones climáticas desfavorables corresponde a medio-alto.	Media Alta

AMENAZA	SUB-AMENAZA	DESCRIPCIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA	SUSCEPTIBILIDAD
Socio naturales	2.1 Epidemias	Ocurrencia de epidemias por vectores o virus, en el área que podrían afectar al personal que se encuentra realizando las actividades operacionales del Clúster Flamencos (pozos Flamencos 1, 2, 3).	Medio
	2.2 Incendios Forestales Ocasionados	Ocurrencia de incendios forestales que podría afectar la integridad de los equipos y el campamento durante las actividades operacionales del Clúster Flamencos (pozos Flamencos 1, 2, 3).	Medio
Antrópicas / delincuencia común	3.1 Emergencias médicas	Ocurrencia de accidente de trabajo durante las actividades de operación del Clúster Flamencos (pozos Flamencos 1, 2, 3). Emergencias médicas por accidente vial durante las actividades de operación del Clúster Flamencos (pozos Flamencos 1, 2, 3). Emergencias médicas por mordedura o picadura de animales, durante las actividades de pruebas de producción del Clúster Flamencos (pozos Flamencos 1, 2, 3)	Bajo
	3.2 Terrorismo	Presencia de delincuencia común que podría ocasionar daños a los equipos utilizados durante las actividades operacionales del Clúster Flamencos (pozos Flamencos 1, 2, 3).	Medio
	3.3 Sabotaje	Ocurrencia de actos de sabotaje con afectación a personas y medio ambiente.	Medio

Fuente: Riskon-SGI, 2022

## 9.2 ANÁLISIS DEL RIESGO

### 9.2.1 Estimación de áreas de afectación

A partir de la identificación y caracterización de los escenarios operacionales, se han calculado las posibles distancias de afectación tomando en cuenta:

- ✓ Las condiciones particulares del entorno (parámetros meteorológicos y características físicas del entorno).
- ✓ Los modelos fuente más apropiados que describan la dinámica de pérdida de contención
- ✓ Los modelos más apropiados para el cálculo de efectos físicos (p.ej. radiación, sobrepresión, bolas de fuego).
- ✓ Los modelos más apropiados para estimar el daño de los elementos potencialmente expuestos (modelos de dosis-respuesta – p.ej. Probit).

#### 9.2.1.1 Área de afectación directa

En infraestructura asociada a operaciones petroleras, el área de afectación directa está determinada por la envolvente resultante de trazar circunferencias con centro en cada equipo o recipiente involucrado en el análisis de consecuencias. Los radios de dichas circunferencias están dados por la máxima distancia de afectación probable obtenida para cada equipo o recipiente. Para el caso particular de la presente actualización, se presentan el área de afectación directa (Ver **Figura 48**). El área corresponde al contorno alrededor de la plataforma, acorde a los resultados de consecuencias presentados en el numeral 9.4.5.1., y a los isocontornos resultantes de las simulaciones de una posible pérdida de contención de un carrotanque dirigiéndose a las estaciones Garzas y/o Isla VI. Siendo la mayor distancia de afectación en la plataforma del Clúster Flamencos (pozos Flamencos 1, 2, 3), la proveniente de una posible explosión o rotura catastrófica en la cabeza del pozo, ocasionada por la sustancia peligrosa Gas Natural. En las vías por donde van a transitar

los carrotanques, llevando el fluido producido, hacia las estaciones Garzas e Isla VI, la distancia de afectación es la relacionada con una posible pérdida de contención que ocasione un derrame del fluido producido y se genere un incendio de piscina.



**Figura 48 Área de afectación operación Clúster Flamencos (pozos Flamencos 1, 2, 3). Fuente: Riskon-SGI, 2022**

## 10 PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL

En este Capítulo se describen las acciones a implementar para realizar el desmantelamiento, restauración y abandono final de las áreas intervenidas por las actividades del proyecto de desarrollo Flamencos. Igualmente, se describen las labores específicas de retiros y desarme requeridas en las diferentes etapas del proyecto.

## 10.1 PROCESO PARA EL ABANDONO, DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN

Los lineamientos generales y las consideraciones para tener en cuenta en el desmantelamiento, desinstalación o abandono, de la infraestructura asociada a la explotación (desarrollo y producción) del proyecto Flamencos y su área de influencia, se describen a lo largo del presente Capítulo. En general el proceso, se lleva a cabo siguiendo la hoja de ruta propuesta en la **Figura 49** el cual parte de la definición, por parte de Ecopetrol S.A., de la infraestructura a desincorporar o del cierre de áreas intervenidas.



**Figura 49 Proceso para el desmantelamiento, abandono y restauración de áreas**  
Fuente: Ecopetrol S.A. 2022

A continuación, se describen las principales actividades que en general se deben llevar a cabo para el desmantelamiento y abandono de las zonas intervenidas (Ver **Tabla 66**).

**Tabla 66 Actividades de desmantelamiento contempladas para las etapas del proyecto**

ETAPA DEL PROYECTO	SUB ETAPA	No	ACTIVIDADES
ACTIVIDADES TRANSVERSALES		2	Adquisición de bienes y Servicios
		3	Contratación de mano de obra y capacitación del personal
		4	Manejo y disposición de residuos líquidos industriales y especiales
		5	Manejo y disposición de residuos líquidos domésticos
		6	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos
		7	Manejo y disposición de residuos sólidos industriales y especiales
		8	Movilización de maquinaria, equipos, fluidos (agua, crudo y gas), materiales y personal
		9	Captación de agua superficial
		10	Uso y almacenamiento de sustancias químicas (combustibles, aditivos, lubricantes, entre otros)
OPERATIVA	MANTENIMIENTO	34	Mantenimiento de vías y obras de drenaje
ETAPA POST-OPERATIVA	DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL	39	Desmantelamiento de infraestructura, líneas de flujo, facilidades y plataformas, incluye demolición
		40	Cierre y abandono de pozos
		41	Limpieza de áreas abandonadas
		42	Restauración paisajística de áreas afectadas y revegetalización

ETAPA DEL PROYECTO	SUB ETAPA	No	ACTIVIDADES
		43	Cierre del plan de gestión social

*\*El mantenimiento de vías se contempla a lo largo del proyecto sobre vías que fueron adecuadas y tramos específicos que requieran atención, hasta finalizar el proyecto*

*Fuente: SGI SAS. 2022*

### 10.1.1 Desmantelamiento de infraestructura, líneas de flujo, facilidades y plataformas

#### 10.1.1.1 Vías de acceso e infraestructura asociada

En cuanto al desmantelamiento y/o abandono de corredores viales, y obras complementarias (alcantarillas, pontones, box Coulvert, etc.), se debe realizar la identificación, caracterización y evaluación del estado del corredor y/o obras asociadas, objeto de abandono y/o desmantelamiento. Adicionalmente, se verificará el contexto de este. De acuerdo con los resultados, se podrá llevar a cabo dos (2) líneas de gestión.

- a. Entrega a autoridades municipales, previo acuerdo para su uso por las comunidades y bajo estándares de seguridad vial.
- b. Para el caso de la infraestructura vial no presentan utilidad a la comunidad, o se establezca que su permanencia en el tiempo genere implicaciones a nivel ambiental y/o social, se procederá al levantamiento de esta. Esto podrá implicar, retiro de materiales de recebos y afirmados, reconformación morfológica, obras de estabilidad, conectividad hidráulica (según aplique), nivelación del terreno y recuperación de la cobertura vegetal, mediante la implementación de métodos de revegetalización en concordancia con la propuesta de uso final del suelo.

#### 10.1.1.2 Plataformas

Las facilidades se pueden componer de equipos que presentan la siguiente clasificación (ECOPETROL S.A., 2020):

- a. Equipos estáticos: Se considera todas aquellas líneas de flujo, tuberías y facilidades de producción con sus sistemas conexos (Las actividades asociadas al desmantelamiento de estas se explican en el numeral 10.3.3). Adicionalmente se incluyen tanques, vasijas y/o recipientes, entre otros.
- b. Equipos rotativos: Se consideran todos aquellos equipos tales como bombas, turbinas, compresores y motores asociados a la infraestructura operativa, entre otros.

#### 10.1.1.3 Líneas de flujo

Las líneas de flujo a construir se proyectan en tramos enterrados, en superficie o soportadas sobre marcos H (aéreas). El desmantelamiento de estas se realiza acorde con los lineamientos generales presentados a continuación y en consideración de la Guía para la desincorporación de Activos de Producción. En el caso de líneas enterradas, y previo un análisis de implicaciones ambientales y sociales, existe la posibilidad de acuerdo con la evaluación técnica de dejar la línea enterrada bajo estándares de seguridad ambiental y social, soportados en la valoración de los impactos ambientales que genera la desincorporación de la línea o líneas, o la alternativa de mantener la sección de línea en su condición subterránea.

En todos los casos se realiza, la debida señalización de las áreas asociadas al trabajo a realizar, y el monitoreo de atmosferas durante toda la operación, con el fin de detectar cualquier riesgo situación peligrosa relacionada con explosividad o toxicidad.

#### 10.1.1.4 Infraestructura eléctrica para generación, conducción y distribución de energía (estaciones y subestaciones)

Para el abandono y restauración de las áreas ocupadas infraestructura de generación, conducción y distribución de energía eléctrica y sus redes, es fundamental la aplicación del SISTEMA DE AISLAMIENTO ELÉCTRICO SEGURO (SAES), con el cual se debe asegurar la desenergización de los sistemas eléctricos.

#### 10.1.1.5 Cierre y abandono de pozos

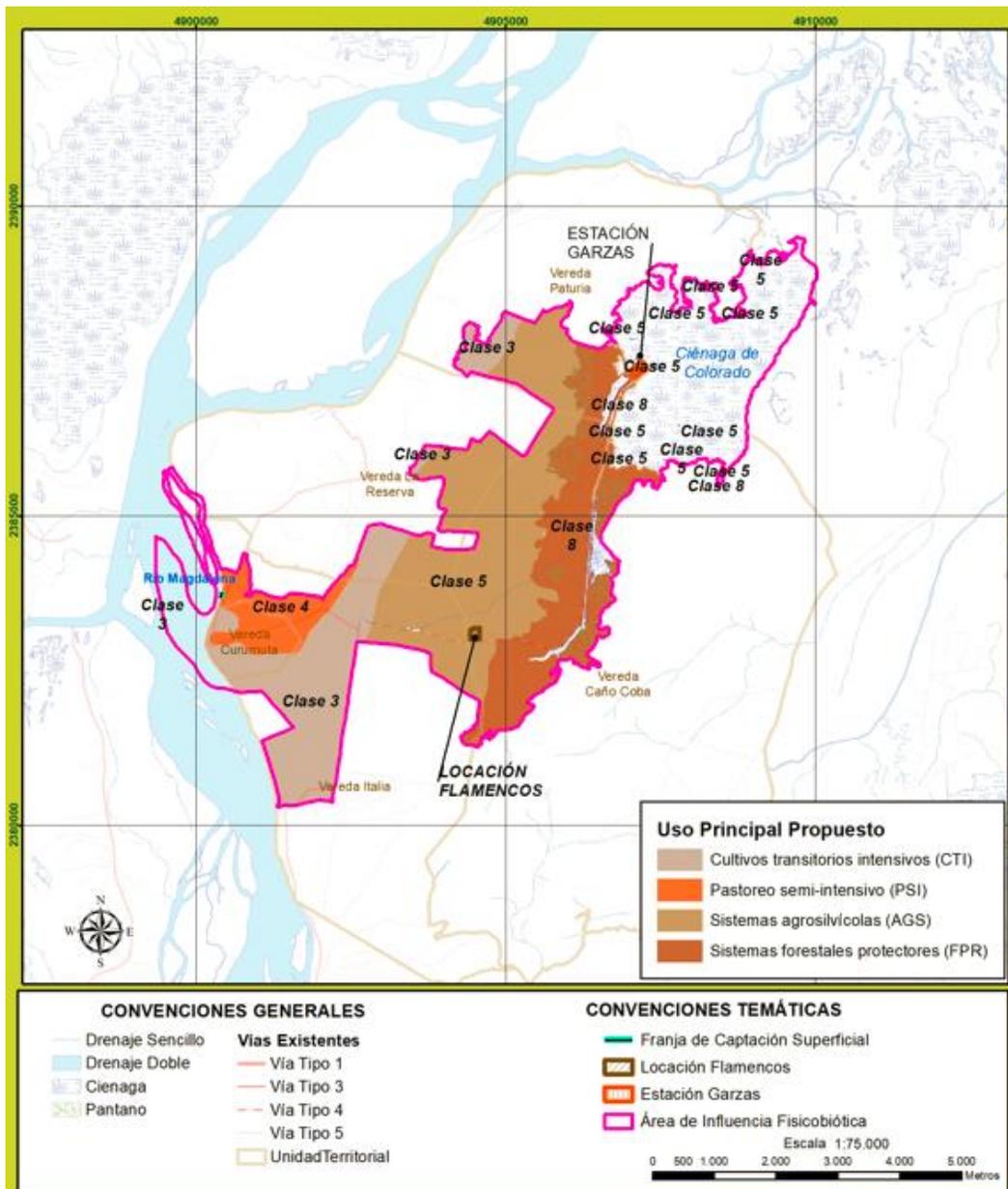
El taponamiento y abandono de un pozo corresponde a la fase final del ciclo de vida de un pozo y consiste en establecer las barreras permanentes dentro del pozo, de tal forma que se conserve la integridad de este, lo anterior con la perspectiva de la no re-entrada futura al pozo.

En este orden de ideas, un pozo es abandonado cuando se presenta cualquiera de las siguientes condiciones: pozos secos, con daño mecánico o que no cumplan con los requisitos de desarrollo y explotación económica o cuando por orden o consideración técnica, por parte del Ministerio de Minas y Energía, este deba ser abandonado; también cuando durante la perforación del pozo se encuentra con zonas acuíferas y el objetivo es otro, caso en el cual se debe hacer la terminación y abandono de pozo, de tal forma que en el futuro, pueda ser usado para otro fin, en caso de requerirse.

Los lineamientos descritos a continuación son aplicables al abandono, temporal y definitivo, de pozos exploratorios, de desarrollo, productores y/o inyectores. Para esto, Ecopetrol S.A. ha desarrollado la Guía para la desincorporación de Activos de Producción IDA-G-010 (2020) (Resolución 40048 de 2015 del Ministerio de Minas y Energía) y la Agencia Nacional de Hidrocarburos-ANH. A continuación, se presentan conceptos a tener en cuenta para el abandono y desmantelamiento de los mismos. En los numerales subsiguientes se presentan de manera general, la descripción de los procesos a llevarse a cabo.

## 10.2 PROPUESTA DE USO FINAL DEL SUELO

En cumplimiento con los requerimientos establecidos en los Términos de Referencia, se debe presentar una propuesta de uso final del suelo en armonía con el medio circundante y ajustado al Plan de Ordenamiento Territorial de Puerto Wilches o instrumento de planeación correspondiente, para el caso del suelo de soporte, se tendrá en cuenta el plan de ordenamiento y manejo (POMCA) de la cuenca del río Lebrija, donde establece que la capacidad de uso de los suelos está basado en las clases agrológicas 3, 4 5 y 8 y con los usos principales propuestos de cultivos transitorios intensivos, pastoreo semi-intensivo, sistemas agrosilvopastoriles y áreas de forestales de protección, como lo muestra la **Figura 50**.



**Figura 50** Uso principal propuesto del suelo según POMCA del río Lebrija  
Fuente: SGI SAS. 2022

### 10.3 RECONFORMACIÓN MORFOLÓGICA

La implementación de las obras necesarias para la recuperación y homogenización de las características y condiciones del entorno dominante se ejecutarán posterior a la evaluación del grado de alteración de las condiciones morfológicas en las áreas intervenidas.

- ✓ Reconformación morfológica.
- ✓ Reconformación paisajística.

#### 10.4 MEDIDAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS LÍQUIDOS Y SÓLIDOS GENERADOS DURANTE LAS ACTIVIDADES DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL

El manejo integral de residuos implica adoptar todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, minimización, separación en la fuente, almacenamiento, transporte interno y externo, aprovechamiento, valorización, tratamiento y/o disposición final de residuos peligrosos, no peligrosos y especiales, con el fin de velar por el cuidado de la salud humana y el ambiente. Para su gestión integral, Ecopetrol S.A cuenta con la Guía para el manejo integral de residuos en Ecopetrol S.A. (ver **Anexo Cap 4/ 4.8. Residuos sólidos/ Guía Residuos Sólidos**), en la cual se establecen los lineamientos y responsabilidades para el manejo integral de los residuos que se generen en Ecopetrol S.A., acorde con la normatividad legal vigente y con el objetivo de reducir la generación de residuos a partir del uso de prácticas más eficientes.

El detalle de las medidas a implementar se encuentra incluido en las Fichas de **Manejo 7.1.1.8 Manejo Integral de residuos peligrosos, no peligrosos y especiales** y **7.1.2.1. Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales**.

#### 10.5 ESTRATEGIA DE INFORMACIÓN A LAS COMUNIDADES Y AUTORIDADES DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El principal objetivo de gestión social de Ecopetrol S.A., es contar con una permanente y oportuna relación comunicación con los grupos de interés presente en el área de influencia del proyecto. Dicha comunicación, parte de los procesos informativos a desarrollar antes de dar inicio al proyecto y mantenida durante la operación.

En tal sentido, dentro del manejo de las relaciones con los grupos de interés durante la fase de desmantelamiento y abandono es necesario establecer y mantener una estrategia de comunicación permanente, en la cual se aborden las temáticas de mayor relevancia durante dicha etapa, de la siguiente manera:

- ✓ Desarrollo de reuniones informativas, dirigidas a autoridades del municipio de Puerto Wilches, líderes comunales de las unidades territoriales menores del área de influencia y Organizaciones sociales, previo al inicio de la etapa de desmantelamiento y abandono, donde se entregue la siguiente información:
  - Inicio de la etapa de desmantelamiento.
  - Actividades para desarrollar durante la etapa de desmantelamiento y requerimientos de personal para esta etapa.
  - Estado de las actividades ejecutadas por la empresa donde se beneficie o participe la comunidad.
  - Deberá verificarse si durante el desarrollo del proyecto se causó algún tipo de perjuicio a la comunidad de influencia del proyecto, con el fin de atenderlo oportunamente.
  - Estado de compromisos establecidos con la comunidad.
  - Estado de ejecución del Plan en Beneficio de las Comunidades- PEB y programa de Participación Económica de las Comunidades – PEC.
  - Atención de las inquietudes y sugerencias alrededor del desarrollo de la actividad de desmantelamiento.

### 11 PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%

Durante las actividades a realizar en el “Proyecto de desarrollo Flamencos” es necesario el aprovechamiento de algunos recursos naturales, entre ellos el uso del agua superficial, la cual estará destinada para uso doméstico e industrial durante las actividades del proyecto.

La alternativa contemplada para el clúster Flamencos en cuanto a la adquisición del recurso contempla lo siguiente:

- ✓ Captación directa de agua superficial en una franja de captación ubicada en el Río Magdalena.
- ✓ Compra de agua a terceros

Teniendo en cuenta lo anterior, en relación a la captación de agua superficial en el Río Magdalena y en cumplimiento a lo establecido en el Artículo 43 de la Ley 99 de 1993 y en el Decreto 2099 de 2016, "Por el cual se modifica el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con la "Inversión Forzosa por la utilización del agua tomada directamente de fuentes naturales" se presenta el Plan de Inversión Ambiental del 1% para el "Proyecto de Desarrollo Flamencos".

## 11.1 DESCRIPCIÓN LA ACTIVIDAD GENERADORA DE LA OBLIGACIÓN

### 11.1.1 Captación de agua

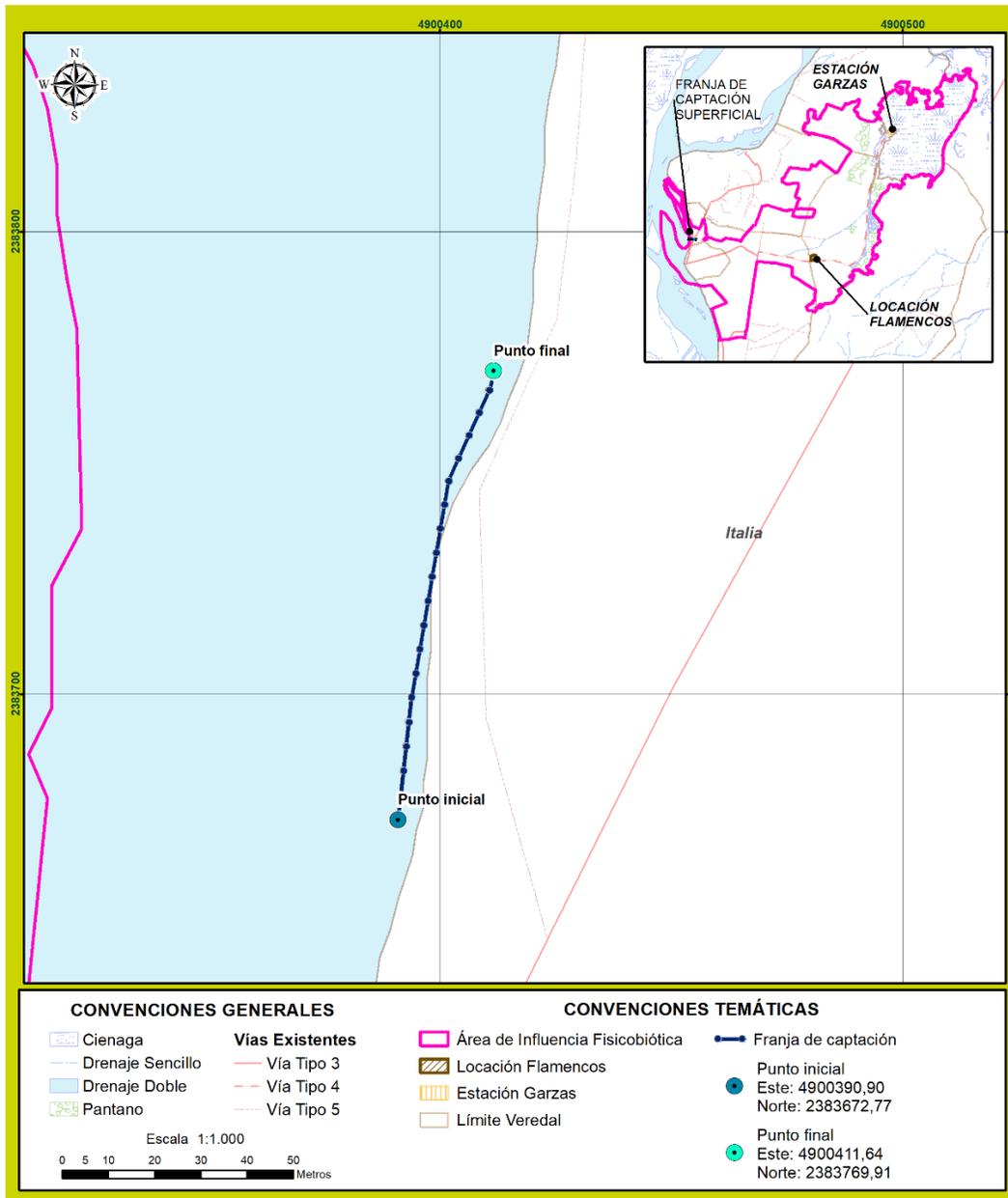
Para las actividades constructivas y de pruebas en las líneas de flujo a ejecutar en el proyecto de desarrollo Flamencos, se requiere el uso de recurso hídrico superficial, lo cual se realizará en la franja de captación autorizada por medio de la resolución 2004 del año 2009 en donde se aprobó una franja de 100 m en el costado derecho del río Magdalena como se muestra en la (Ver **Tabla 67**) el proyecto de desarrollo Flamencos, pretende hacer uso de esta concesión donde se realizará el transporte del fluido a través de carrotaques tipo cisterna hasta dicha plataforma.

**Tabla 67 Franja de captación de agua superficial**

CORRIENTE	TIPO	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL		CAUDAL AUTORIZADO (L/S)	USO AUTORIZADO
		ESTE	NORTE		
Río Magdalena	Franja de Captación de 100 m	4900390.9	2383672.77	0,7	Doméstico
		4900411.64	2383769.91	1,8	Industrial

*Fuente: Resolución 2004 del 2009, art. 5 modificado por SGI.S.A.S, 2022*

A continuación, en la **Figura 51**, se identifica la franja autorizada para la captación de agua superficial y en la **Fotografía 9** y **Fotografía 10**, se muestra el estado de la margen sobre esta franja del río Magdalena.



**Figura 51 Franja de captación de agua superficial**  
Fuente: S.G.I S.A.S, 2022



**Fotografía 9** Margen derecha del río Magdalena hacia aguas arriba  
Coordenadas Origen Nacional  
E: 4900392,50 N: 2383715,61  
Fuente: S.G.I S.A.S, 2022



**Fotografía 10** Margen derecha del río Magdalena hacia aguas abajo  
Coordenadas Origen Nacional  
E: 4900396,38 N: 2383738,86  
Fuente: S.G.I S.A.S, 2022

Los volúmenes de agua estimados para las diferentes actividades se establecen en la **Tabla 68**, como alternativa para los volúmenes de agua requeridos, o cuando no sea posible la captación de la franja autorizada, se solicitará la compra de líquido a través de terceros en la región, que cuenten con la normatividad y permisos vigentes para la comercialización de este recurso en la región.

**Tabla 68** Requerimiento de recurso hídrico

COORDENADAS ORIGEN NACIONAL		USO	CAUDAL REQUERIDO (l/s)	TEMPORALIDAD
<b>INICIO FRANJA CAPTACIÓN</b>		Domestico	0,7	Todo el Año
<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>			
4900390,9	2383672,77	Industrial	1,8	Todo el Año
<b>FIN FRANJA CAPTACIÓN</b>				
<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	Caudal total requerido	2,5	Todo el Año
4900411,64	2383769,91			

Fuente: SGI S.A.S., 2022

#### 11.1.2 Monto de inversión de no menos del 1%

El costo total estimado del proyecto es de USD 13.068.131,90 considerando la realización de las diferentes etapas del proyecto, conforme se describen en la **Tabla 69** con operación anual. Estos costos pueden variar de acuerdo con la Tasa Representativa del Mercado (TRM) que aplique al momento de su ejecución.

**Tabla 69** Costo total estimado para el proyecto de Desarrollo Flamencos

ETAPA	DESCRIPCION	COSTO EN USD
Preoperativa	Preparación del sitio de captación	5320,22
Constructiva	Adecuación de la locación Suministro sistema eléctrico Línea de flujo	6.184.375,60
Operativa	Operación de pozo	3.100.000,00

ETAPA	DESCRIPCION	COSTO EN USD
(valor anual)	Operación de facilidades de producción	2.100.000,00
	Operación sistema eléctrico	840.000,00
	Mantenimiento de vías y obras de drenaje	356.756,76
	Mantenimiento del sistema de suministro eléctrico, facilidades de producción y línea de flujo	105.405,99
	Mantenimiento de cobertura vegetal (rocería)	24.324,32
Desmantelamiento y abandono y restauración	Desmantelamiento de infraestructura, demolición, cierre y abandono de pozo, revegetalización.	351.949,00
<b>Total</b>		<b>13.068.131,90</b>

Notas: Los costos relacionados no incluyen IVA, y no incluyen contingencias, Los costos están estimados con una TRM de 3700.

Fuente: Ecopetrol S.A, .2022

De acuerdo con lo anterior, el valor de la inversión forzosa de no menos del 1% corresponde a 130.681 USD que corresponden a una aproximado de \$ 549.361.189 COP, estos recursos estarán destinados a ejecutar acciones de protección, conservación, y preservación a través de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación, dentro de las cuales se puede incluir el desarrollo de proyectos de uso sostenible. En esta línea de inversión se podrá dar prioridad a áreas degradadas por actividades ilícitas, lo anterior, de acuerdo con lo establecido en lo dispuesto en el Numeral 3, Literal a) del numeral 1 del Artículo 2.2.9.3.1.9. SIN POMCA, del Decreto 2099 de 2016 y a lo aprobado mediante las Resoluciones 058 del 16 de enero de 2018 y ratificada mediante Resolución 1256 del 06 de agosto de 2018.

### 11.1.3 Destinación de los recursos de inversión de no menos del 1%

Conforme a lo establecido en el artículo 2.2.9.3.1.9 del decreto 2099 del 2016, la destinación de los recursos de la inversión forzosa de no menos del 1%, deberá conducir a la protección y recuperación del recurso hídrico.

En este sentido, teniendo en cuenta que el ámbito geográfico para la inversión forzosa de no menos del 1% corresponde a la subzona hidrográfica del río Lebrija, la cual cuenta con Plan de Ordenación y Manejo de Cuenca aprobado a través de la Resolución 1117 de 2019 (Anexo 11), la destinación de los recursos de inversión se realizará enmarcada en los programas y proyectos que hagan parte de la línea de inversión propuesta en el Literal a del Numeral 1 del artículo 2.2.9.3.1.9 del decreto 2099 del 2016 (Ver **Tabla 70**).

**Tabla 70 Destinación de recursos**

DESTINACIÓN DE RECURSOS Numeral 2.2.9.3.1.9
Acciones de protección, conservación, y preservación a través de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación, dentro de las cuales se puede incluir el desarrollo de proyectos de uso sostenible. En esta línea de inversión se podrá dar prioridad a áreas degradadas por actividades ilícitas.

Fuente: Ecopetrol, 2022

## 11.2 PROPUESTA DE LAS LÍNEAS GENERALES DE INVERSIÓN

Para el Plan de Inversión Forzosa de no menos del 1% del Área del proyecto de desarrollo Flamencos se las líneas de inversión serán enfocadas en acciones de conservación mediante la preservación del ecosistemas naturales o seminaturales y la implementación de proyectos de uso sostenible.

### **11.2.1 Acción de conservación mediante la preservación de ecosistemas naturales o seminaturales**

Las acciones de conservación a desarrollar dentro de la ejecución del plan de inversión forzosa de no menos del 1% para el APE Cantagallo Plataforma Flamencos, están enfocadas en la implementación de actividades de preservación, las cuales están encaminadas a la regulación de los recursos naturales, dentro de la áreas seleccionadas, así como asegurar la preservación y restauración de la biodiversidad a diferentes niveles (especie, comunidad, ecosistema y paisaje), además del desarrollo de procesos ecológicos esenciales que garantizan la preservación de los ecosistemas, la conectividad ecológica y la disponibilidad de servicios ambientales en el territorio.

Teniendo en cuenta lo anterior, el Plan de Inversión Forzosa de no menos del 1% del Área de Perforación Exploratoria Cantagallo se dará mediante el cerramiento de áreas con ecosistemas naturales o seminaturales para la preservación de los servicios ecosistémicos limitando y/o eliminando la intervención sobre las coberturas conservadas.

### **11.2.2 Acciones de uso sostenible como incentivos a la conservación.**

Con la implementación de acciones de uso sostenible se busca prevenir la degradación recuperando sistemas degradados al punto que puedan preservar algunas especies y prestar servicios ecosistémicos, mediante el establecimiento de los proyectos productivos, con el fin de generar alternativas económicas a las comunidades y a su vez contribuya a la recuperación ecológica de estas zonas.

La propuesta de Ecopetrol S.A estarán dirigidas a un aumento en las superficies arboladas, así como al aumento en la densidad y diversidad de especies forestales con doble propósito (forraje y hábitat para fauna), las cuales podrán ayudar a generar corredores de mosaicos de ecosistemas con aporte a la conectividad de ecosistemas naturales remanentes existentes que permitan recuperar parte de la integridad ecológica y mejorar la viabilidad de las especies de fauna y flora a partir de la incorporación de predios a la reconversión de sus sistemas productivos.

Teniendo en cuenta las condiciones actuales del uso del suelo en la subzona hidrográfica donde se encuentran los proyectos y que corresponden espacialmente en los núcleos priorizados por Ecopetrol S.A. Una vez se establezcan las áreas definitivas para la inversión del 1%, se definirá el tipo de acción de uso sostenible a implementar que dependerá de las condiciones de las áreas y los acuerdos que se llegue con el participante.

A continuación, se presentan las alternativas:

- Alternativa 1. Sistema agroforestal con cacao
- Alternativa 2. Sistema agroforestal con cacao y plátano
- Alternativa 3. Sistema agroforestal con cítricos
- Alternativa 4. Sistema silvopastoril – Pastos arbolados
- Alternativa 5. Sistema silvopastoril – Bancos de ramoneo
- Alternativa 6. Sistema silvopastoril – Cercas vivas y setos forrajeros

### **11.3 PRESUPUESTO**

A continuación, se presentan los costos unitarios para el aislamiento de áreas para conservación y el establecimiento del proyecto de usos sostenible. Una vez se concertó con los participantes y se lleve a cabo el diseño predial participativo, se podrá determinar las cantidades (hectáreas) a

implementar según el presupuesto correspondiente a la inversión forzosa de no menos del 1% (Ver **Tabla 71**).

**Tabla 71 Presupuesto para las acciones de preservación y proyectos de uso sostenible por hectárea.**

ACTIVIDAD	UNIDAD	VALOR (\$)
<b>Etapa precontractual</b>		
Socialización del proyecto	Unidad	\$ 282.000
Selección de predios y participantes	Unidad	\$ 2.078.798
Tenencia del predio	Unidad	\$ 669.679
Suscripción de acuerdos de conservación, elaboración del diagnóstico físico-biótica, diseño predial, establecimiento de la línea base de los indicadores de resultados e impacto del proyecto	Unidad	\$ 3.418.158
Diseño de conservación participativo impreso	Unidad	\$ 20.564
Aviso informativo en acrílico	Unidad	\$ 47.360
Vuelo con drone	Hectárea	\$ 72.978
		<b>\$ 6.589.537</b>
<b>Acciones de preservación</b>		
Establecimiento cerca de aislamiento	Hectárea	\$ 18.514.800
		<b>\$ 18.514.800</b>
<b>Acciones de uso sostenible - Sistema agroforestal con cacao</b>		
Establecimiento cerca de aislamiento	Hectárea	\$ 18.514.800
Establecimiento plantación	Hectárea	\$ 10.936.652
Mantenimientos completos plantación	Hectárea	\$ 17.080.507
Mantenimientos parciales plantación	Hectárea	\$ 4.653.990
		<b>\$ 51.185.949</b>
<b>Acciones de uso sostenible - Sistema agroforestal con cacao y plátano</b>		
Establecimiento cerca de aislamiento	Hectárea	\$ 18.514.800
Establecimiento plantación	Hectárea	\$ 16.729.481
Mantenimientos completos plantación	Hectárea	\$ 21.293.046
Mantenimientos parciales plantación	Hectárea	\$ 4.563.439
		<b>\$ 61.100.766</b>
<b>Acciones de uso sostenible - Sistema agroforestal con cítricos</b>		
Establecimiento cerca de aislamiento	Hectárea	\$ 18.514.800
Establecimiento plantación	Hectárea	\$ 6.592.532
Mantenimientos completos plantación	Hectárea	\$ 15.624.870
Mantenimientos parciales plantación	Hectárea	\$ 4.580.248
		<b>\$ 45.312.450</b>
<b>Acciones de uso sostenible - Sistema silvopastoril potreros arbolados</b>		
Establecimiento cerca de aislamiento	Hectárea	\$ 18.514.800
Establecimiento plantación	Hectárea	\$ 2.991.505
Mantenimientos completos plantación	Hectárea	\$ 5.534.760
Mantenimientos parciales plantación	Hectárea	\$ 1.551.328

ACTIVIDAD	UNIDAD	VALOR (\$)
		<b>\$ 28.592.393</b>
<b>Acciones de uso sostenible - Sistema silvopastoril bancos de ramoneo</b>		
Establecimiento cerca de aislamiento	Hectárea	\$ 18.514.800
Establecimiento plantación	Hectárea	\$ 10.936.652
Mantenimientos completos plantación	Hectárea	\$ 13.590.012
Mantenimientos parciales plantación	Hectárea	\$ 3.619.768
		<b>\$ 46.661.232</b>
<b>Acciones de uso sostenible - Sistema silvopastoril cercas vivas</b>		
Establecimiento cerca de aislamiento	Hectárea	\$ 18.514.800
Establecimiento plantación	Hectárea	\$ 4.624.873
Mantenimientos completos plantación	Hectárea	\$ 9.362.352
Mantenimientos parciales plantación	Hectárea	\$ 2.585.548
		<b>\$ 35.087.573</b>
<b>Acciones de uso sostenible - Sistema silvopastoril cercas vivas con setos</b>		
Establecimiento cerca de aislamiento	Hectárea	\$ 18.514.800
Establecimiento plantación	Hectárea	\$ 6.860.720
Mantenimientos completos plantación	Hectárea	\$ 7.447.327
Mantenimientos parciales plantación	Hectárea	\$ 1.983.633
		<b>\$ 34.806.480</b>
<b>Acciones de uso sostenible - Sistema silvopastoril cercas vivas con aislamiento interno</b>		
Establecimiento cerca de aislamiento	Hectárea	\$ 24.686.400
Establecimiento plantación	Hectárea	\$ 2.991.505
Mantenimientos completos plantación	Hectárea	\$ 5.534.760
Mantenimientos parciales plantación	Hectárea	\$ 1.551.328
		<b>\$ 34.763.993</b>
<b>Asistencia técnica</b>		
Asistencia técnica agrícola	Unidad	\$ 530.163
		<b>\$ 530.163</b>
<b>Monitoreo, seguimiento y evaluación</b>		
Monitoreo, seguimiento y evaluación	Parcela	\$ 1.040.465
		<b>\$ 1.040.465</b>
<b>Los valores descritos no incluyen AIU ni impuestos.</b>		

Fuente: Ecopetrol S.A, 2022

El costo por hectárea para la implementación de las acciones de preservación, y uso sostenible puede variar dependiendo de la cantidad de aislamiento a establecer según la forma y la topografía del área a intervenir, de las especies y cantidades seleccionadas para los arreglos florísticos, del desarrollo y adaptación del material vegetal, entre otros factores. También dependerá de los resultados del diseño predial y el acuerdo de conservación suscrito, para lo cual se definirá un presupuesto individual por predio.

Para el cálculo de los costos de aislamiento se tomó como referencia 600 metros lineales de aislamiento perimetral para 1 hectárea en preservación o uso sostenible. Este valor puede variar de

acuerdo con la forma y la topografía del área a aislar. La asistencia técnica se prestará para los participantes que escojan los sistemas agroforestales como acción complementaria a las acciones de preservación definidas en el acuerdo de conservación.

## 12 PLAN DE COMPENSACIÓN DEL COMPONENTE BIÓTICO

En cumplimiento a lo establecido en la ley 99 de 1993 y el Decreto 1076 de 2015 expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, los proyectos que requieran obtener una Licencia Ambiental por parte de la Autoridad Ambiental Colombiana deben cumplir con las obligaciones de compensación derivadas de los impactos residuales ocasionados por obras o actividades, que conllevan a la pérdida de la biodiversidad de los ecosistemas. El Decreto 1076 de 2015 define las medidas de compensación como “acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos o mitigados”

Colombia mediante la Resolución 256 de 2018 expedida por el MADS adoptó la actualización del Manual de Compensaciones del Componente Biótico, con el objetivo de orientar las compensaciones a que dan lugar los impactos residuales de la ejecución de los proyectos, obras o actividades en el marco del licenciamiento ambiental, solicitudes de permisos o autorizaciones de aprovechamiento forestal único de bosque natural y las solicitudes de sustracciones temporales y definitivas de reservas forestales nacionales o regionales por cambio de uso del suelo. Tomando en consideración la Resolución 256 de 2018, los proyectos que requieran obtener una Licencia Ambiental o su modificación deben cumplir con las obligaciones de compensación adoptando lo estipulado en el Manual de Compensaciones del Componente Biótico, de tal forma que se identifiquen los impactos residuales a través de la jerarquía de la mitigación, y se implementen acciones orientadas a la No pérdida Neta de la Biodiversidad – NPNB, para alcanzar resultados de conservación medibles in situ, generar adicionalidad y propender porque las medidas de compensación efectuadas tengan resultados permanentes en el bienestar de los ecosistemas.

En virtud de las anteriores consideraciones, para las actividades a desarrollar que ocasionen impactos residuales en el marco de la Licencia Ambiental Global en el proyecto de Desarrollo Flamencos, se informa que no aplica la elaboración de un Plan de Compensación por afectación al componente biótico a partir de los lineamientos establecidos en el Manual de compensaciones del componente biótico del año 2018, en términos de la definición de acciones, mecanismos, modos y formas de implementación de la compensación, respondiendo al “Cuánto, Dónde y Cómo compensar”; adicionalmente, ni lo establecido en el Plan Nacional de Restauración: restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas (2015), lo indicado en la Guía Técnica para la Restauración ecológica de los ecosistemas de Colombia (2012), el documento de Monitoreo a procesos de restauración ecológica aplicado a ecosistemas terrestres (2015), entre otros.

Lo anterior, teniendo en cuenta que en la presente solicitud de Licencia Ambiental Global del proyecto de Desarrollo Flamencos no hay aprovechamiento forestal (ni aprovechamiento forestal único de bosque natural), ni se realizarán cambios en uso del suelo, ni se generan impactos ambientales residuales que impliquen su mitigación a través de la no pérdida de biodiversidad.