



**TGI**  
Grupo Energía Bogotá

**AMBIENTAL**

**CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE  
INFLUENCIA**

**3.7 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL**

## TABLA DE CONTENIDO

3.	CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA .....	1
3.6	Zonificación Ambiental .....	1
3.6.1	Metodología .....	3
3.6.2	Zonificación del medio abiótico .....	3
3.6.2.1	Estabilidad geotécnica.....	4
3.6.2.1.1	Sensibilidad e importancia ambiental geotécnica .....	6
3.6.2.2	Aptitud de uso de los suelos .....	8
3.6.2.2.1	Sensibilidad ambiental en aptitud de uso de los suelos .....	9
3.6.2.2.2	Importancia ambiental en aptitud de uso de los suelos .....	10
3.6.2.2.3	Sensibilidad e importancia ambiental en aptitud de uso de los suelos.....	12
3.6.2.3	Hidrogeología .....	14
3.6.2.3.1	Zonificación ambiental hidrogeológica .....	14
3.6.2.3.1.1	Sensibilidad Hidrogeológica .....	14
3.6.2.3.1.2	Importancia Hidrogeológica.....	16
3.6.2.3.1.3	Sensibilidad e importancia Hidrogeológica .....	19
3.6.2.3.2	Zonificación ambiental zonas de recarga.....	20
3.6.2.3.2.1	Sensibilidad e importancia zonas de recarga .....	20
3.6.2.3.3	Sensibilidad e importancia ambiental hidrogeología.....	22
3.6.2.4	Hidrología .....	24
3.6.2.5	Acuíferos superficiales .....	25
3.6.2.5.1	Sensibilidad e importancia de amenaza por inundación.....	26
3.6.2.5.2	Sensibilidad e importancia de cuencas y red de drenajes .....	29
3.6.2.5.3	Zonificación de acuíferos superficiales .....	31
3.6.2.6	Resultados zonificación del medio abiótico .....	32
3.6.3	Zonificación del medio biótico .....	33
3.6.3.1	Coberturas de la tierra.....	34
3.6.3.1.1	Sensibilidad ambiental de las coberturas.....	34
3.6.3.1.2	Importancia ambiental de las coberturas .....	36
3.6.3.1.3	Sensibilidad e importancia ambiental para las coberturas de tierra .....	38
3.6.3.2	Áreas de especial interés ambiental .....	41
3.6.3.2.1	Sensibilidad ambiental de las áreas de especial interés ambiental .....	41
3.6.3.2.2	Importancia ambiental de las áreas de especial interés ambiental .....	43
3.6.3.2.3	Sensibilidad e importancia de áreas de especial interés ambiental .....	45
3.6.3.3	Sensibilidad e importancia ambiental de fragmentación y conectividad.....	50
3.6.3.3.1	Sensibilidad e importancia de la fragmentación.....	50
3.6.3.3.2	Sensibilidad e importancia de la conectividad .....	53
3.6.3.3.3	Sensibilidad e importancia ambiental para conectividad y fragmentación.....	55
3.6.3.4	Resultado de la zonificación del medio biótico .....	58
3.6.4	Zonificación socioeconómica .....	59
3.6.4.1	Componente demográfico .....	61
3.6.4.1.1	Concentración poblacional .....	61
3.6.4.2	Componente económico.....	64
3.6.4.2.1	Tamaño de la propiedad .....	65
3.6.4.2.1.1	Sensibilidad e importancia por tamaño de la propiedad .....	66
3.6.4.3	Componente espacial.....	69
3.6.4.3.1	Disponibilidad de servicios públicos.....	70
3.6.4.3.2	Disponibilidad de servicios sociales .....	72
3.6.4.3.3	Dependencia de servicios ecosistémicos .....	75
3.6.4.3.4	Accesibilidad.....	78
3.6.4.3.5	Elementos de infraestructura socioeconómica .....	80
3.6.4.4	Componente cultural .....	82
3.6.4.4.1	Potencial arqueológico y cultural.....	83

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7 Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	I

3.6.4.5	Componente político organizativo .....	87
3.6.4.5.1	Organización comunitaria y ámbitos de participación.....	88
3.6.4.5.1.1	Ausencia de organizaciones sociales .....	88
3.6.4.5.1.2	Organización básica.....	89
3.6.4.5.1.3	Comunidades organizadas.....	89
3.6.4.5.1.4	Sensibilidad e importancia organización comunitaria .....	89
3.6.4.5.2	Presencia del Estado y otras organizaciones .....	92
3.6.4.5.2.1	Sensibilidad e importancia presencia del Estado.....	93
3.6.4.6	Resultado zonificación del medio socioeconómico .....	95
3.6.5	Zonificación del marco legal y normativo .....	97
3.6.6	Zonificación ambiental del proyecto .....	107
	BIBLIOGRAFÍA.....	111

### LISTADO DE FIGURAS

Figura 3-1	Criterios analizados para la zonificación del medio abiótico .....	4
Figura 3-2	Estabilidad geotecnica .....	5
Figura 3-3	Sensibilidad e Importancia Ambiental Geotécnica .....	8
Figura 3-4	Mapa de sensibilidad e importancia de aptitud de uso de los suelos que se identificaron para el área de influencia del estudio.....	13
Figura 3-5	Mapa grado de vulnerabilidad de acuíferos .....	16
Figura 3-6	Calificación de importancia de las unidades hidrogeológicas para el área del estudio ..	19
Figura 3-7	Interacción de sensibilidad e importancia de la hidrogeología .....	20
Figura 3-8	Sensibilidad e importancia de las zonas de recarga .....	22
Figura 3-9	Mapa Sensibilidad e Importancia ambiental hidrogeología .....	23
Figura 3-10	Mapa de zonificación ambiental hidrología.....	25
Figura 3-11	Sensibilidad e importancia ambiental de amenaza por inundación en el área del proyecto .....	29
Figura 3-12	Sensibilidad e importancia de cuencas y red de drenajes en el área del proyecto .....	30
Figura 3-13	Mapa de zonificación ambiental para el componente de acuíferos superficiales .....	31
Figura 3-14	Mapa de zonificación del medio abiótico .....	33
Figura 3-15	Criterios analizados para la zonificación del medio biótico .....	34
Figura 3-16	Sensibilidad ambiental de las coberturas de la tierra .....	36
Figura 3-17	Importancia ambiental de las coberturas de la tierra.....	38
Figura 3-18	Sensibilidad e importancia ambiental de las coberturas de la tierra .....	41
Figura 3-19	Sensibilidad ambiental de las áreas de especial interés ambiental .....	42
Figura 3-20	Importancia de las áreas de especial interés ambiental.....	45
Figura 3-21	Sensibilidad e importancia ambiental de las áreas de especies interés ambiental .....	47
Figura 3-22	Sensibilidad ambiental de la fragmentación de ecosistemas .....	53
Figura 3-23	Sensibilidad e importancia ambiental de la conectividad de ecosistemas .....	55

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7 Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	II

Figura 3-24 Rangos de sensibilidad e importancia ambiental para la fragmentación y conectividad ..... 57

Figura 3-25 Zonificación ambiental del medio biótico ..... 59

Figura 3-26 Componentes Analizados dentro de la Zonificación Ambiental ..... 60

Figura 3-27 Sensibilidad e importancia de acuerdo a la densidad poblacional Unidad Territorial La Muleta ..... 64

Figura 3-28 Sensibilidad e Importancia ambiental tamaño de la propiedad Unidad Territorial de La Muleta ..... 68

Figura 3-29 Sensibilidad e importancia ambiental en la disponibilidad de los servicios públicos de la unidad territorial ..... 72

Figura 3-30 Sensibilidad e importancia ambiental en la disponibilidad de los servicios sociales de la unidad territorial ..... 75

Figura 3-31 Sensibilidad e importancia ambiental de disponibilidad de servicios ecosistémicos .... 78

Figura 3-32 Sensibilidad e importancia ambiental por accesibilidad ..... 80

Figura 3-33 Sensibilidad e Importancia ambiental elementos de infraestructura socioeconómica .. 82

Figura 3-34 Zonificación de potencial arqueológico proyecto Estación de Compresión de Gas (ECG) Palestina ..... 87

Figura 3-35 Sensibilidad e importancia ambiental organización comunitaria ..... 91

Figura 3-36 Sensibilidad e importancia presencia del Estado y otras organizaciones Unidad Territorial La Muleta ..... 95

Figura 3-37 Zonificación ambiental para el medio socioeconómico ..... 97

Figura 3-38 Zonificación ambiental Legal ..... 107

Figura 3-39 Zonificación Ambiental del Proyecto ..... 108

Figura 3-40 Porcentajes - Zonificación Ambiental en el Área de Influencia ..... 110

Figura 3-41 Porcentajes - Zonificación Ambiental en el Área de Intervención ECG ..... 110

**LISTADO DE TABLAS**

Tabla 3-1 Clasificaciones establecidas para el cálculo de la zonificación geotécnica ..... 4

Tabla 3-2 Sensibilidad e Importancia ambiental de la Estabilidad Geotécnica ..... 6

Tabla 3-3 Sensibilidad e Importancia ambiental Geotécnica ..... 6

Tabla 3-4 Niveles de sensibilidad ambiental del uso potencial de los suelos ..... 9

Tabla 3-5 Niveles de Sensibilidad Ambiental asociados al uso potencial del suelo en el área de influencia del estudio ..... 10

Tabla 3-6 Niveles de importancia ambiental del uso potencial de los suelos ..... 11

Tabla 3-7 Niveles de Importancia Ambiental asociados al Uso potencial del suelo en el área de influencia del proyecto ..... 12

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7 Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	III

Tabla 3-8 Sensibilidad e Importancia Ambiental asociados al Uso potencial del suelo .....	13
Tabla 3-9 Unidades hidrogeológicas para el área de influencia del Área de Influencia .....	14
Tabla 3-10 Grado de sensibilidad de acuerdo con la vulnerabilidad .....	15
Tabla 3-11 Grado de vulnerabilidad de acuíferos .....	16
Tabla 3-12 Clasificación de acuíferos según su capacidad específica promedio .....	17
Tabla 3-13 Calificación de importancia de las unidades hidrogeológicas para el área del estudio .	18
Tabla 3-14 Calificación de sensibilidad e importancia de las zonas de recarga para el área del estudio .....	21
Tabla 3-15 Calificación de sensibilidad e importancia de la hidrogeología para el área del estudio	23
Tabla 3-16 Grados de sensibilidad hídrica de acuerdo con el índice de escasez .....	24
Tabla 3-17 Grados de sensibilidad hídrica de acuerdo con el índice de escasez para el área del proyecto .....	24
Tabla 3-18 Sensibilidad e Importancia ambiental de acuíferos superficiales .....	26
Tabla 3-19 Grados de susceptibilidad geomorfológica por inundación .....	27
Tabla 3-20 Sensibilidad e importancia amenaza por inundación .....	28
Tabla 3-21 Sensibilidad e importancia ambiental de cuencas y red de drenajes .....	30
Tabla 3-22 Zonificación del medio abiótico .....	32
Tabla 3-23 Rangos de sensibilidad ambiental de las coberturas de la tierra .....	35
Tabla 3-24 Rangos de importancia de las coberturas de la tierra .....	37
Tabla 3-25 Relación de sensibilidad e importancia de las coberturas de la tierra .....	39
Tabla 3-26 Importancia de las áreas de especial interés ambiental .....	43
Tabla 3-27 Relación de sensibilidad e importancia de las áreas de especial interés ambiental .....	48
Tabla 3-28 Calificación de la sensibilidad e importancia fragmentación de ecosistemas .....	51
Tabla 3-29 Relación de sensibilidad e importancia fragmentación de ecosistemas .....	51
Tabla 3-30 Relación de sensibilidad e importancia conectividad de ecosistemas. ....	54
Tabla 3-31 Matriz de sensibilidad e importancia ambiental para la fragmentación y conectividad. .	56
Tabla 3-32 Rangos de sensibilidad e importancia ambiental para la fragmentación y conectividad	56
Tabla 3-33 Zonificación del medio biótico .....	58
Tabla 3-34 Criterio Áreas de Influencia Socioeconómica – Municipio Palestina .....	60
Tabla 3-35 Sensibilidad e Importancia para cada componente .....	61
Tabla 3-36 Niveles de Sensibilidad e importancia de acuerdo con la densidad poblacional en la unidad territorial vereda La Muleta, Palestina .....	63
Tabla 3-37 Rangos del tamaño de la propiedad .....	65
Tabla 3-38 Niveles de sensibilidad e importancia por tamaño de la propiedad .....	66
Tabla 3-39 Sensibilidad e Importancia ambiental tamaño de la propiedad de la Vereda La Muleta	69
Tabla 3-40 Niveles de Sensibilidad e importancia de la disponibilidad de servicios públicos .....	70

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7 Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	IV

Tabla 3-41 Sensibilidad e importancia de la disponibilidad de servicios públicos en la Unidad Territorial .....	71
Tabla 3-42 Niveles de Sensibilidad e importancia de la disponibilidad de servicios sociales .....	73
Tabla 3-43 Sensibilidad e importancia de la disponibilidad de servicios sociales en la Unidad Territorial .....	74
Tabla 3-44 Niveles de sensibilidad e importancia de los servicios ecosistémicos .....	76
Tabla 3-45 Niveles de sensibilidad e importancia de la dependencia de servicios ecosistémicos de la unidad territorial .....	77
Tabla 3-46 Sensibilidad e importancia ambiental por accesibilidad .....	79
Tabla 3-47 Niveles de sensibilidad e importancia de la infraestructura socioeconómica .....	81
Tabla 3-48 Categorías clasificación potencial arqueológico .....	84
Tabla 3-49 Sensibilidad e importancia componente cultural – patrimonio arqueológico .....	85
Tabla 3-50 Niveles de sensibilidad e importancia por organización comunitaria .....	89
Tabla 3-51 Sensibilidad e importancia por organización comunitaria .....	90
Tabla 3-52 Valoración de la presencia del Estado .....	93
Tabla 3-53 Sensibilidad e importancia presencia del Estado .....	94
Tabla 3-54 Zonificación ambiental para el medio socioeconómico .....	96
Tabla 3-55 Restricciones legales en el Área de Influencia del Proyecto .....	105
Tabla 3-56 Áreas Zonificación ambiental del proyecto .....	109

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7 Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	V

### 3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

#### 3.6 Zonificación Ambiental

La zonificación ambiental es el proceso de sectorización de un área compleja en áreas relativamente homogéneas de acuerdo con las características y a la sensibilidad e importancia ambiental de los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico (MINAMBIENTE & ANLA, 2018).

Con base en las definiciones metodológicas, la zonificación ambiental se concibe como un proceso que integra la información de la caracterización ambiental de línea base, de acuerdo con la normativa ambiental vigente y las propiedades de los atributos de los componentes ambientales, su susceptibilidad ante fenómenos naturales y antrópicos; con el objetivo de identificar y mapear las diferentes zonas del área de influencia de acuerdo con su grado de sensibilidad ambiental.

Para la zonificación ambiental del proyecto, se tuvo en cuenta los lineamientos establecidos en los términos de referencia HI-TER-1-05 de 2010 y HI-TER-1-06 de 2006 y en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (MINAMBIENTE & ANLA, 2018); mediante la aplicación de la *Guía para la elaboración de estudios ambientales Anexo 3. Zonificación ambiental en áreas de interés petrolero* (ECOPETROL S.A., 2015).

Se utilizó la información contenida en la caracterización del Área de Influencia para los medios físico, biótico, y socioeconómico, contenida en el *Capítulo 3. Caracterización del área de influencia* del presente estudio. de los componentes mencionados se seleccionan atributos y parámetros teniendo en cuenta una valoración de su sensibilidad e importancia ambiental, entendida como la susceptibilidad de las unidades ambientales al deterioro por la acción de factores externos, o la importancia de acuerdo con el servicio que presta al ambiente y/o a la comunidad. La ponderación de estas variables da como resultado áreas sensibles e importantes.

Posteriormente, se realiza la integración de todos los componentes que hayan sido catalogados como homogéneos, mediante la superposición de mapas temáticos para

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	1

finalmente determinar el grado de sensibilidad e importancia ambiental; siendo éste el insumo para el establecimiento de los diferentes grados de control y manejo ambiental, acorde a los impactos que se puedan generar durante el desarrollo de las estrategias de desarrollo del proyecto.

Es importante resaltar que la metodología permite realizar ajustes, teniendo en cuenta las características propias del área del proyecto, la cual se explica a lo largo del desarrollo del presente capítulo.

Posterior a la identificación de los aspectos de interés ambiental presentes en el área de influencia una vez terminada la caracterización, se procedió a delimitar aquellas áreas que presentaron mayor sensibilidad frente a las acciones generalmente de origen antrópico y naturales, que puedan inducir o agravar situaciones o estados muy sensibles del entorno natural y/o humano, teniendo como referencia las condiciones actuales del mismo. Esta zonificación es el insumo básico para el ordenamiento y planificación del área (Zonificación de Manejo Ambiental).

La *sensibilidad ambiental* se define como la capacidad intrínseca del elemento natural, comunidad o ecosistema que lo hace más o menos susceptible de ser alterado o modificado en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas a él. Se manifiesta en el nivel de tolerancia, estabilidad o resiliencia ante determinada intervención generada por una condición o acción exógena. Siendo más sensible aquel que es alterado con una leve intervención o modificación, presentando mayores dificultades para recuperarse o volver a su estado original.

Por otra parte, la importancia ambiental denota el potencial que el elemento representa como fuente generadora de servicios o bienes ambientales y/o sociales y que se pueda ver comprometida por procesos de intervención antrópica. Estos servicios pueden ser de abastecimiento, regulación, apoyo o culturales.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	2

### 3.6.1 Metodología

La Zonificación Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación de Licencia para la construcción de una (1) Estación Compresora de Gas (ECG) Palestina, se desarrolló según la Guía Metodológica para la Zonificación Ambiental de Áreas de Interés Petrolero (ECOPETROL S.A., 2015), la cual fue adaptada por CONSGA BIC SAS con base en las características propias del área de influencia del proyecto.

La metodología implementada realiza una integración de las principales variables del componente abiótico, biótico y socioeconómico, con el fin de priorizar las áreas que presentan mayor grado de sensibilidad e importancia ambiental. Esta metodología se basa en la superposición de la información geoespacial de cada uno de los componentes de estudio, aplicando cuatro (4) procesos principales:

- Agrupación y georreferenciación de atributo.
- Superposición de la información contenida.
- Obtención de mapas intermedios.
- Superposición ponderada.

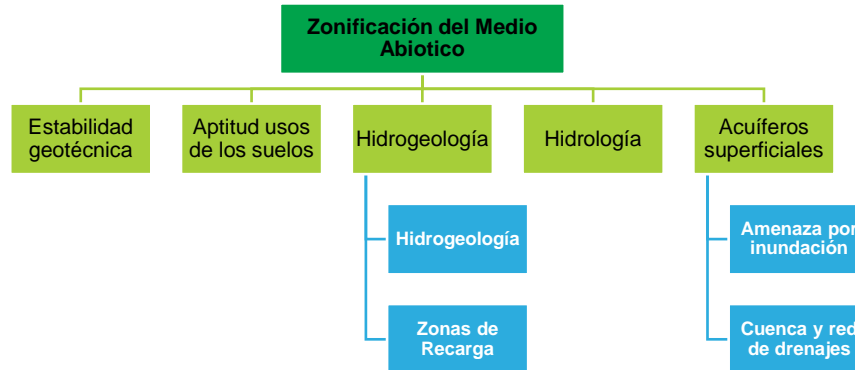
La descripción metodológica detallada de la zonificación ambiental del proyecto se encuentra como anexo en la ruta *Anexos/5. Metodologías*.

### 3.6.2 Zonificación del medio abiótico

La zonificación del medio Abiótico se genera a partir del análisis de cinco (5) variables que se consideran de mayor importancia. Estas variables contemplan la estabilidad geotécnica, aptitud de uso de los suelos, hidrogeología, hidrología y acuíferos superficiales (Ver Figura 3-1).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	3

**Figura 3-1 Criterios analizados para la zonificación del medio abiótico**



Fuente: ECOPETROL S.A., 2015; adaptado por CONSGA BIC S.A.S., 2024.

A continuación, se presenta la ponderación de las variables seleccionadas para la zonificación del medio abiótico, con el fin de establecer el grado de sensibilidad:

### 3.6.2.1 Estabilidad geotécnica

Según los métodos de caracterización del componente geosférico del Área de influencia, la estabilidad geotécnica está representada por la susceptibilidad del terreno a la ocurrencia de fenómenos de remoción en masa, evaluada por la interacción de diferentes variables físicas y bióticas tales como la geología, los suelos, geomorfología, meteorología, hidrología, sismicidad y pendiente del terreno. En la Tabla 3-1 se muestran las calificaciones dadas para cada una de las variables que una vez cruzadas dan como resultado la estabilidad geotécnica para el área de estudio.

**Tabla 3-1 Clasificaciones establecidas para el cálculo de la zonificación geotécnica**

VARIABLES	MUY ALTA	ALTA	MODERADA	BAJA	MUY BAJA
Geología	-	Kies	Kvc Qfl	Qfl Qpi	Qal Qca
Edafología	CAA, ZQZ, CAN	MQDd, MQDe, MQCd, MQCe MQBd, MQBdi, MQBe, MQBei	MQEe, MQEf	MQAd, MQAe	NA
Geomorfología	Aex	Acr Ar Vfla	Aca Acaa	Dlpd	Fpi Fpac Fca
Hidrología	-	Sistema léntico	-	Drenajes sencillos	-
Pendientes	A nivel -0-1%  Ligeramente plana 1-3%	Ligeramente inclinada 3-7%  Moderadamente inclinada	Fuertemente inclinada 12-25%  Ligeramente escarpada o	Moderadamente escarpada o moderadamente empinada, 50-75%	Totalmente escarpada, >100%

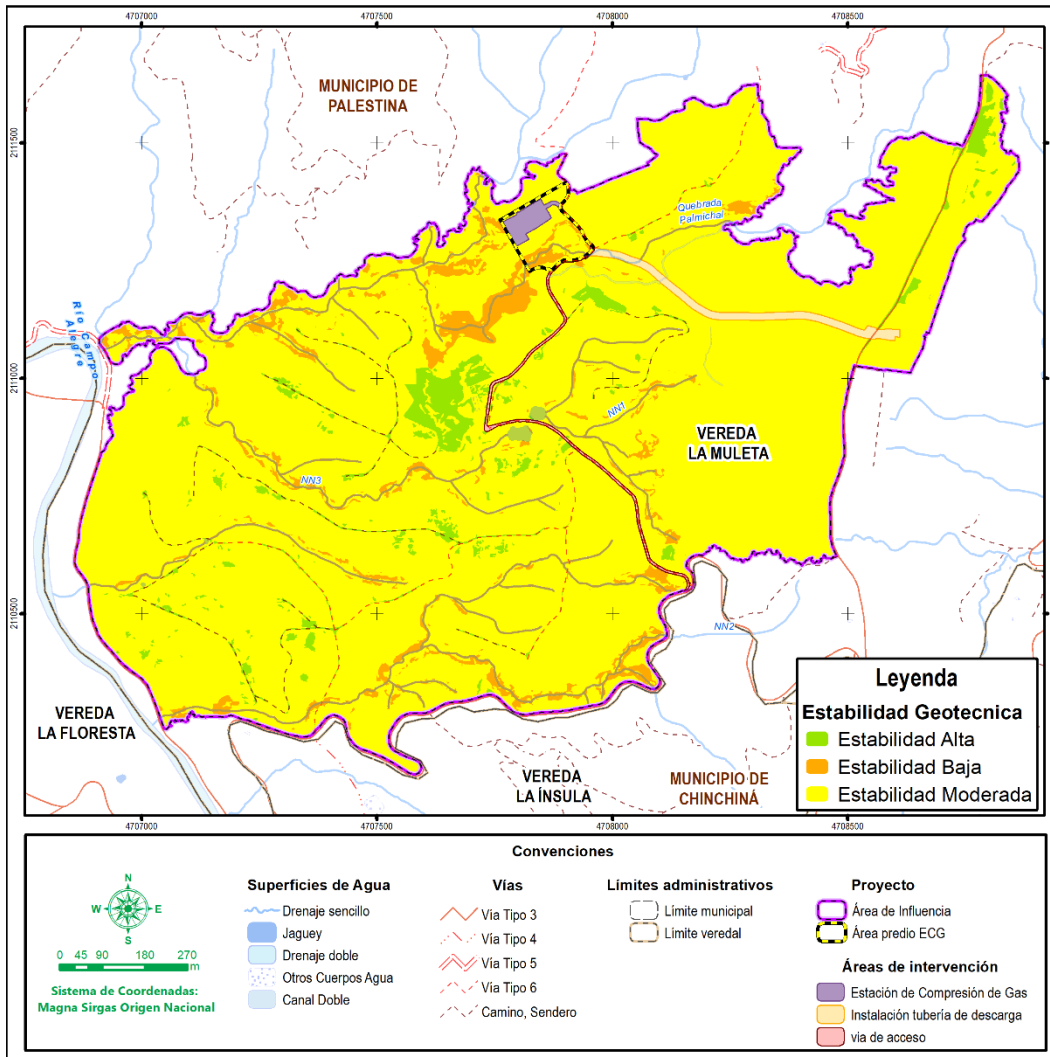
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2023-007	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental Ver: 01	4
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---	---

VARIABLES	MUY ALTA	ALTA	MODERADA	BAJA	MUY BAJA
		7-12%	ligeramente empinada 25-50%	Fuertemente escarpada o fuertemente empinada, 75-100%	
Meteorología	20,75 mm	-	-	-	-
Amenaza Sísmica	-	-	176,24 cm/s <sup>2</sup>	-	-

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

El punto de partida para realizar la zonificación de esta variable corresponde a las unidades de estabilidad geotécnica identificadas como resultado de la caracterización (Ver Figura 3-2).

**Figura 3-2 Estabilidad geotécnica**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	5

En la metodología de Zonificación ambiental en áreas de interés petrolero (ECOPETROL S.A., 2015), se plantean cinco (5) categorías de sensibilidad e importancia en función de la estabilidad geotécnica (Ver Tabla 3-2).

**Tabla 3-2 Sensibilidad e Importancia ambiental de la Estabilidad Geotécnica**

NIVEL	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN
MUY ALTA	5	5	Corresponde a terrenos de estabilidad Geotécnica Muy Baja, en donde todas las condiciones del terreno son muy propensas a generar Fenómenos de Remoción en Masa -FRM. Corresponde a zonas tectónicamente activas, donde afloran rocas predominantemente lutíticas y depósitos coluviales, con una alta densidad de fallas y dispuesta en laderas de pendientes escarpadas a muy escarpadas, con relieve relativo muy alto. El uso actual incluye tierras desnudas o degradadas.
ALTA	4	4	Corresponde zonas con estabilidad Geotécnica Baja, en donde la mayoría de las condiciones del terreno son propensas a generar FRM. La litología es de rocas que presentan intercalaciones de litologías duras y blandas o son metamórficas de bajo grado, con alta densidad de fallas y drenaje, con un relieve relativo alto.
MEDIA	3	3	Representada por terrenos en zonas con estabilidad Geotécnica Moderada, en donde el terreno presenta algunas condiciones para generar FRM, tipo deslizamientos, caídas de rocas y volcamientos entre otros. Las rocas presentan moderada competencia, en áreas con densidad de fallamiento y de drenaje moderada, con pendientes inclinadas y relieve intermedio.
BAJA	2	2	Agrupar áreas de estabilidad geotécnica Alta en donde las condiciones del terreno no presentan mayores riesgos de generación de FRM. Son rocas competentes o depósitos localizados como lo son las terrazas aluviales, con pendientes planas a levemente inclinadas, sin influencia de fallas y con densidad de drenaje baja, relieve relativo suave.
MUY BAJA	1	1	Por las condiciones de terreno corresponde a zonas con estabilidad Geotécnica Muy alta, donde no se presentan FRM. Pertenece a áreas donde las rocas son competentes o son depósitos donde la pendiente es plana y no existe contraste de relieve, no existen fallas, la densidad de drenaje es muy baja y no se tiene contraste de relieve.

Fuente: ECOPETROL S.A., 2015.

### 3.6.2.1.1 Sensibilidad e importancia ambiental geotécnica

En lo que respecta al presente estudio, se determinaron tres (3) categorías de estabilidad geotécnica que a su vez son calificadas en tres (3) categorías para la sensibilidad e importancia ambiental (Ver Tabla 3-3).

**Tabla 3-3 Sensibilidad e Importancia ambiental Geotécnica**

ESTABILIDAD GEOTÉCNICA	SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA	S/I	CRITERIO DE CALIFICACIÓN	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
BAJA	ALTA (4)	ALTA (4)	Se asignó esta clasificación teniendo en cuenta que a partir del análisis de estabilidad geotécnica se definió el área correspondiente con esta calificación como zonas con baja estabilidad relacionadas con pendientes altas y cuerpos de agua.	10,00	6,25
MEDIA	MEDIA (3)	MEDIA (3)	Se asignó esta clasificación teniendo en cuenta que a partir del análisis de estabilidad geotécnica se definió el área correspondiente con esta calificación como	144,23	90,15

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	6

ESTABILIDAD GEOTÉCNICA	SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA	S/I	CRITERIO DE CALIFICACIÓN	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
			zonas con estabilidad moderada relacionadas con pendientes entre 12 y 50%, terrazas asociadas al Flujo lahárico aterrazado y lomeríos pozo disectados.		
ALTA	BAJA (2)	BAJA (2)	Se asignó esta clasificación teniendo en cuenta que a partir del análisis de estabilidad geotécnica se definió el área correspondiente con esta calificación como zonas con alta estabilidad relacionadas con pendientes bajas y unidades edafológicas con muy alta estabilidad (CAA, ZQZ, CAA, ZQZ, ZQZ).	5,76	3,60
<b>TOTAL</b>				<b>159,99</b>	<b>100,00</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

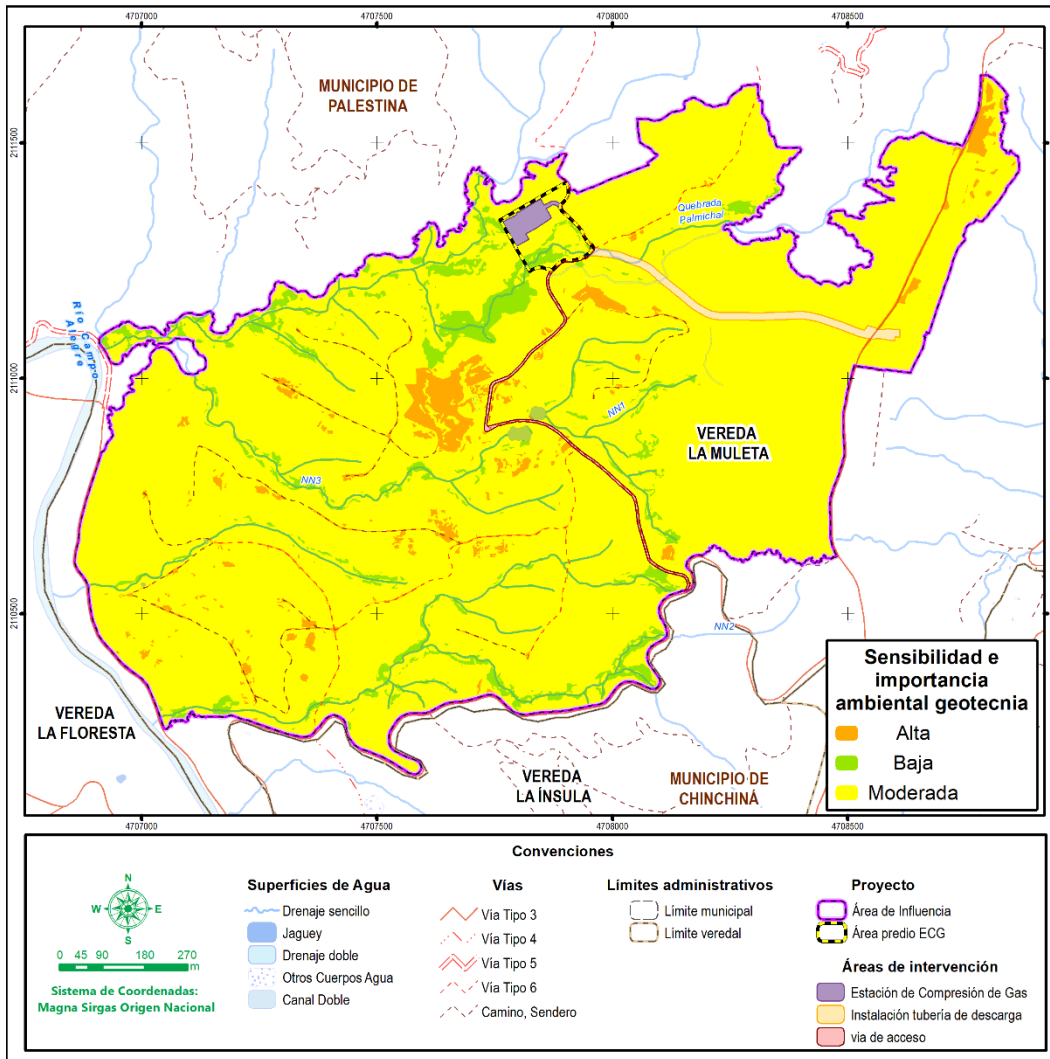
Para la zonificación, a cada rango de estabilidad geotécnica se le asignó un nivel de importancia de acuerdo con la condición de si el terreno es apto para el desarrollo de las actividades del proyecto o no (prevé las áreas con problemas geotécnicos), es decir un nivel de importancia mayor corresponde a las áreas no aptas o que generan mayores problemas debido a sus características geotécnicas.

Por otra parte, la sensibilidad ambiental, está directamente relacionada en su calificación con la sensibilidad de la unidad geotécnica, las áreas de mayor sensibilidad son las que reportaron mayor inestabilidad geotécnica y por lo tanto son susceptibles a sufrir mayores procesos de inestabilidad geológica-geotécnica.

De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla 3-3, se puede concluir que la sensibilidad e importancia asociada a la estabilidad en el área de influencia del proyecto es predominantemente media (90,15 %) seguida de una sensibilidad e importancia alta (3,60 %) y finalmente una sensibilidad e importancia baja (6,25 %), tal como se muestra en la Figura 3-3.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	7

**Figura 3-3 Sensibilidad e Importancia Ambiental Geotécnica**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

### 3.6.2.2 Aptitud de uso de los suelos

Los suelos de una región bajo condiciones específicas de clima, relieve, geología y uso presentan determinadas propiedades físicas, morfológicas, químicas, biológicas y mineralógicas, susceptibles de ser alteradas al momento de desarrollar un proyecto, obra o actividad, según sea la sensibilidad ambiental para asimilar o no dichas alteraciones. Igualmente sucede con la Importancia ambiental, que puede verse afectada en su capacidad de suministro de bienes y/o servicios ambientales.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	8

Como criterio conceptual se utiliza la clasificación agrológica de las tierras, la cual se fundamenta en el análisis de las características que limitan el uso de los suelos y generan riesgo a la degradación o pérdida del recurso. La clasificación agrológica es de carácter interpretativo y se fundamenta en los efectos combinados del clima ambiental y las características permanentes de los suelos, frente a los riesgos de degradación o deterioro y los criterios de manejo para su mantenimiento.

### 3.6.2.2.1 Sensibilidad ambiental en aptitud de uso de los suelos

Para determinación de la sensibilidad ambiental en aptitud de uso de los suelos se emplearon los conceptos de la “Guía para la zonificación ambiental de áreas de interés petrolero” (ECOPETROL S.A., 2015), donde se establece una relación inversa a la potencialidad de uso, es decir que los suelos de mayor aptitud para el desarrollo agropecuario presentan más baja sensibilidad (clases 1 y 2) y los suelos sin vocación productiva, que deben ser objeto de conservación y/o preservación, poseen una alta sensibilidad (clase 8) (Ver Tabla 3-4).

**Tabla 3-4 Niveles de sensibilidad ambiental del uso potencial de los suelos**

SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	CLASE AGROLÓGICA ASOCIADA	CALIFICACIÓN
MUY ALTA	Suelos con una muy baja capacidad de retornar a su estado original ante una intervención. Baja resistencia a sufrir cambios recuperándose en el largo plazo mediante la implementación de acciones de restauración y compensación	Clase agrológica: VIII (IGAC).  Tierras destinadas a la conservación y la protección de la naturaleza, ecosistemas estratégicos para la prestación de bienes y servicios ambientales.	5
ALTA	Suelos con una baja capacidad de retornar a su estado original ante una intervención y con baja resistencia a sufrir cambios, recuperándose en el largo plazo mediante la implementación de acciones de mitigación.	Clase agrológica VII y VI en la subclase (s: limitaciones o deficiencias solo edáficas e: susceptibilidad a la erosión p: pendiente: h: drenaje natural)  Tierras forestales con posibilidades de uso mixto del bosque.	4
MEDIA	Suelos que poseen una capacidad media de retornar a su estado original ante una intervención y que tienen una resistencia media a sufrir cambios, dándose su recuperación en el mediano plazo a través de la implementación de acciones de mitigación.	Clase agrológica: (IV) y (V) en la subclase (s: limitaciones o deficiencias solo edáficas; e: susceptibilidad a la erosión; p: pendiente: h: drenaje natural)  Tierras para ganadería con pastos mejorados, cultivos permanentes, sistemas agroforestales y/o reforestación, prácticas de conservación de suelos y manejo de aguas.	3
BAJA	Suelos que poseen una alta capacidad de retornar a su estado original ante una intervención y que tienen una buena resistencia a sufrir cambios por	Clase agrológica: (II) y (III) en la subclase (s: limitaciones o deficiencias solo edáficas; e: susceptibilidad a la erosión).	2

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2023-007	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental Ver: 01	9
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---	---

SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	CLASE AGROLÓGICA ASOCIADA	CALIFICACIÓN
	lo que su recuperación se da naturalmente en el corto plazo.	Tierras arables, con restricciones en la selección de cultivos, con prácticas intensivas conservación de suelos y manejo de aguas.	
MUY BAJA	Suelos que poseen una muy alta capacidad de retornar en el corto plazo a su estado original ante una intervención y que por ende tienen una alta resistencia a sufrir cambios.	Clase agrológica: (I) en la subclase (s: limitaciones o deficiencias solo edáficas).  Tierras arables, con capacidad para cualquier tipo de cultivo, con prácticas ligeras a moderadas de conservación de suelos y manejo de aguas	1

Fuente: ECOPETROL S.A., 2015.

En la Tabla 3-5 se presentan los niveles de Sensibilidad Ambiental asociados al Uso potencial del suelo en el área de influencia del proyecto.

**Tabla 3-5 Niveles de Sensibilidad Ambiental asociados al uso potencial del suelo en el área de influencia del estudio**

NIVEL	SENSIBILIDAD	NOMENCLATURA	USO POTENCIAL	CLASE AGROLÓGICA (IGAC)
MUY ALTA	5	CRE	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación	VIII
ALTA	align="center">4	ASP	Sistemas agrosilvopastoriles	VI
		AGS	Sistemas agrosilvícolas	VII
MEDIA	align="center">3	CPS	Cultivos permanentes semi-intensivos	IV
		CAA	Cuerpo de agua artificial	align="center">V
		CAN	Cuerpo de agua natural	
		HDC	Explotación de hidrocarburos	
		RES	Residencial	
		TRS	Transporte	

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

### 3.6.2.2.2 Importancia ambiental en aptitud de uso de los suelos

Para determinación de la importancia ambiental en aptitud de uso de los suelos se emplearon los conceptos de la “Guía para la zonificación ambiental de áreas de interés petrolero” (ECOPETROL S.A., 2015), en la cual la importancia se determina con base en la valoración de las principales características que potencian o limitan la productividad o suministros de bienes y/o servicios ambientales al entorno de un área determinada. El valor de la importancia disminuirá en la medida que se presenten limitaciones que propicien la dificultad para el establecimiento o desarrollo de actividades productivas.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2023-007	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental Ver: 01	10
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---	----

Desde el punto de vista productivo, las tierras de mayor aptitud para los desarrollos agropecuarios presentan alta importancia (clase 2), mientras que las tierras sin vocación productiva (de conservación y protección) poseen una baja importancia (clase 8), tal como se puede observar en la Tabla 3-6.

**Tabla 3-6 Niveles de importancia ambiental del uso potencial de los suelos**

IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN			CALIFICACIÓN
MUY ALTA	Suelos con muy alta capacidad para generar bienes y/o servicios sociales, ambientales	Carbono orgánico	Muy Alto	5
		Profundidad Efectiva	> 150 cm	
		Drenaje natural	Muy rápido a excesivamente bien drenado	
		Textura	Media	
		Limitantes	Sin afloramientos rocosos, pedregosidad, capas duras u otras	
ALTA	Suelos que poseen una alta capacidad para la generación de bienes y/o servicios ambientales y/o sociales en el área de influencia.	Carbono orgánico	Alto	4
		Profundidad Efectiva	100 150 cm	
		Drenaje natural	Rápido a imperfectamente drenado	
		Textura	Media – moderadamente finas	
		Limitantes	25% con afloramientos rocosos, pedregosidad, capas duras u otras	
MEDIA	Suelos que poseen una capacidad media para la generación de bienes y/o servicios ambientales y/o sociales en el área de influencia.	Carbono orgánico	Medio	3
		Profundidad Efectiva	50-100 cm	
		Drenaje natural	Moderadamente bien drenado	
		Textura	Moderadamente medias a finas	
		Limitantes	50% con afloramientos rocosos, pedregosidad, capas duras u otras	
BAJA	Suelos que poseen una baja capacidad para la generación de bienes y/o servicios ambientales y/o sociales en el área de influencia.	Carbono orgánico	Bajo	2
		Profundidad Efectiva	25-50cm	
		Drenaje natural	Pobrememente drenado	
		Textura	Moderadamente finas	
		Limitantes	75% con afloramientos rocosos, pedregosidad, capas duras u otras	
MUY BAJA	Suelos que poseen una muy baja capacidad para la generación de bienes y/o servicios ambientales y/o sociales en el área de influencia.	Carbono orgánico	Muy Bajo	1
		Profundidad Efectiva	< 25cm	
		Drenaje natural	Muy Pobrememente drenado	
		Textura	Finas	

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	11

IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN		CALIFICACIÓN
	Limitantes	>75% con afloramientos rocosos, pedregosidad, capas duras u otras	

Fuente: ECOPETROL S.A., 2015.

En la Tabla 3-7 se observan los niveles de Importancia Ambiental asociados al Uso potencial del suelo en el área de influencia del proyecto; es importante resaltar que a pesar de que los cuerpos de agua artificiales y las zonas de intervención antrópica corresponden con una clase agrológica V, tomando en consideración que son áreas intervenidas con un uso definido se les asignó una importancia baja con una valoración de 2.

**Tabla 3-7 Niveles de Importancia Ambiental asociados al Uso potencial del suelo en el área de influencia del proyecto**

NIVEL	IMPORTANCIA	NOMENCLATURA	USO POTENCIAL	CLASE AGROLÓGICA (IGAC)
BAJA	2	CRE	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación	VIII
		AGS	Sistemas agrosilvícolas	VII
		CAA	Cuerpo de agua artificial	V
		CAN	Cuerpo de agua natural	
		HDC	Explotación de hidrocarburos	
		RES	Residencial	
		TRS	Transporte	
MEDIA	3	ASP	Sistemas agrosilvopastoriles	VI
ALTA	4	CPS	Cultivos permanentes semi-intensivos	IV

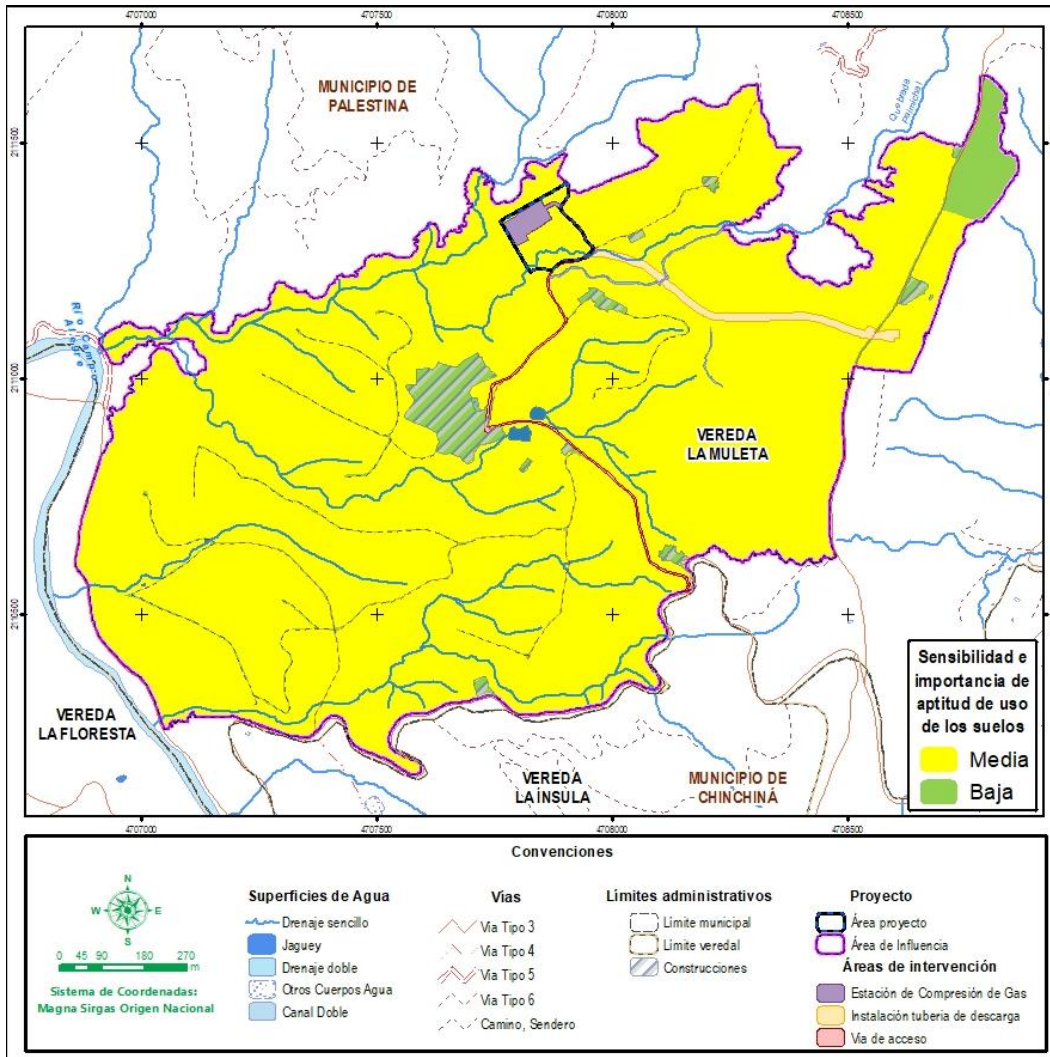
Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

### 3.6.2.2.3 Sensibilidad e importancia ambiental en aptitud de uso de los suelos

De la sobreposición realizada entre la sensibilidad e importancia ambiental de aptitud de uso de los suelos, se obtuvo el mapa de zonificación por unidades de uso potencial ligadas a la clase agrológica. En la Figura 3-4 se presenta la interacción entre sensibilidad e importancia de aptitud de uso de los suelos que se identificaron para el área de influencia del estudio y en la Tabla 3-8 se presentan las áreas y porcentajes para cada una de las categorías.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	12

Figura 3-4 Mapa de sensibilidad e importancia de aptitud de uso de los suelos que se identificaron para el área de influencia del estudio



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Tabla 3-8 Sensibilidad e Importancia Ambiental asociados al Uso potencial del suelo

SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA	AREA (Ha)	AREA (%)
MEDIA	146,46	91,55
BAJA	13,52	8,45
TOTAL	159,99	100,00

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	13

### 3.6.2.3 Hidrogeología

La valoración de sensibilidad e importancia de este componente se realiza con fundamento en las características hidrogeológicas de las diferentes unidades litoestratigráficas que afloran en determinada región, contando entre ellas la porosidad y permeabilidad, las cuales determinan el grado de recarga hídrica, en directa concordancia o interacción con el flujo de agua superficial proveniente del ciclo hidrológico.

Con base en la información recolectada dentro el área de influencia, tal como las características litoestratigráficas y estructurales y la hidrología, se llegó a la conclusión de que en el área de estudio se presentan tres (3) tipos de unidades hidrogeológicas: A3, A4 y B2 en donde la letra A indica que se trata de sedimentos y rocas con flujo esencialmente intergranular y la letra B indica rocas con porosidad secundaria (Ver Tabla 3-9).

**Tabla 3-9 Unidades hidrogeológicas para el área de influencia del Área de Influencia**

NOMBRE DE LA UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	NOMENCLATURA
Unidad A3: Qca - Depósitos Coluvio aluviales, Qfl - Depósitos de lahar	A3
Unidad A4: Qal - Depósitos aluviales recientes, Qfl - Depósitos Fluvio-lacustres, Qpi - Depósitos de plano de inundación	A4
Unidad B2: Kvc - Complejo Quebradagrande (conjunto volcánico), Kies - Complejo Arquía-Esquistos de Lisboa-Palestina	B2

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

#### 3.6.2.3.1 Zonificación ambiental hidrogeológica

##### 3.6.2.3.1.1 Sensibilidad Hidrogeológica

Para determinación de la sensibilidad ambiental del componente hidrogeológico se tuvo en cuenta los conceptos de la “Guía para la zonificación ambiental de áreas de interés petrolero” (ECOPETROL S.A., 2015) correlacionados al método de clasificación de la vulnerabilidad utilizada para el proyecto, correspondiente con el método GOD (Tabla 3-10).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	14

**Tabla 3-10 Grado de sensibilidad de acuerdo con la vulnerabilidad**

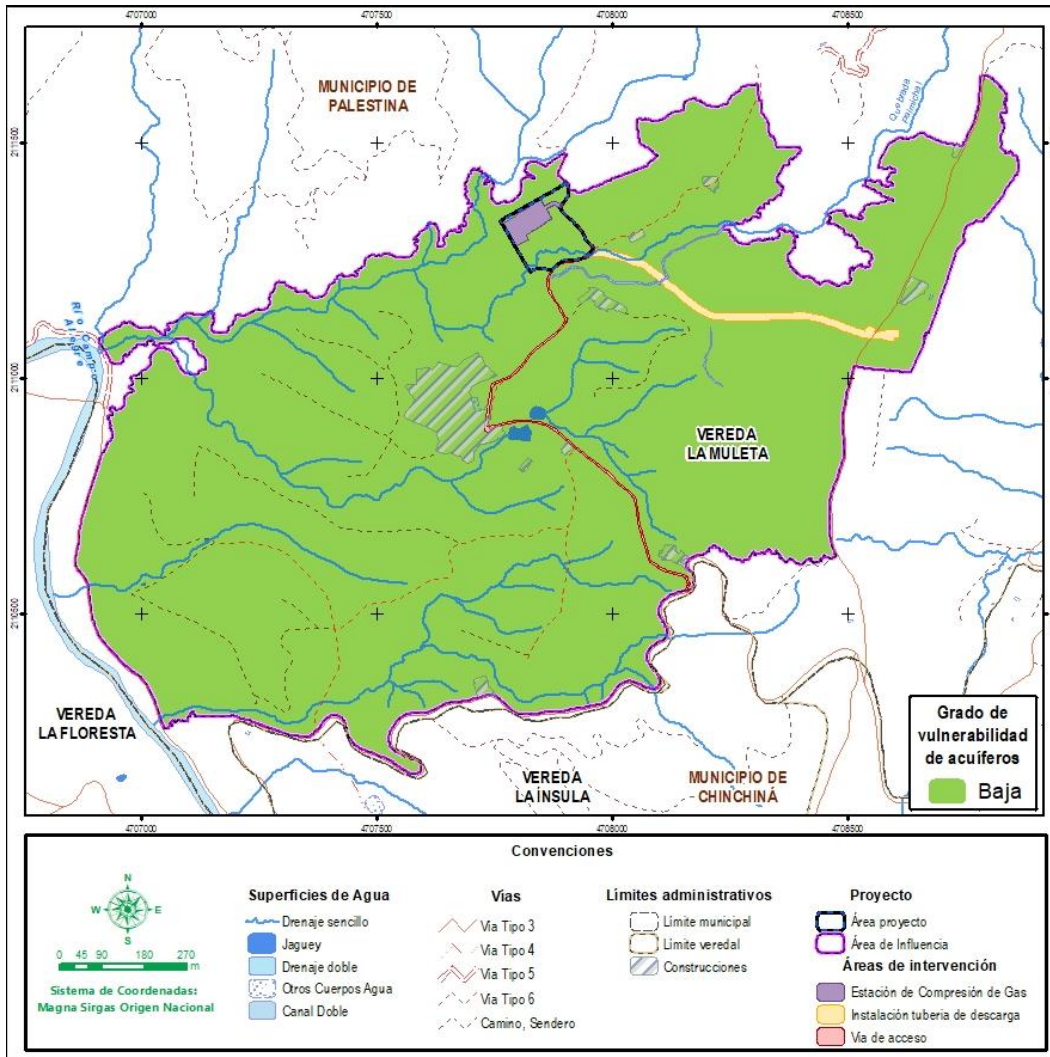
SENSIBILIDAD	LEYENDA INGEOMINAS	VULNERABILIDAD DRASTIC	VULNERABILIDAD GOD	CALIFICACIÓN
MUY ALTA	Acuíferos vulnerables a la mayoría de los contaminantes, con impacto relativamente rápido a casi todos los escenarios de contaminación	Vulnerabilidad extrema	Muy Alta	5
		Vulnerabilidad muy alta		
ALTA	Acuíferos vulnerables a muchos contaminantes, excepto a aquellos que son rápida y fácilmente biodegradables	Vulnerabilidad alta	Alta	4
MEDIA	Acuíferos vulnerables a contaminantes relativamente móviles y/o persistentes o bien, a eventos de contaminación continuos, durante largos periodos de tiempo	Vulnerabilidad moderada	Moderada	3
BAJA	Acuíferos vulnerables a contaminantes muy móviles y persistentes y a eventos de contaminación continuos durante largos periodos de tiempo. La contaminación es tan débil que suele pasar inadvertida durante mucho tiempo.	Vulnerabilidad baja	Baja	2
		Vulnerabilidad muy baja		
MUY BAJA	En estos acuíferos las capas confinantes representan un obstáculo que dificulta en alto grado (sin que esto signifique imposible) un flujo significativo de los contaminantes hacia el acuífero.	Vulnerabilidad insignificante	Muy Baja	1

Fuente: ECOPEPETROL S.A., 2015.

Para la sensibilidad del componente hidrogeológico se utilizó el método GOD, el cual presenta el índice de vulnerabilidad a la contaminación de los acuíferos. Una vez evaluados, se obtienen los resultados presentados en la Figura 3-5 y en la Tabla 3-11 se realiza la calificación de sensibilidad para el componente hidrogeológico.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	15

Figura 3-5 Mapa grado de vulnerabilidad de acuíferos



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Tabla 3-11 Grado de vulnerabilidad de acuíferos

GRADO DE VULNERABILIDAD	SENSIBILIDAD
Baja	2

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.6.2.3.1.2 Importancia Hidrogeológica

Para determinar la de importancia ambiental del componente hidrogeológico se tomaron como referencia los conceptos de la “Guía para la zonificación ambiental de áreas de interés

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	16

petrolero” (ECOPETROL S.A., 2015), donde se utiliza la clasificación de los acuíferos según la capacidad específica promedio. Teniendo en cuenta las características propias del proyecto y que no se plantea ningún tipo de aprovechamiento del recurso hídrico natural de la zona, la importancia hidrogeológica del área de influencia del estudio se determinó a partir de lo presentado en la Tabla 3-12.

**Tabla 3-12 Clasificación de acuíferos según su capacidad específica promedio**

<b>SEDIMENTOS Y ROCAS CON FLUJO ESENCIALMENTE INTERGRANULAR</b>			
<b>CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS</b>	<b>CAPACIDAD ESPECÍFICA PROMEDIO</b>	<b>NIVEL DE IMPORTANCIA</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>
Acuíferos continuos de extensión regional, de muy alta productividad, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente fluvial. Acuíferos libres y confinados con aguas de buena calidad química para consumo humano.	Muy Alta Mayor de 5.0	Muy Alta	5
Acuíferos continuos de extensión regional de alta productividad, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados y rocas sedimentarias terciarias poco consolidadas de ambiente fluvial, glaciofluvial, marino y volcánoclastico. Acuíferos libres y confinados. Con aguas de buena calidad química para consumo humano	Alta Entre 2.0 y 5.0	Alta	4
Acuíferos continuos de extensión regional, de mediana productividad, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados de rocas sedimentarias terciarias poco consolidadas de ambiente fluvial, glaciofluvial, marino y volcánoclastico. Acuíferos generalmente confinados. Con aguas de buena calidad química.	Media Entre 1.0 y 2.0	Media	3
Acuíferos discontinuos de extensión local, de baja productividad, conformados por sedimentos cuaternarios y rocas sedimentarias terciarias poco consolidadas de ambiente aluvial lacustre, coluvial, eólico y marino marginal. Acuíferos libres y confinados. Con aguas de regular calidad química para consumo humano.	Baja Entre 0.05 y 1.0	Baja	2
<b>ROCAS CON FLUJO ESENCIALMENTE Y A TRAVÉS DE FRACTURAS (ROCAS FRACTURADAS Y/O CARSTIFICADAS)</b>			
<b>CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS</b>	<b>CAPACIDAD ESPECÍFICA PROMEDIO</b>	<b>NIVEL DE IMPORTANCIA</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>
Acuíferos discontinuos de extensión regional de muy alta productividad, conformados por rocas sedimentarias carbonatadas cretácicas, consolidadas de ambiente marino. Acuíferos generalmente confinados con agua de buena calidad química	Mayor de 5,0	Alta	4
Acuíferos discontinuos de extensión regional, de alta productividad conformado por rocas sedimentarias clásicas y carbonatas, terciarias y cretácicas consolidadas de ambiente transicional a marino. Acuíferos confinados con aguas de buena calidad química para consumo humano, generalmente duras	Entre 2.0 y 5.0	Media	3
Acuíferos continuos de extensión regional de mediana productividad, conformados por rocas sedimentarias y volcánicas piroclásticas de ambiente marino continental. Acuíferos libres y confinados con aguas de buena calidad química. Con frecuencia se encuentran fuentes termales asociadas a la tectónica.	Entre 1,0 y 2,0	Baja	2
Acuíferos discontinuos de extensión regional y local, de baja productividad, conformados por rocas sedimentarias y volcánicas, terciarias a paleozoicas consolidadas, de ambiente marino y continental. Acuíferos generalmente confinados con aguas de buena calidad química.	Entre 0,05 y 1,0	Muy Baja	1

Fuente: ECOPETROL S.A., 2015; adaptado por CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2023-007	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental Ver: 01	17
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---	----

A continuación, se presenta la Tabla 3-13 y la Figura 3-6 con los resultados de la calificación de importancia de las unidades hidrogeológicas para el área del estudio.

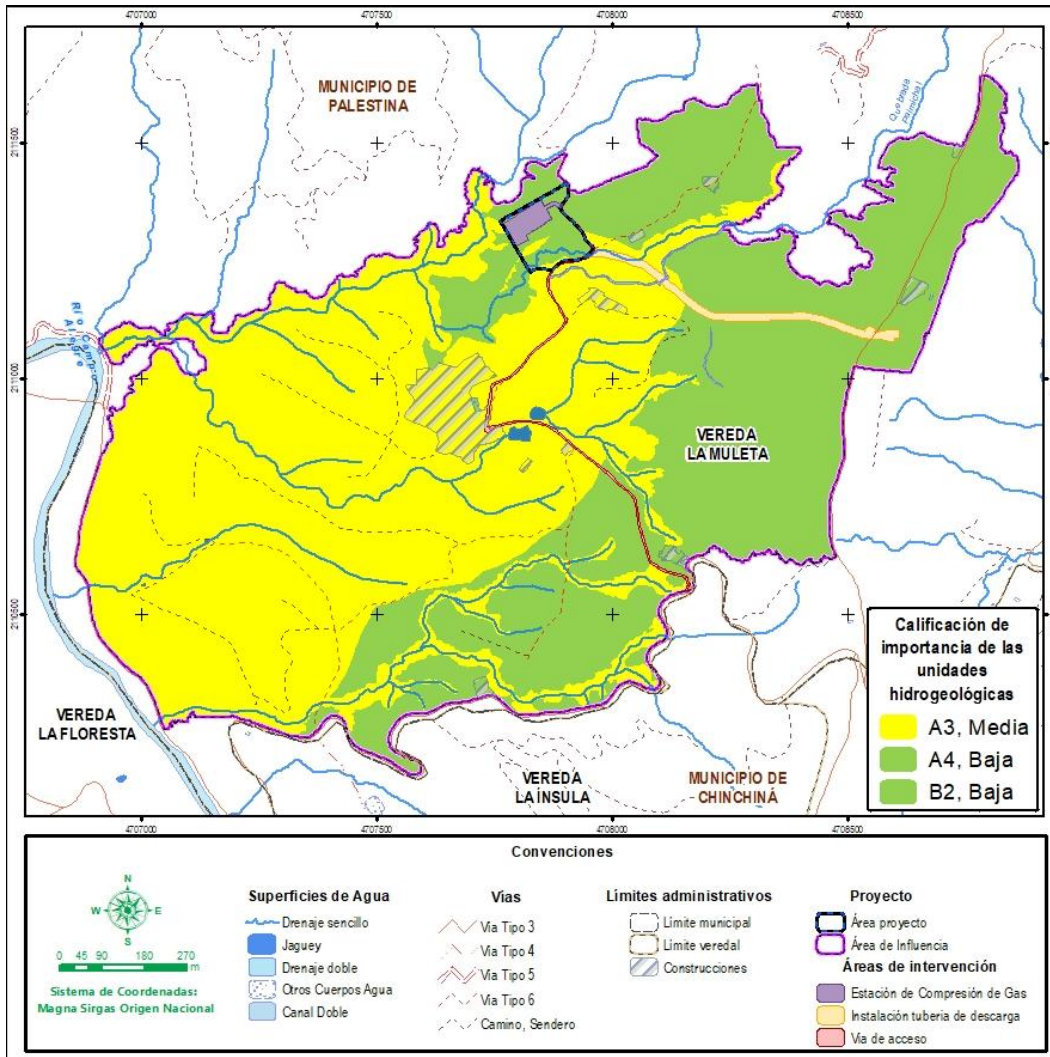
**Tabla 3-13 Calificación de importancia de las unidades hidrogeológicas para el área del estudio**

NOMBRE DE UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	NOMENCLATURA	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICA	IMPORTANCIA	CALIFICACIÓN
Unidad A3: Qca - Depósitos Coluvio aluviales, Qfl - Depósitos de lahar	A3	Capta niveles acuíferos de extensión regional con porosidad primaria y productividad media. Litológicamente está conformada por depósitos recientes con arenas, en tamaños y porcentajes variables.	Media	3
Unidad A4: Qal - Depósitos aluviales recientes, Qfll - Depósitos Fluvio-lacustres, Qpi - Depósitos de plano de inundación	A4	Capta niveles acuíferos de extensión local con porosidad primaria y productividad baja. Litológicamente está conformada por depósitos de arenas, limos y arcillas, en tamaños y porcentajes variables	Baja	2
Unidad B2: Kvc - Complejo Quebradagrande (conjunto volcánico), Kies - Complejo Arquía-Esquistos de Lisboa-Palestina	B2	Capta niveles acuíferos continuos con porosidad secundaria de extensión regional de mediana productividad, conformados por rocas volcánicas y metamórficas	Baja	2

Fuente: ECOPETROL S.A., 2015; adaptado por CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	18

Figura 3-6 Calificación de importancia de las unidades hidrogeológicas para el área del estudio



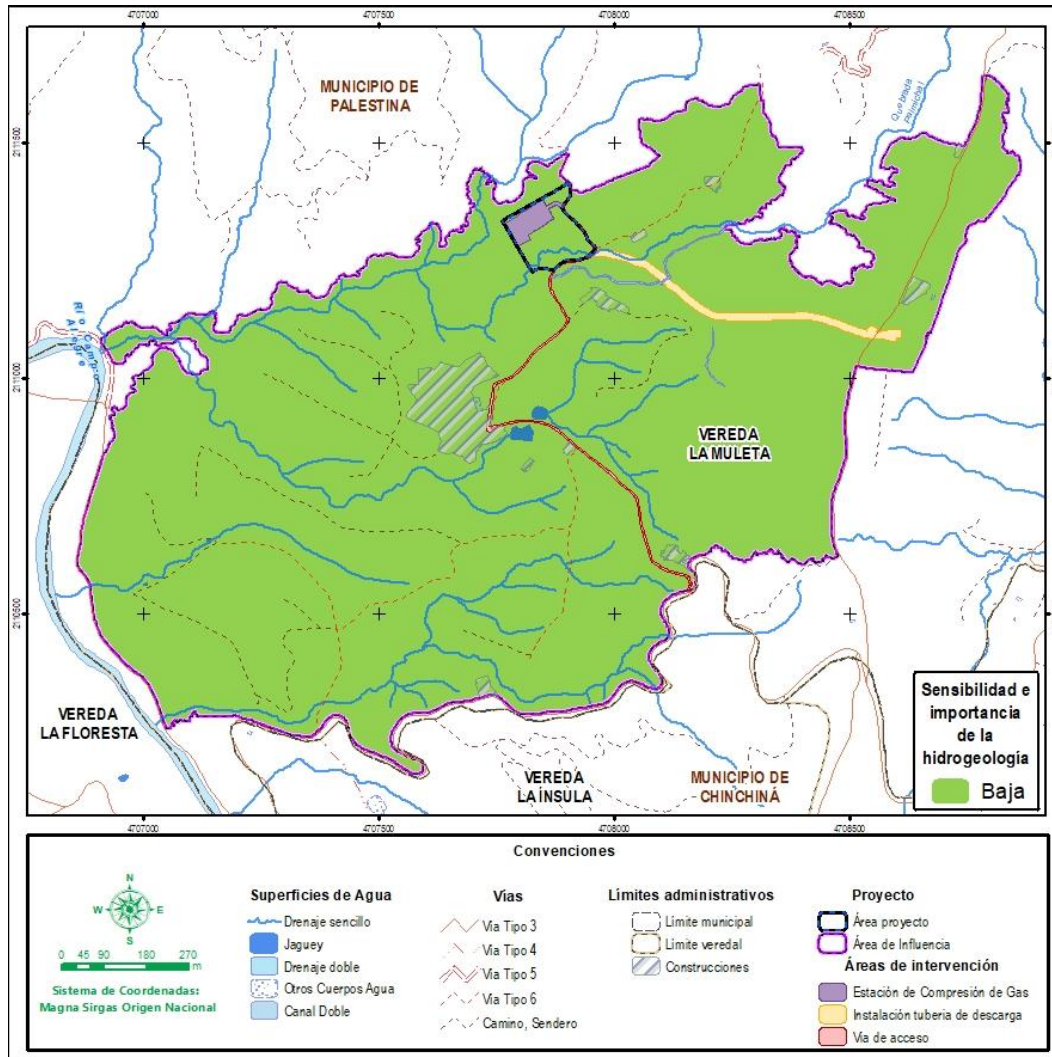
Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.6.2.3.1.3 Sensibilidad e importancia Hidrogeológica

De acuerdo con el cruce de sensibilidad e importancia realizado para la hidrogeología, el 100% del área de influencia cuenta con la relación de importancia y sensibilidad Baja (Ver Figura 3-7).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	19

**Figura 3-7 Interacción de sensibilidad e importancia de la hidrogeología**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.6.2.3.2 Zonificación ambiental zonas de recarga

#### 3.6.2.3.2.1 Sensibilidad e importancia zonas de recarga

Los niveles de sensibilidad e importancia de las zonas de recarga fueron definidos a partir de la zonificación de las susceptibilidades a la recarga de unidades acuíferas mediante la metodología propuesta por en la “Guía para la identificación participativa de zonas con potencial de recarga hídrica”. La descripción detallada de esta clasificación se presentada

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	20

en el *Capítulo 3.2.7. Hidrogeología Numeral 3.2.7.6.1.2 Recarga local por infiltración en suelo – Recarga Potencial.*

Para determinar el potencial de recarga hídrica se empleó información relacionada con las pendientes, tipo de suelo, tipo de roca, coberturas vegetales y usos del suelo; en la Tabla 3-14 y Figura 3-8 se presenta la información de sensibilidad/importancia de las zonas de potencial recarga para el área de influencia del proyecto.

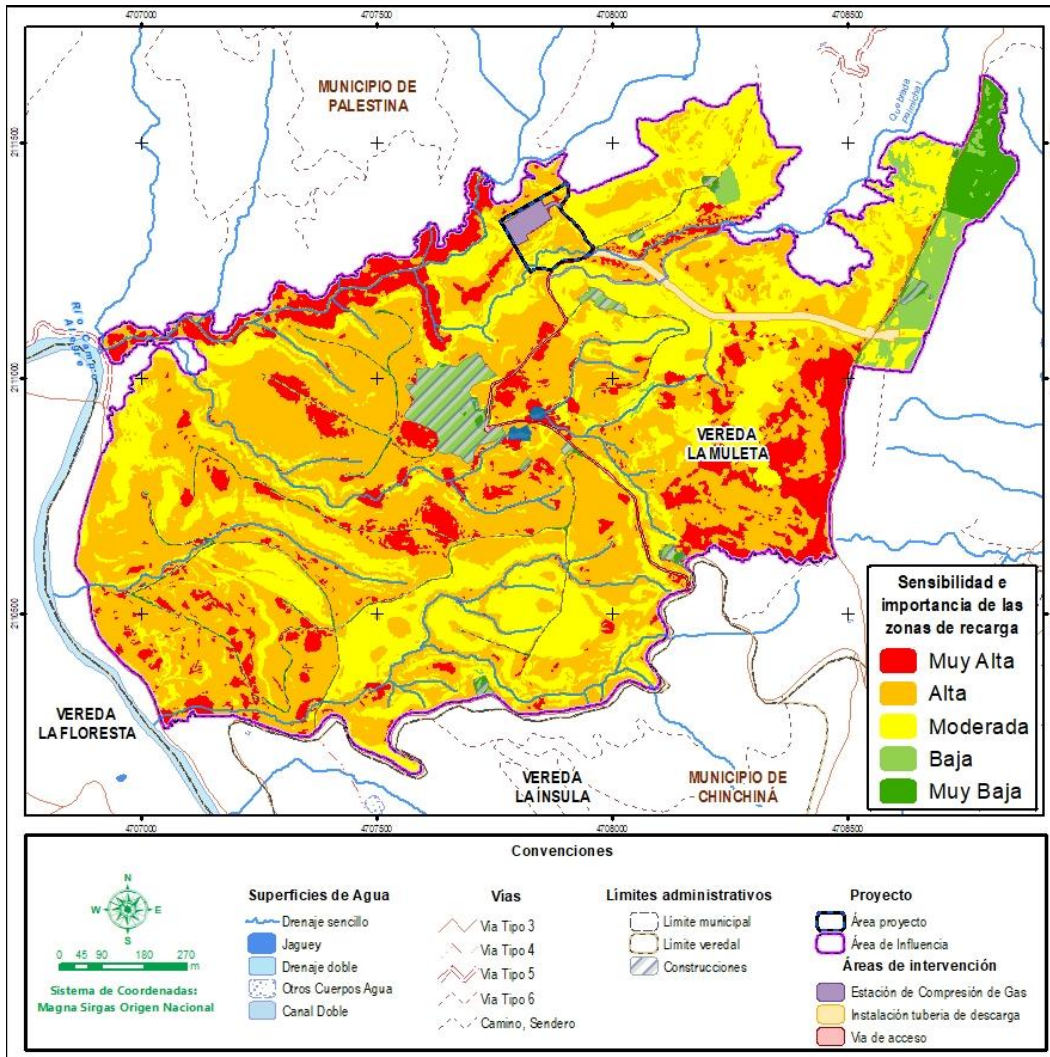
**Tabla 3-14 Calificación de sensibilidad e importancia de las zonas de recarga para el área del estudio**

POSIBILIDAD DE RECARGA	CARACTERÍSTICAS	S/I	CALIFICACIÓN
Muy Alta	Zonas con pendientes bajas, suelos franco arenosos, rocas permeables que constituyen zonas con alta capacidad de infiltración, nivel freático somero y por consiguiente potencial de recarga muy alta.	Muy Alta	5
Alta	Zonas con pendientes bajas, suelos francos, rocas permeables que constituyen zonas con alta capacidad de infiltración y por consiguiente potencial de recarga alta.	Alta	4
Moderada	Zonas con pendientes medias, suelos franco limosos, rocas moderadamente permeables que constituyen zonas con moderada capacidad de infiltración y por consiguiente potencial de recarga moderada.	Moderada	3
Baja	Zonas con pendientes altas, suelos franco arcillosos, rocas poco permeables que constituyen zonas con baja capacidad de infiltración y por consiguiente potencial de recarga baja.	Baja	2
Muy Baja	Zonas con pendientes muy altas, suelos arcillosos, rocas poco permeables que constituyen zonas con baja capacidad de infiltración y por consiguiente potencial de recarga muy baja.	Muy Baja	1

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	21

Figura 3-8 Sensibilidad e importancia de las zonas de recarga



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.6.2.3.3 Sensibilidad e importancia ambiental hidrogeología

Al hacer el cruce de capas de sensibilidad e importancia se obtiene que prima la categoría Media con un 64,17 % del área de influencia, seguido del 26,25 % con una relación baja, el 7,21 % alta y el restante 2,37 % cuenta con la relación de importancia y sensibilidad Muy Baja (Ver Figura 3-9 y Tabla 3-15).

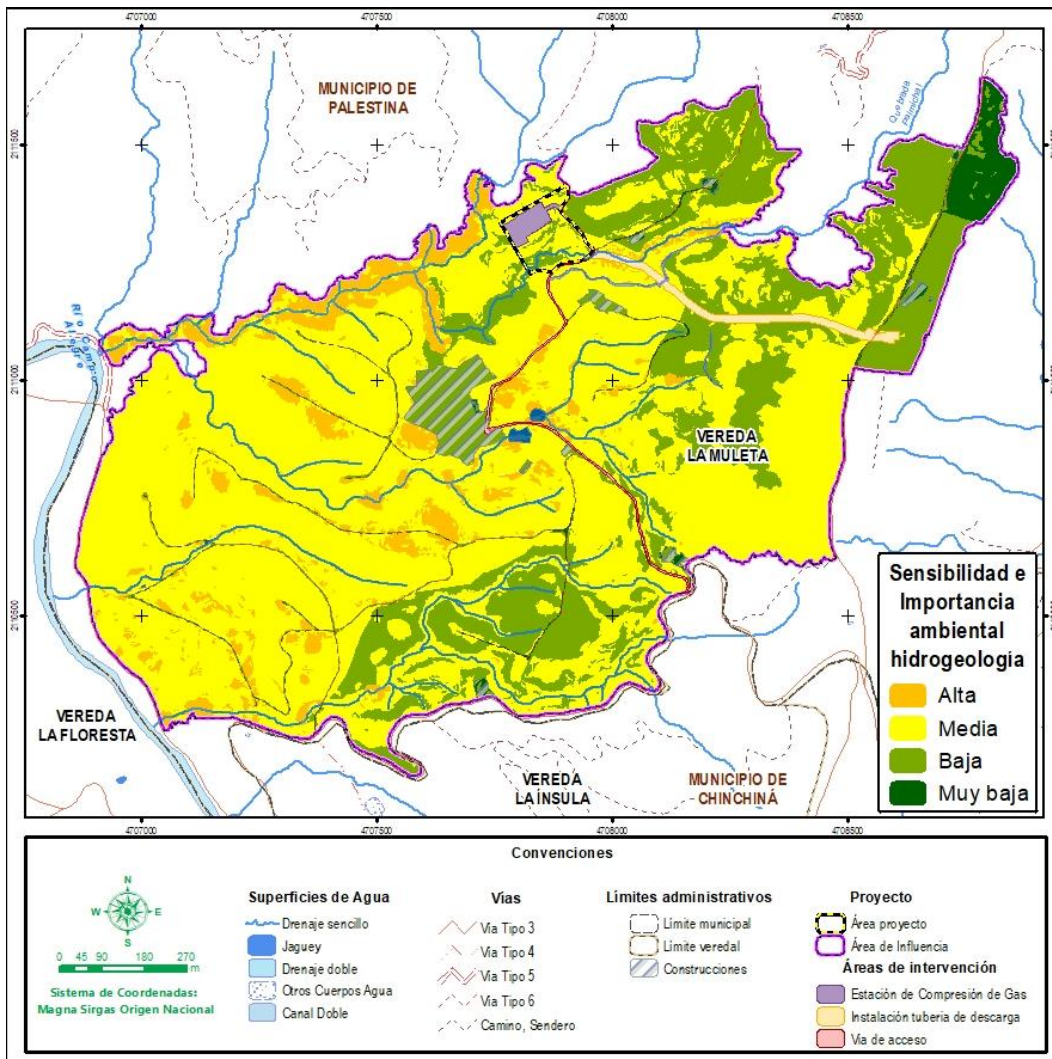
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	22

Tabla 3-15 Calificación de sensibilidad e importancia de la hidrogeología para el área del estudio

RELACIÓN SENSIBILIDAD IMPORTANCIA HIDROGEOLOGÍA	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
Alta	11,54	7,21
Media	102,67	64,17
Baja	42,00	26,25
Muy Baja	3,78	2,37
<b>TOTAL</b>	<b>159,99</b>	<b>100,00</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

Figura 3-9 Mapa Sensibilidad e Importancia ambiental hidrogeología



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	23

### 3.6.2.4 Hidrología

La determinación de la sensibilidad e importancia ambiental de la variable hidrología se realizó con base en los conceptos de la “Guía para la zonificación ambiental de áreas de interés petrolero” (ECOPETROL S.A., 2015), en el cual para determinar estas dos categorías se tiene en cuenta el índice de escasez, que hace referencia a los niveles de abundancia o escasez hídrica en un área (Ver Tabla 3-16).

**Tabla 3-16 Grados de sensibilidad hídrica de acuerdo con el índice de escasez**

SENSIBILIDAD/ IMPORTANCIA	CALIFICACIÓN	GRADO	RANGO	ÍNDICE DE ESCASEZ
MUY ALTA	5	Alto	>50%	Demanda Alta
ALTA	4	Medio Alto	21-50%	Demanda apreciable
MEDIA	3	Medio	11-20%	Demanda Baja
BAJA	2	Mínimo	1-10%	Demanda Muy Baja
MUY BAJA	1	No Significativo	>1%	Demanda no Significativa

Fuente: ECOPETROL S.A., 2015.

En la Tabla 3-17 se presenta el resultado del índice de escasez definido en las cuencas identificadas en el área de influencia del proyecto y la calificación del grado de sensibilidad/ importancia asignada a cada una de estas. (Ver Figura 3-10).

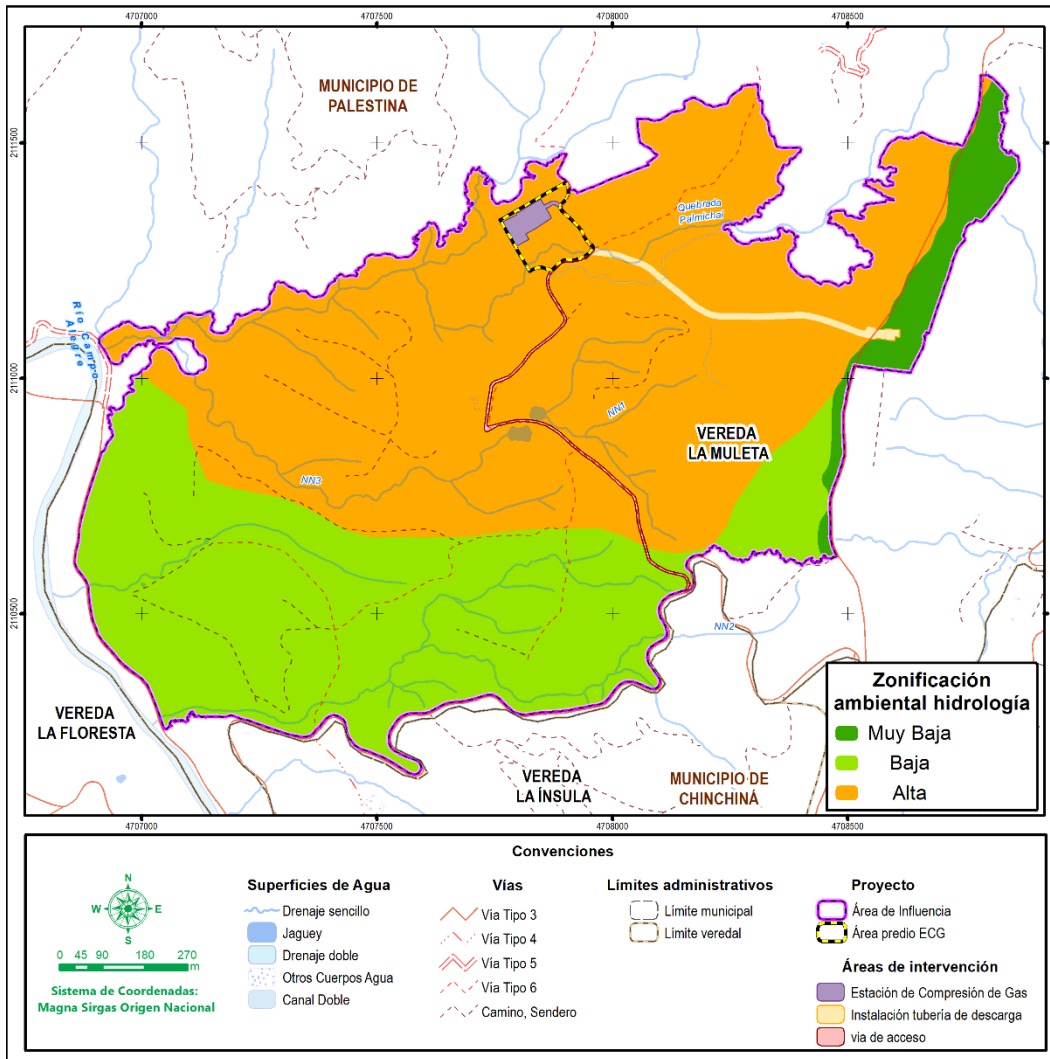
**Tabla 3-17 Grados de sensibilidad hídrica de acuerdo con el índice de escasez para el área del proyecto**

CUENCA	ÍNDICE DE ESCASEZ	CATEGORÍA	SENSIBILIDAD/ IMPORTANCIA	CALIFICACIÓN	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
Quebrada Palmichal	24,77	Demanda apreciable	ALTA	4	94,30	58,94
Directos río Campo Alegre - NN	2,22	Demanda muy baja	BAJA	2	59,18	36,99
Quebrada Comeguadua	0,01	Demanda no Significativa	MUY BAJA	1	6,51	4,07
<b>TOTAL</b>					<b>159,99</b>	<b>100,00</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	24

Figura 3-10 Mapa de zonificación ambiental hidrología



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

### 3.6.2.5 Acuíferos superficiales

La determinación de la sensibilidad e importancia ambiental de los acuíferos superficiales se realizó con base en los conceptos de la “Guía para la zonificación ambiental de áreas de interés petrolero” (ECOPETROL S.A., 2015), como se describe en la Tabla 3-18.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	25

**Tabla 3-18 Sensibilidad e Importancia ambiental de acuíferos superficiales**

NIVEL	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN
MUY ALTA	5	5	Sistemas cenagosos y zonas de susceptibilidad Muy Alta y Alta a la inundación, así como áreas con muy buena presencia del recurso en sistemas lóticos representada en densidades hídricas que varían entre 2,0 y 2,5 km/km <sup>2</sup> , con muy alta capacidad para prestar servicios de suministro y regulación hídrica.
ALTA	4	4	Zonas con alta susceptibilidad a la inundación con moderada presencia del recurso en sistemas lóticos representada en densidades hídricas que varían entre 1,9 y 1,5 km/km <sup>2</sup> , con alta capacidad para prestar servicios de suministro y regulación hídrica
MEDIA	3	3	Áreas con baja presencia del recurso en sistemas lóticos representada en densidades hídricas que varían entre 1,4 y 1,0 km/km <sup>2</sup> , con una moderada capacidad para prestar servicios de suministro y regulación hídrica.
BAJA	2	2	Zonas con poca presencia del recurso en sistemas lóticos representada en densidades hídricas entre 0,9 y 0,5 km/km <sup>2</sup> . con una baja oferta de servicios de suministro y regulación hídrica.
MUY BAJA	1	1	Zonas con muy poca presencia del recurso en sistemas lóticos representada en densidades hídricas menores a 0,5 km/km <sup>2</sup> , de forma que es muy baja o nula la oferta hídrica tanto en suministro como en regulación de caudales.

Fuente: ECOPEPETROL S.A., 2015.

Considerando la variedad de criterios presentados en la descripción de la Tabla 3-18, y teniendo en cuenta que estos criterios se relacionan en dos capas diferentes, amenaza por inundación y cuencas, siendo la primera el resultado de un análisis multicriterio; se divide el análisis de la zonificación de acuíferos superficiales en dos, sensibilidad e importancia de amenaza por inundación y sensibilidad e importancia de cuencas y red de drenajes tal como se presenta a continuación.

### 3.6.2.5.1 Sensibilidad e importancia de amenaza por inundación

Para evaluar la sensibilidad e importancia de la amenaza por inundación se tuvo en cuenta el análisis de amenaza por inundación, **determinada con base en los lineamientos establecidos en la guía metodológica para la elaboración de mapas de inundación del IDEAM (2017). Este análisis consideró tanto el modelo hidráulico de la Quebrada Palmichal, la cual es objeto de ocupación, como la clasificación de unidades geomorfológicas en función de su susceptibilidad por inundación.**

**Mediante la extensión HecGeo-RAS de ArcGIS, se trazó la geometría necesaria para el modelo hidráulico, incluyendo el eje del cauce (River), bordes de la quebrada (Bank), llanuras de inundación (Flowpatch) y las secciones transversales (XS Section). Esta información fue exportada al software HEC-RAS, donde se ajustaron**

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	26

las secciones y bancas de la quebrada, se introdujeron parámetros como coeficiente de Manning, caudales y estructuras hidráulicas y se generó el modelo correspondiente, el cual se encuentra en *Anexos\O. USO Y APROVECHAMIENTO\3 Ocupaciones de Cauce\3.2 Hidráulica\3.2.1 Modelo*. Las manchas de inundación obtenidas para el período de retorno de 100 años fueron clasificadas como zonas con amenaza de inundación alta. En concordancia con los resultados de la modelación hidrológica e hidráulica, se generó un buffer de 17,8 metros alrededor de la quebrada Palmichal, con el fin de delimitar el área potencialmente afectada por eventos de esta magnitud.

El análisis de las unidades geomorfológicas para la amenaza por inundación se basó en la premisa de que las formas del terreno no solo reflejan los límites máximos históricos de los procesos de inundación, sino que también están directamente relacionadas con los paisajes geomorfológicos, tipos de relieve y sedimentos depositados. Estos factores condicionan la ocurrencia y magnitud de futuros eventos por inundación. Por ello, el componente geomorfológico constituye el límite físico más amplio e integra al componente hidrológico en el marco de definición de posibles zonas amenazadas por este evento.

El grado de susceptibilidad geomorfológica a inundaciones se clasificó según la metodología propuesta por IDEAM (2001), adaptada a las unidades geomorfológicas del área de influencia. Los resultados de esta clasificación se presentan en la Tabla 3-19. Es de mencionar que, las unidades geomorfológicas se encuentran descritas a detalle en el numeral *3.2.2.2 Geomorfología local* del capítulo *3.2.2 Geomorfología*.

**Tabla 3-19 Grados de susceptibilidad geomorfológica por inundación**

SUSCEPTIBILIDAD	UNIDADES	DESCRIPCIÓN
Muy Alta	Fca, Acá, Acaa	Geoformas permanentemente sumergidas
Alta	-	Mancha de inundación asociada al periodo de retorno de 100 años calculada a partir de los resultados de la modelación hidráulica en HEC-RAS
Moderada	Fpi, Fpac	Geoformas bajas, con pobre drenaje, planas a levemente inclinadas, que permanecen encharcadas largos periodos durante el año y pueden llegar a estar inundadas durante los periodos de crecientes
Baja	Dlpd, Vflla	Geoformas altas, con drenaje moderado, superficie levemente inclinada, permanecen encharcadas cortos periodos del año y durante las inundaciones estacionales pueden ser inundadas cortos periodos del año

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	27

SUSCEPTIBILIDAD	UNIDADES	DESCRIPCIÓN
Muy Baja	Dld, Aex, Acr, Ar	Geoformas altas, con drenaje moderado a bueno, superficie inclinada a levemente inclinada; son afectadas por desbordes que pueden causar inundaciones cortas durante las épocas de aguas altas.

Fuente: (IDEAM, 2001) Modificado por CONSGA BIC S.A.S, 2025.

A partir de lo anterior, en la Tabla 3-20 y en la Figura 3-11, se presentan los resultados de la sensibilidad e importancia de amenaza por inundación.

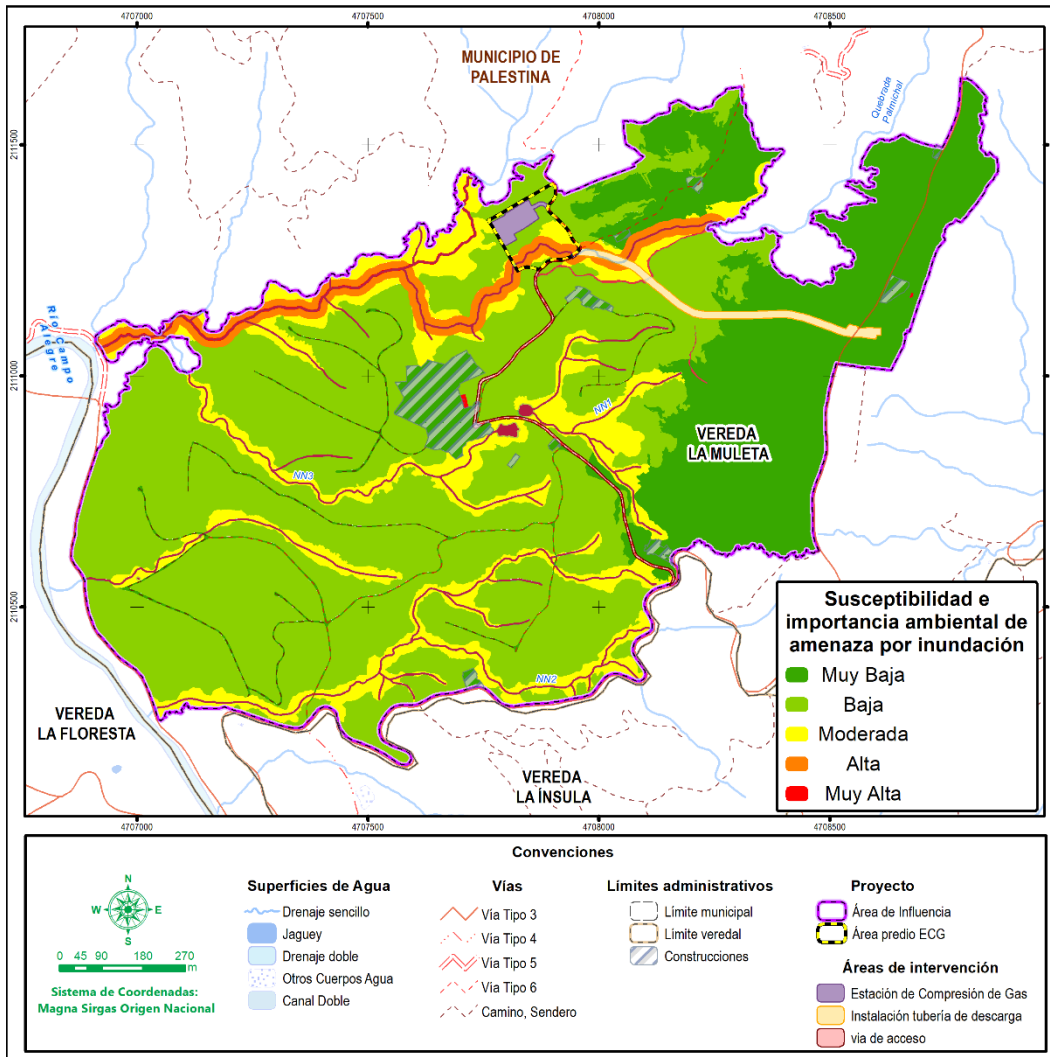
**Tabla 3-20 Sensibilidad e importancia amenaza por inundación**

NIVEL	SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA	FACTORES POR EVALUAR	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
MUY ALTA	5	Amenaza por inundación muy alta	4,33	2,71
ALTA	4	Amenaza por inundación alta	4.97	3.10
MEDIA	3	Amenaza por inundación media	19.21	12.01
BAJA	2	Amenaza por inundación baja	88.58	55.37
MUY BAJA	1	Amenaza por inundación muy baja	42.90	26.81
<b>TOTAL</b>			159,99	100,00

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	28

**Figura 3-11 Sensibilidad e importancia ambiental de amenaza por inundación en el área del proyecto**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

### 3.6.2.5.2 Sensibilidad e importancia de cuencas y red de drenajes

Para la evaluación de la sensibilidad e importancia de cuencas y red de drenajes dentro del área del proyecto se emplearon dos (2) factores, el primero, relacionado con la densidad de drenaje de las subcuencas delimitadas dentro del área de influencia del proyecto (Palmichal, Directos río Campo Alegre - NN y Comeguadua) a partir de lo presentado en la Tabla 3-18 y el segundo referido a los principales cuerpos de agua del área de influencia del proyecto, correspondientes con los drenajes dobles, sencillos permanentes y las

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2023-007	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental Ver: 01	29
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---	----

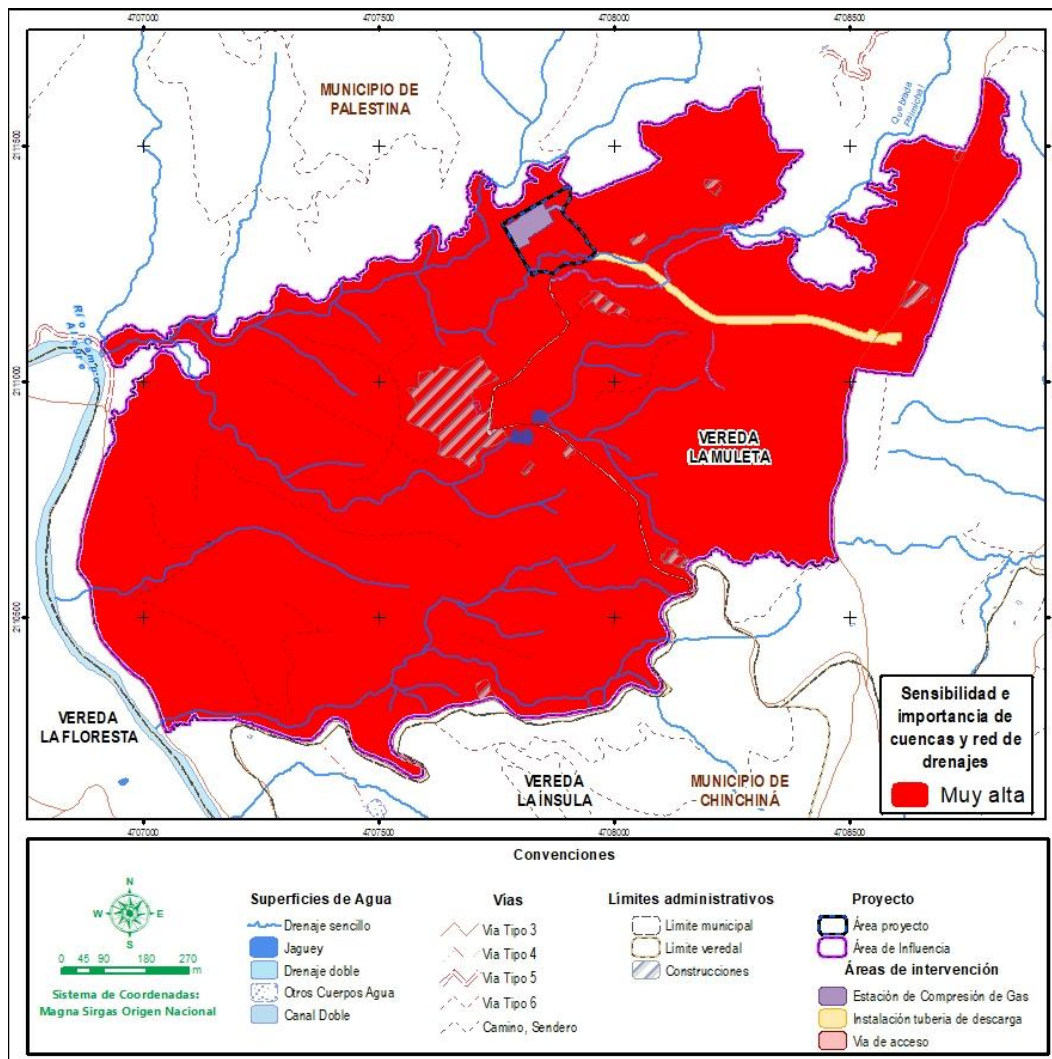
lagunas. El resultado de la evaluación se presenta a continuación en las Tabla 3-21 y Figura 3-12.

**Tabla 3-21 Sensibilidad e importancia ambiental de cuencas y red de drenajes**

FACTORES POR EVALUAR	DENSIDAD DE DRENAJES	NIVEL	SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
Quebrada Palmichal	3,95	MUY ALTA	5	159,99	100,00
Directos río Campo Alegre - NN	3,41				
Quebrada Comeguadua	3,01				

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

**Figura 3-12 Sensibilidad e importancia de cuencas y red de drenajes en el área del proyecto**



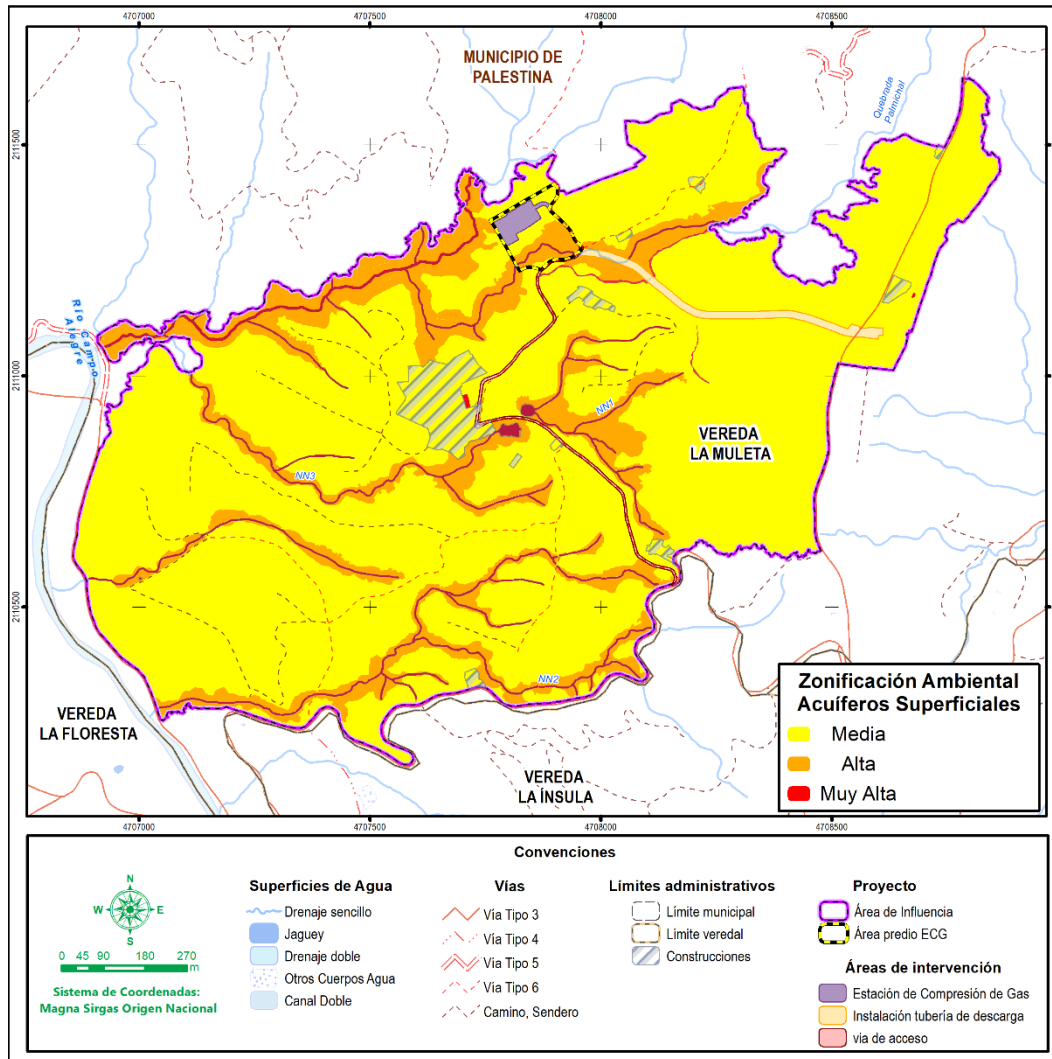
Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	30

### 3.6.2.5.3 Zonificación de acuíferos superficiales

Para determinar la zonificación ambiental para el componente de acuíferos superficiales se realizó el cruce de las zonificaciones obtenidas para sensibilidad e importancia de amenaza por inundación y sensibilidad e importancia de cuencas y red de drenajes, dando como resultado lo presentado en la Figura 3-13.

**Figura 3-13 Mapa de zonificación ambiental para el componente de acuíferos superficiales**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	31

### 3.6.2.6 Resultados zonificación del medio abiótico

El resultado de la calificación (sensibilidad/importancia) y cruce de las variables abióticas (estabilidad geotécnica, hidrogeología, hidrología, acuíferos superficiales, índice de escasez y uso potencial del suelo) se expresa en la Tabla 3-22 y en el mapa de zonificación del medio abiótico (ver Figura 3-14).

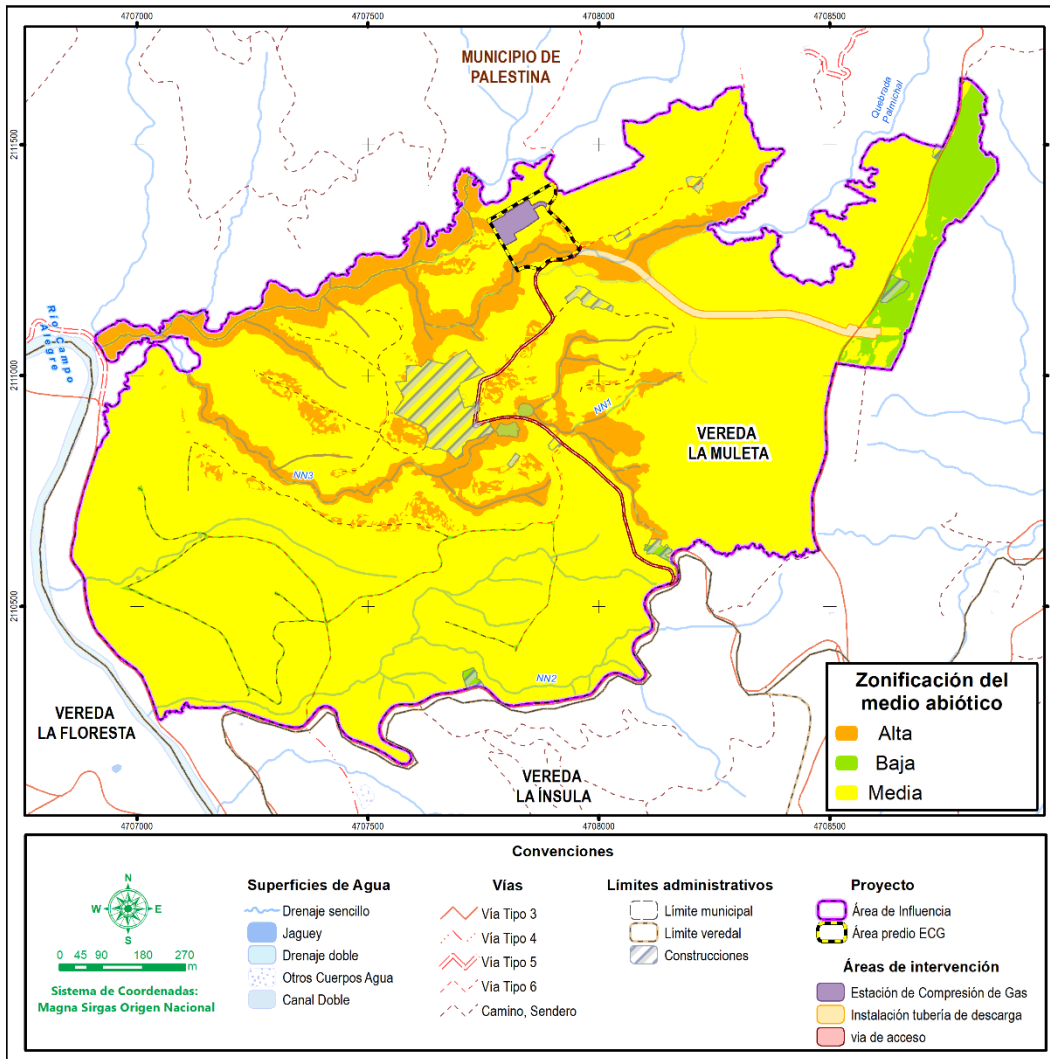
**Tabla 3-22 Zonificación del medio abiótico**

NIVEL	DESCRIPCIÓN	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
ALTA	Conformada por las zonas con alta amenaza a la inundación y potencial de recarga de acuíferos muy alta.	20,56	12,85
MEDIA	Conformada por las zonas de alta estabilidad geotécnica, moderada vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos y baja amenaza de inundación. Es importante recalcar que el grado de Sensibilidad/Importancia según la aptitud de los suelos fue Media para toda el área zonificada.	133,15	83,23
BAJA	Conformada por las zonas con baja amenaza a la inundación e índice de escasez asociado a demanda no significativa.	6,27	3,92
<b>TOTAL</b>		<b>159,99</b>	<b>100,00</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	32

**Figura 3-14 Mapa de zonificación del medio abiótico**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

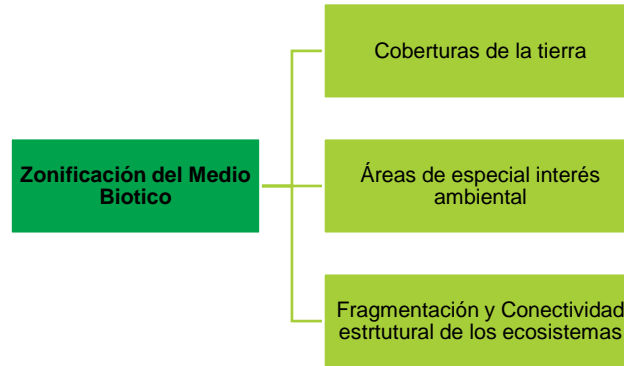
### 3.6.3 Zonificación del medio biótico

La determinación de la sensibilidad e importancia ambiental del medio biótico se realizó con base en los conceptos de la “Guía para la zonificación ambiental de áreas de interés petrolero” (ECOPETROL S.A., 2015), con algunas modificaciones a ésta por parte del grupo consultor CONSGA BIC S.A.S. según lo evidenciado durante el trabajo de campo y las particularidades del área de estudio. Para la zonificación ambiental del medio biótico se consideraron las coberturas de la tierra, áreas de especial interés ambiental, la

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	33

fragmentación y la conectividad estructural de los ecosistemas. En la Figura 3-15 se presenta un esquema con los criterios para la zonificación del Medio Biótico:

**Figura 3-15 Criterios analizados para la zonificación del medio biótico**



Fuente: ECOPETROL S.A., 2015; adaptado por CONSGA S.A.S., 2024.

### 3.6.3.1 Coberturas de la tierra

#### 3.6.3.1.1 Sensibilidad ambiental de las coberturas

La sensibilidad ambiental de las coberturas de la tierra se define con base en las características intrínsecas de cada cobertura, que la hace más o menos susceptible a ser alterada o modificada en términos de estructura y/o función por acciones o condiciones externas a esta, siendo más sensibles aquellas coberturas que son alteradas con una leve intervención o modificación, presentando mayores dificultades para recuperarse o volver a su estado original (ECOPETROL S.A., 2015). En la Tabla 3-23 se presentan los rangos de sensibilidad ambiental asignados a cada una de las unidades de cobertura identificadas dentro del área de influencia del proyecto.

De acuerdo con los resultados obtenidos, en el área de influencia del proyecto no se presentan coberturas con sensibilidad ambiental muy alta debido a la ausencia de coberturas boscosas, el 66,78 % del área de influencia presenta una sensibilidad baja dada la predominancia de coberturas asociadas a áreas con usos agropecuarios. Seguido, se presenta una sensibilidad media, con 14,33% del área de influencia, donde se encuentran las coberturas de pastos enmalezados asociadas al recurso hídrico y la vegetación secundaria baja. El 13,14% del área de influencia cuenta con una sensibilidad alta presentándose en esta categoría la cobertura de la tierra correspondiente a guaduales,

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	34

finalmente el 5,74 % del área de influencia, tiene una sensibilidad muy baja asociándose a coberturas de la tierra transformadas.

**Tabla 3-23 Rangos de sensibilidad ambiental de las coberturas de la tierra**

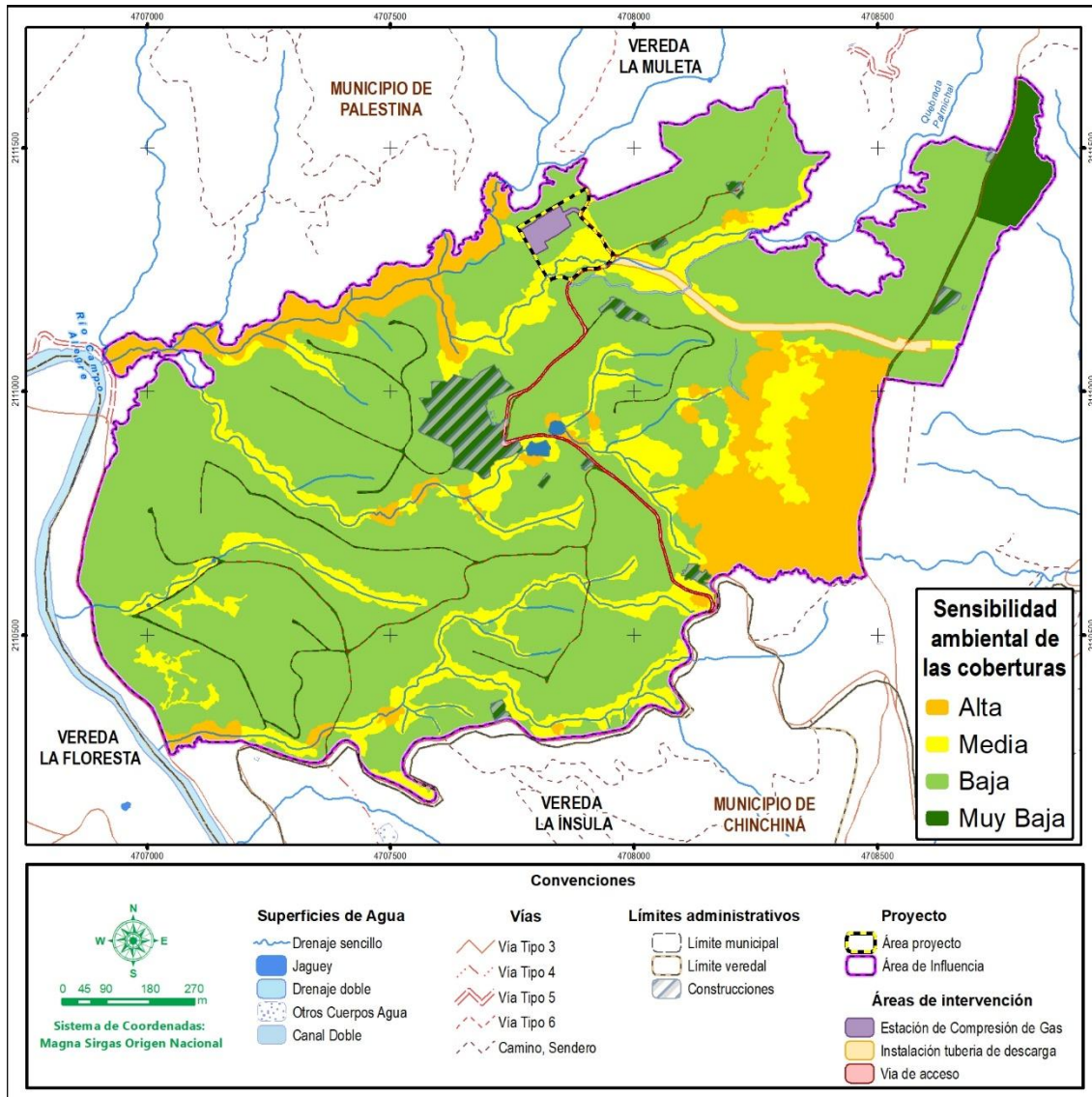
NIVEL SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
MUY ALTA (5)	Coberturas muy susceptibles a ser alteradas o modificadas en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas relativamente leves. Son muy intolerantes a la perturbación con muy baja o ninguna capacidad de recuperación en el largo plazo (ECOPETROL S.A., 2015). Para el área de influencia del proyecto no se encontraron dentro de esta categoría coberturas de la tierra asociadas.	0,00	0,00
ALTA (4)	Coberturas susceptibles a ser alteradas o modificadas en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas relativamente leves. Son intolerantes a la perturbación con baja capacidad de recuperación en el largo plazo, en las que se deben adoptar medidas de manejo (ECOPETROL S.A., 2015). Para el área de influencia del proyecto se presentan las coberturas: Guadales (31431)	21,03	13,15
MEDIA (3)	Coberturas moderadamente susceptibles a ser alteradas o modificadas en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas relativamente leves. Son moderadamente tolerantes a la perturbación con capacidad de recuperación en el mediano plazo, mediante la adopción de medidas de manejo (ECOPETROL S.A., 2015). Para esta categoría se identificaron dentro del área de influencia del proyecto las coberturas: Vegetación secundaria baja (3232) y pastos enmalezados (233).	22,93	14,33
BAJA (2)	Coberturas poco susceptibles a ser alteradas o modificadas en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas relativamente fuertes. Son tolerantes a la perturbación con buena capacidad de recuperación en el mediano plazo de forma natural (ECOPETROL S.A., 2015). Para esta categoría se identificaron dentro del área de influencia del proyecto las coberturas de la tierra terrenos en preparación (2112), plátano (22131), café (2222), aguacate (2235), guayaba (2237), tomate (2252) pastos limpios (231), mosaico de cultivos (241), Canales (513), Cuerpos de agua artificiales (514), Jaguey (5144).	106,84	66,78
MUY BAJA (1)	Coberturas muy poco susceptibles a ser alteradas o modificadas en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas muy fuertes. Son muy tolerantes a la perturbación con buena capacidad de recuperación en el corto plazo de forma natural (ECOPETROL S.A., 2015). En esta categoría de sensibilidad para el área de influencia del proyecto se localizan las coberturas desprovistas de vegetación como lo son el Tejido urbano continuo (111), Tejido urbano discontinuo (112), Red vial y terrenos asociados (1221), Explotación de hidrocarburos (1312).	9,19	5,74
<b>Total</b>		<b>159,99</b>	<b>100</b>

Fuente: Adaptado por CONSGA BIC SAS. 2024 de (ECOPETROL S.A., 2015)

En la Figura 316 se presentan los niveles de sensibilidad ambiental para las coberturas de la tierra y la distribución de estos en el área de influencia del proyecto.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	35

Figura 316 Sensibilidad ambiental de las coberturas de la tierra--



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.6.3.1.2 Importancia ambiental de las coberturas

La importancia ambiental de las coberturas de la tierra es determinada a partir de la capacidad de estas unidades de prestar bienes y servicios ambientales de soporte, regulación, provisión y culturales. Para esta ponderación se tuvieron en cuenta los análisis realizados en el *Capítulo 3.7 Servicios Ecosistémicos*. En la Tabla 3-24 se presentan los rangos de importancia asignados para cada una de las coberturas del área de influencia.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	36

**Tabla 3-24 Rangos de importancia de las coberturas de la tierra**

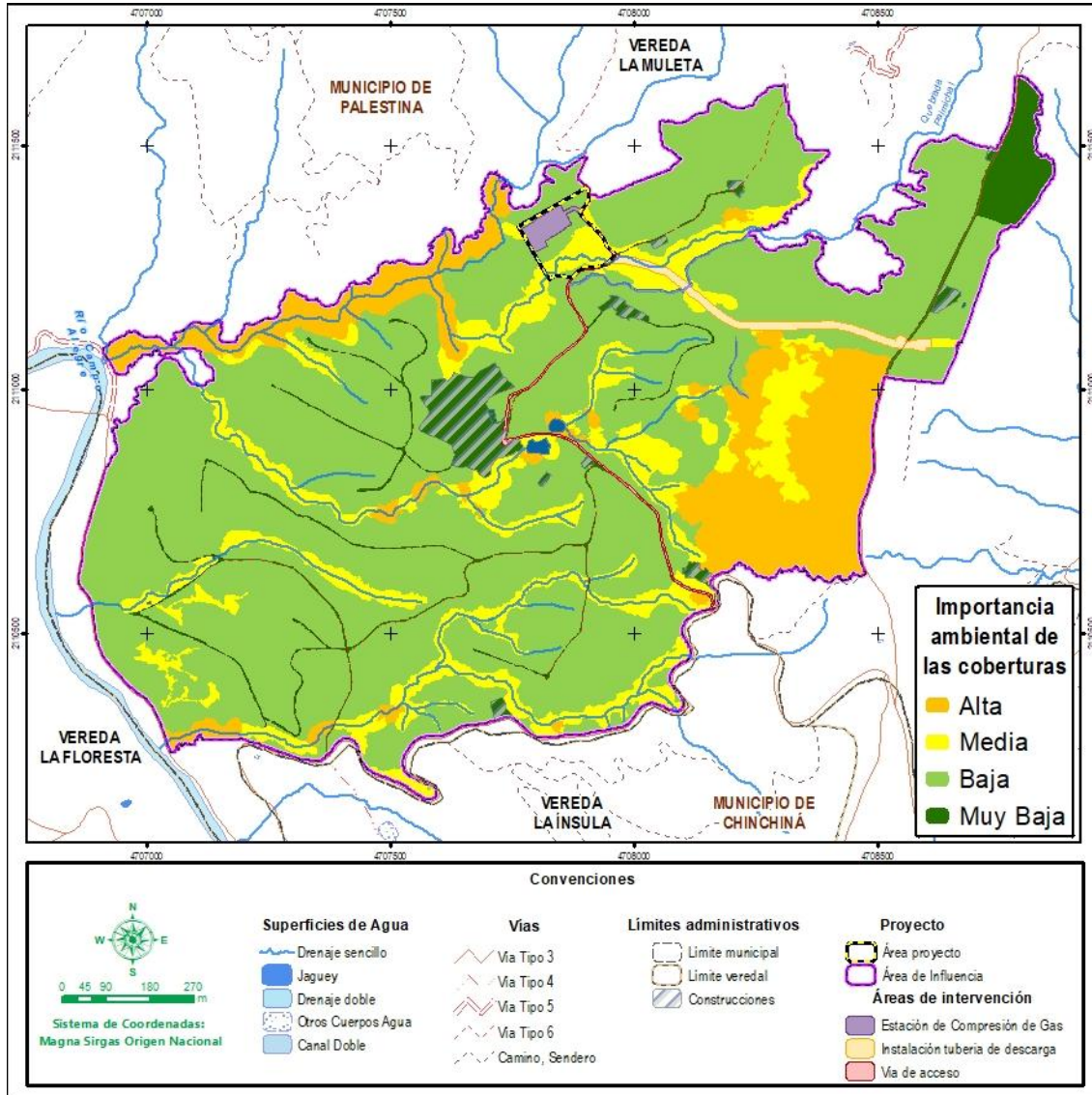
NIVEL IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
MUY ALTA (5)	Coberturas con muy alta capacidad de generar y ofrecer bienes o servicios ambientales al medio que lo rodea (hábitat de especies de fauna y flora silvestre, regulador hídrico, protector de suelos, conservación del paisaje, etc.) dado su alto grado de conservación, que ante cualquier alteración pierden su capacidad de oferta en el corto plazo (ECOPETROL S.A., 2015). Para el área de influencia del proyecto no se encontraron dentro de esta categoría coberturas de la tierra asociadas.	0,00	0,00
ALTA (4)	Coberturas con bajo grado de intervención y por ende una alta capacidad de generar y ofrecer bienes o servicios sociales y/o ambientales al medio que lo rodea (hábitat de especies de fauna y flora silvestre, regulador hídrico, protector de suelos, conservación del paisaje, etc.), que ante cualquier alteración puede perder su capacidad de oferta en el mediano plazo (ECOPETROL S.A., 2015). Para el área de influencia del proyecto dentro de esta categoría se incluyó la cobertura: Guaduales (31431)	21,03	13,15
MEDIA (3)	Coberturas con moderado grado de intervención, lo que genera una moderada capacidad de generar y ofrecer bienes o servicios sociales y/o ambientales al medio que lo rodea (hábitat de especies de fauna y flora silvestre, regulador hídrico, protector de suelos, conservación del paisaje, etc.) (ECOPETROL S.A., 2015), que ante alteraciones relativamente significativas pierden parte de su capacidad de oferta en el mediano plazo. En esta categoría se encuentra la vegetación secundaria baja (3232) y los pastos enmalezados (233).	22,93	14,33
BAJA (2)	Coberturas alteradas con baja capacidad de generar y ofrecer bienes o servicios sociales y/o ambientales al medio que lo rodea (hábitat de especies de fauna y flora silvestre, regulador hídrico, protector de suelos, conservación del paisaje, etc.), por lo que ante alteraciones severas no se ve alterada su capacidad de oferta en el corto plazo (ECOPETROL S.A., 2015). En esta categoría se encuentran las unidades de cobertura: terrenos en preparación (2112), plátano (22131), café (2222), aguacate (2235), guayaba (2237), tomate (2252) pastos limpios (231), mosaico de cultivos (241).	106,44	66,53
MUY BAJA (1)	Coberturas altamente alteradas con muy baja capacidad de generar u ofrecer bienes o servicios sociales y/o ambientales al medio que lo rodea (hábitat de especies de fauna y flora silvestre, regulador hídrico, protector de suelos, conservación del paisaje, etc.), por lo que ante alteraciones muy severas ya no presentan variación en su potencial de prestar servicios (ECOPETROL S.A., 2015). En este nivel de importancia se encuentran aquellas unidades de cobertura que han sido completamente desprovistas de vegetación y en las cuales se desarrollan actividades antrópicas, dentro de las que están el Tejido urbano continuo (111), Tejido urbano discontinuo (112), Red vial y terrenos asociados (1221), Explotación de hidrocarburos (1312), Canales (513), Cuerpos de agua artificiales (514), Jagüey (5144).	9,59	5,99
<b>TOTAL</b>		<b>159,99</b>	<b>100</b>

Fuente: Adaptado por CONSGA BIC SAS. 2024 de Ecopetrol, 2015

Tal como se evidencia en la Tabla 3-24, las coberturas de mayor importancia dentro del área de influencia corresponden a los guaduales representando el 13,15 % del área de influencia del proyecto, debido a que estas coberturas juegan un papel fundamental en la prestación de servicios ecosistémicos y representan los mejores hábitats para la flora y la fauna. En la Figura 3-17 se muestra la representación de los niveles de importancia ambiental para las coberturas de la tierra y la distribución de estos en el área de influencia del proyecto.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	37

Figura 3-17 Importancia ambiental de las coberturas de la tierra



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.6.3.1.3 Sensibilidad e importancia ambiental para las coberturas de tierra

De la sobreposición realizada entre la sensibilidad e importancia ambiental de las coberturas de la tierra, se obtuvo el mapa de zonificación por coberturas el cual proporciona información de áreas sensibles e importantes. En la Tabla 3-25 y Figura 3-18 se presenta la interacción entre sensibilidad e importancia de las coberturas de la tierra identificadas para el área de influencia del proyecto.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	38

**Tabla 3-25 Relación de sensibilidad e importancia de las coberturas de la tierra**

CLC	COBERTURA	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA	S/I	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
31431	Guaduales	Alta	Alta	Alta	21,03	13,14
233	Pastos enmalezados	Media	Media	Media	22,78	14,24
3232	Vegetación secundaria baja	Media	Media	Media	0,15	0,09
2112	Terrenos en preparación	Baja	Baja	Baja	3,52	2,20
22131	Plátano	Baja	Baja	Baja	5,46	3,41
2222	Café	Baja	Baja	Baja	48,69	30,43
2235	Aguacate	Baja	Baja	Baja	13,25	8,28
2237	Guayaba	Baja	Baja	Baja	15,04	9,40
2252	Tomate	Baja	Baja	Baja	7,05	4,41
231	Pastos limpios	Baja	Baja	Baja	0,96	0,60
241	Mosaico de cultivos	Baja	Baja	Baja	12,47	7,79
513	Canales	Baja	Muy Baja	Muy Baja	0,2	0,13
514	Cuerpos de agua artificiales	Baja	Muy Baja	Muy Baja	0,04	0,03
5144	Jaguey	Baja	Muy Baja	Muy Baja	0,17	0,11
111	Tejido urbano continuo	Muy Baja	Muy Baja	Muy Baja	2,49	1,56
112	Tejido urbano discontinuo	Muy Baja	Muy Baja	Muy Baja	3,69	2,31
1221	Red vial y territorios asociados	Muy Baja	Muy Baja	Muy Baja	2,95	1,84
1312	Explotación de hidrocarburos	Muy Baja	Muy Baja	Muy Baja	0,05	0,03
<b>TOTAL</b>					<b>159,99</b>	<b>100,00</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

La sensibilidad e importancia alta representa el 13,15 % del área de influencia del proyecto, encontrándose asociada a los Guaduales. Esta cobertura es susceptible a ser alterada o modificada en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas relativamente leves, es intolerante a la perturbación con baja capacidad de recuperación en el largo plazo, por lo que se deben adoptar medidas de manejo. Los guaduales dentro del área de influencia presentan un bajo grado de intervención y por ende una alta capacidad de generar y ofrecer bienes o servicios sociales y/o ambientales al medio que lo rodea (hábitat de especies de fauna y flora silvestre, regulador hídrico, protector de suelos, conservación del paisaje, etc.), por lo que ante cualquier alteración puede perder su capacidad de oferta en el mediano plazo.

La sensibilidad e importancia media representa el 14,33 % del área de influencia del proyecto, se encuentra asociada a las coberturas de vegetación secundaria baja y pastos enmalezados las cuales son consideradas coberturas moderadamente susceptibles a ser

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	39

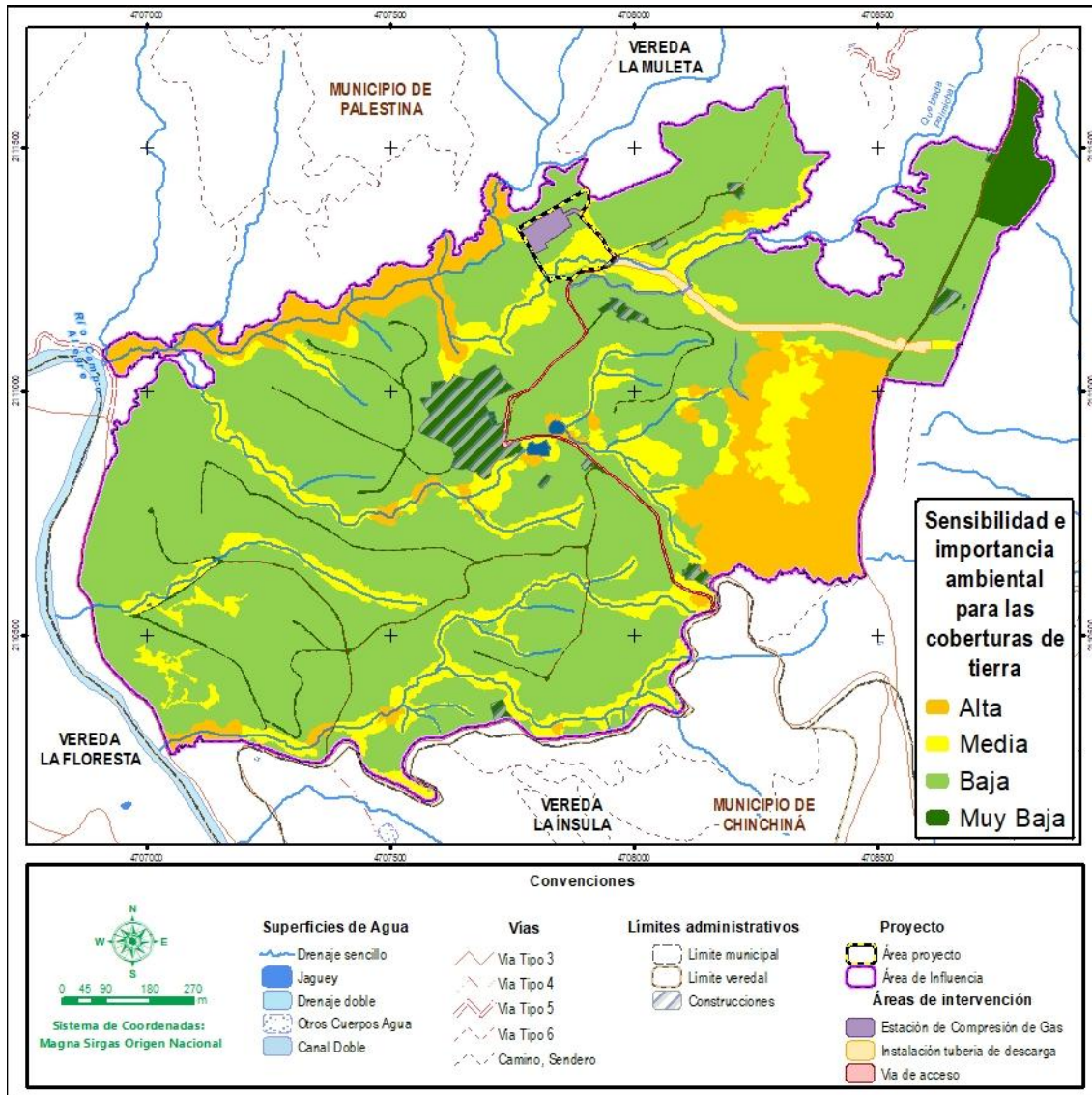
alteradas o modificadas en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas relativamente leves. Son moderadamente tolerantes a la perturbación con capacidad de recuperación en el mediano plazo, mediante la adopción de medidas de manejo.

La sensibilidad e importancia baja representa el 66,53 % del área de influencia del proyecto, asociándose a territorios agrícolas como los cultivos de plátano, café, aguacate, guayaba, tomate, pastos limpios y terrenos en preparación; son coberturas poco susceptibles a ser alteradas o modificadas en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas relativamente fuertes. Son tolerantes a la perturbación con buena capacidad de recuperación en el mediano plazo de forma natural. Coberturas alteradas con baja capacidad de generar y ofrecer bienes o servicios sociales y/o ambientales al medio que lo rodea (hábitat de especies de fauna y flora silvestre, regulador hídrico, protector de suelos, conservación del paisaje, etc.), por lo que ante alteraciones severas no se ve alterada su capacidad de oferta en el corto plazo.

Finalmente, la sensibilidad e importancia muy baja representa el 5,99 % del área de influencia del proyecto, se encuentra asociada a los territorios artificializados como tejido urbano continuo, tejido urbano discontinuo, red vial y territorios asociados, explotación de hidrocarburos, cuerpos de agua artificiales y canales. Son coberturas altamente alteradas con muy baja capacidad de generar u ofrecer bienes o servicios sociales y/o ambientales al medio que lo rodea (hábitat de especies de fauna y flora silvestre, regulador hídrico, protector de suelos, conservación del paisaje, etc.), por lo que ante alteraciones muy severas ya no presentan variación en su potencial de prestar servicios.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	40

Figura 3-18 Sensibilidad e importancia ambiental de las coberturas de la tierra



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.6.3.2 Áreas de especial interés ambiental

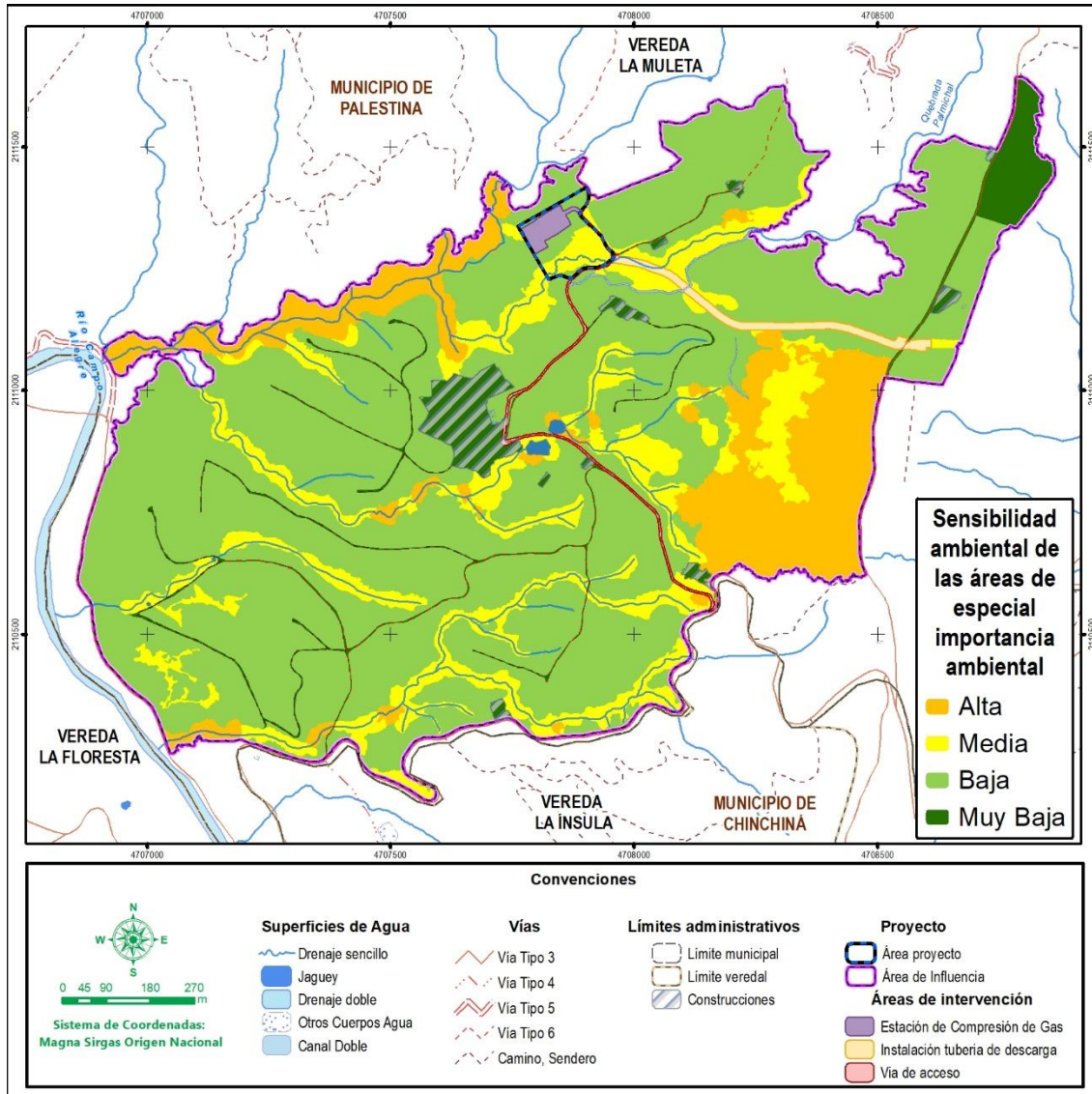
#### 3.6.3.2.1 Sensibilidad ambiental de las áreas de especial interés ambiental

La sensibilidad ambiental de las áreas de especial interés ambiental, está definida por la sensibilidad ambiental de las coberturas de la tierra presentes en el área de influencia (Ver Tabla 3-23), dado que las áreas de especial interés ambiental que se solapan con el área de influencia, en una gran parte se encuentran sobre coberturas de la tierra transformadas,

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2023-007	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental Ver: 01	41
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---	----

en las cuales actualmente se desarrollan actividades agrícolas por lo que no se presentan restricciones de uso. En la Figura 3-19 se muestra la representación de los niveles de sensibilidad ambiental de las áreas de especial interés ambiental en el área de influencia del proyecto.

**Figura 3-19 Sensibilidad ambiental de las áreas de especial interés ambiental**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	42

### 3.6.3.2.2 Importancia ambiental de las áreas de especial interés ambiental

Los niveles de importancia de las áreas de especial interés ambiental fueron definidos a partir de las figuras de protección que amparan estas áreas, siendo las áreas protegidas declaradas las de mayor importancia dada su relevancia dentro de los objetivos de conservación en el país. En la Tabla 3-26 se especifica la clasificación de importancia realizada para las áreas de especial interés ambiental solapados con el área de influencia. La descripción de cada una de estas áreas se detalla en el *Capítulo 3.3.3 Áreas de Especial Interés Ambiental*.

**Tabla 3-26 Importancia de las áreas de especial interés ambiental**

NIVEL DE IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Muy alta (5)	Áreas protegidas de orden nacional, regional y local declaradas, públicas o privadas (Parque Nacional Natural, Área Natural Única, Reserva Forestal Protectora Nacional, Parques Nacionales Regionales, Reservas Forestales Protectoras Regionales, Distritos Regionales de Manejo Integrado, Reservas Naturales de la Sociedad Civil y Reservas forestales de Ley Segunda de 1959)	0,00	0,00
Alta (4)	Áreas complementarias para la conservación o de reglamentación especial: 1. De distinción regional: áreas complementarias para la conservación y áreas de importancia ambiental dentro del POMCA del Río Chinchiná y POMCA del Río Campo Alegre y otros directos Cauca y las áreas y fajas protectoras de nacimientos y cauces de la Estructura Ecológica Principal. 2. De distinción local: los bosques naturales y las fajas forestales protectoras de nacimientos de agua y cauces rurales de los suelos de proyección del municipio de Palestina.	58,38	36,49
Media (3)	Áreas complementarias para la conservación o de reglamentación especial: 1. De distinción nacional: áreas en la categoría Vulnerable (VU) de la Lista Roja de Ecosistemas. 2. De distinción regional: áreas de rehabilitación y restauración ecológica, áreas de amenazas naturales dentro del POMCA del Río Chinchiná y POMCA del Río Campo Alegre y otros directos Cauca. 3. De distinción local: áreas de restauración y rehabilitación ecológica de los suelos de proyección del municipio de Palestina.	7,48	4,68
Baja (2)	Ausencia de ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas, en coberturas de la tierra de tipo natural y seminatural.	0,79	0,49
Muy baja (2)	Ausencia de ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas, en coberturas de la tierra transformadas.	93,34	58,34
<b>Total</b>		<b>159,99</b>	<b>100</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Como se observa en la Tabla 3-26, el 58,34 % del área de influencia presenta una importancia ambiental muy baja, al presentarse ausencia de áreas de especial interés

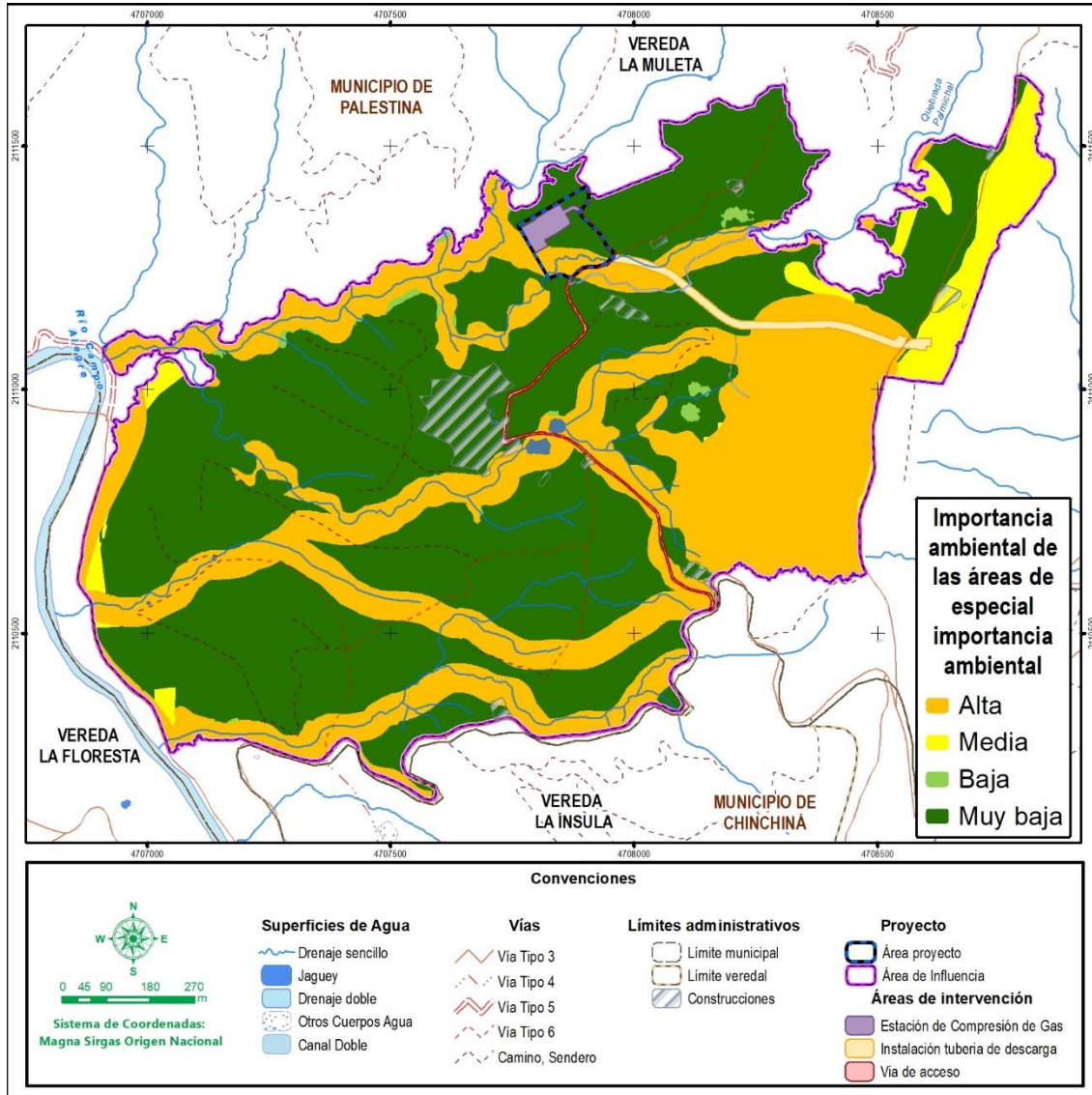
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	43

ambiental, en coberturas de la tierra transformadas; seguido se presentan las áreas de alta sensibilidad con el 36,49 % del área de influencia, sobre las que se encuentran las áreas complementarias para la conservación y áreas de importancia ambiental del POMCA del Rio Chinchiná y POMCA del Rio Campo Alegre y otros directos Cauca, las áreas y fajas protectoras de nacimientos y cauces de la Estructura Ecológica Principal y los bosques naturales y las fajas forestales protectoras de nacimientos de agua y cauces rurales de los suelos de proyección del municipio de Palestina.

Para el caso de las áreas de importancia media, se encuentran representadas en 4,68 % del área de influencia y sobre estas se incluyen las áreas en la categoría Vulnerable (VU) de la Lista Roja de Ecosistemas; las áreas de rehabilitación y restauración ecológica, áreas de amenazas naturales del POMCA del Rio Chinchiná y POMCA del Rio Campo Alegre y otros directos Cauca y finalmente las áreas de restauración y rehabilitación ecológica de los suelos de proyección del municipio de Palestina. El 0,49 % (0,79 ha) del área de influencia presenta una importancia ambiental baja, las cuales se relacionan coberturas naturales sin presencia de áreas de especial interés ambiental. En la Figura 3-20 se muestra la representación de los niveles de importancia ambiental para las áreas de especial interés ambiental y la distribución de estas en el área de influencia del proyecto.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	44

Figura 3-20 Importancia de las áreas de especial interés ambiental



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.6.3.2.3 Sensibilidad e importancia de áreas de especial interés ambiental

De acuerdo con el cruce de sensibilidad e importancia realizado para las áreas de especial interés ambiental (ver Figura 3-21), el 12,57 % (20,1 ha) del área de influencia del proyecto presenta una relación de sensibilidad importancia alta, sobre estas se localizan las áreas de especial interés ambiental de alta importancia que se solapan con coberturas de la tierra naturales de alta sensibilidad.

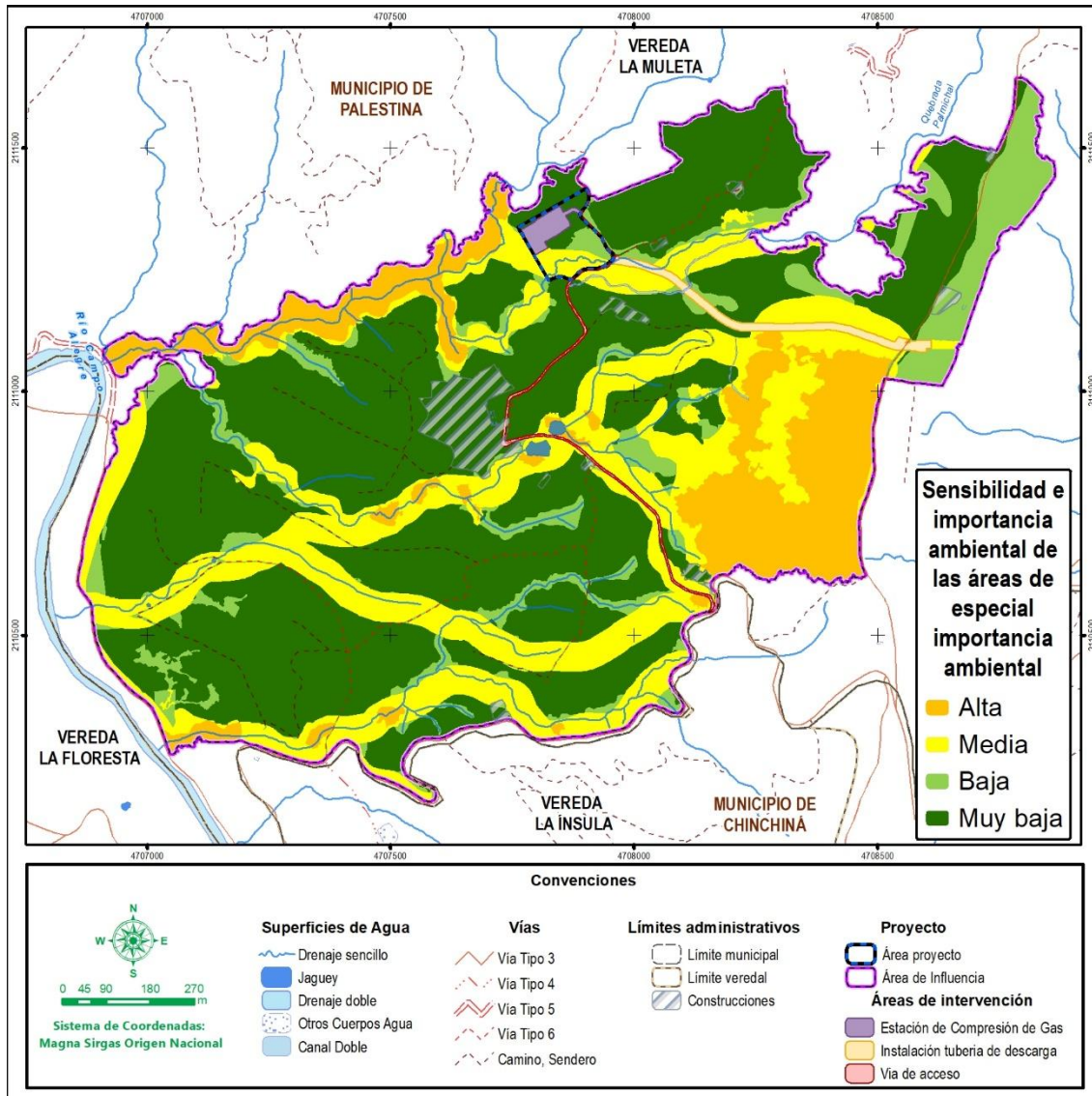
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	45

El 24,01 % (38,41 ha) del área de influencia del proyecto cuenta con la relación de importancia y sensibilidad media, sobre esta se encuentran principalmente los ecosistemas estratégicos de alta, media y baja importancia que se solapan con coberturas de media, alta y baja sensibilidad. La relación de sensibilidad e importancia baja ocupa el 10,2 % (16,32 ha) del área de influencia del proyecto y se asocia a los ecosistemas estratégicos en su mayoría de muy baja importancia que se encuentran sobre territorios agrícolas.

El restante 53,22 % (85,14 ha) presenta una muy baja relación entre sensibilidad e importancia, debido en gran medida a la ausencia de áreas de especial interés ambiental asociados a coberturas de la tierra transformadas como tejidos urbanos continuos y discontinuos, red vial y terrenos asociados, explotación de hidrocarburos, canales, cuerpo de agua artificiales y jagüey (Ver Tabla 3-27).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	46

**Figura 3-21 Sensibilidad e importancia ambiental de las áreas de especies interés ambiental**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	47

**Tabla 3-27 Relación de sensibilidad e importancia de las áreas de especial interés ambiental**

SENSIBILIDAD	COBERTURAS DE LA TIERRA	IMPORTANCIA	ÁREAS DE ESPECIAL INTERÉS AMBIENTAL	S/I	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Alta	Guaduales (31431)	Alta	Áreas complementarias para la conservación o de reglamentación especial: 1. De distinción regional: áreas complementarias para la conservación y áreas de importancia ambiental dentro del POMCA del Río Chinchiná y POMCA del Río Campo Alegre y otros directos Cauca y las áreas y fajas protectoras de nacimientos y cauces de la Estructura Ecológica Principal. 2. De distinción local: los bosques naturales y las fajas forestales protectoras de nacimientos de agua y cauces rurales de los suelos de proyección del municipio de Palestina.	Alta	20,11	12,57
		Media	Áreas complementarias para la conservación o de reglamentación especial: 1. De distinción nacional: áreas en la categoría Vulnerable (VU) de la Lista Roja de Ecosistemas. 2. De distinción regional: áreas de rehabilitación y restauración ecológica, áreas de amenazas naturales dentro del POMCA del Río Chinchiná y POMCA del Río Campo Alegre y otros directos Cauca. 3. De distinción local: áreas de restauración y rehabilitación ecológica de los suelos de proyección del municipio de Palestina.	Media	0,15	0,09
		Baja	Ausencia de ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas, en coberturas de la tierra de tipo natural y seminatural.	Media	0,77	0,48
Media	Vegetación secundaria baja (3232), Pastos enmalezados (233).	Alta	Áreas complementarias para la conservación o de reglamentación especial: 1. De distinción regional: áreas complementarias para la conservación y áreas de importancia ambiental dentro del POMCA del Río Chinchiná y POMCA del Río Campo Alegre y otros directos Cauca y las áreas y fajas protectoras de nacimientos y cauces de la Estructura Ecológica Principal. 2. De distinción local: los bosques naturales y las fajas forestales protectoras de nacimientos de agua y cauces rurales de los suelos de proyección del municipio de Palestina.	Media	14,58	9,11
		Media	Áreas complementarias para la conservación o de reglamentación especial: 1. De distinción nacional: áreas en la categoría Vulnerable (VU) de la Lista Roja de Ecosistemas. 2. De distinción regional: áreas de rehabilitación y restauración ecológica, áreas de amenazas naturales dentro del POMCA del Río Chinchiná y POMCA del Río Campo Alegre y otros directos Cauca. 3. De distinción local: áreas de restauración y rehabilitación ecológica de los suelos de proyección del municipio de Palestina.	Media	0,14	0,09
		Baja	Ausencia de ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas, en coberturas de la tierra de tipo natural y seminatural.	Baja	0,01	0,01
		Muy Baja	Ausencia de ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas, en coberturas de la tierra transformadas.	Baja	8,2	5,13
Baja	Terrenos en preparación (2112), plátano (22131),	Alta	Áreas complementarias para la conservación o de reglamentación especial: 1. De distinción regional: áreas complementarias para la conservación y áreas de importancia ambiental dentro del POMCA del Río Chinchiná y	Media	22,77	14,23

SENSIBILIDAD	COBERTURAS DE LA TIERRA	IMPORTANCIA	ÁREAS DE ESPACIAL INTERÉS AMBIENTAL	S/I	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
	café (2222), aguacate (2235), guayaba (2237), tomate (2252) pastos limpios (231), mosaico de cultivos (241), Canales (513), Cuerpos de agua artificiales (514), Jaguey (5144).		POMCA del Rio Campo Alegre y otros directos Cauca y las áreas y fajas protectoras de nacimientos y cauces de la Estructura Ecológica Principal. 2. De distinción local: los bosques naturales y las fajas forestales protectoras de nacimientos de agua y cauces rurales de los suelos de proyección del municipio de Palestina.			
		Media	Áreas complementarias para la conservación o de reglamentación especial: 1. De distinción nacional: áreas en la categoría Vulnerable (VU) de la Lista Roja de Ecosistemas. 2. De distinción regional: áreas de rehabilitación y restauración ecológica, áreas de amenazas naturales dentro del POMCA del Rio Chinchiná y POMCA del Rio Campo Alegre y otros directos Cauca. 3. De distinción local: áreas de restauración y rehabilitación ecológica de los suelos de proyección del municipio de Palestina.	Baja	4,46	2,79
		Muy Baja	Ausencia de ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas, en coberturas de la tierra transformadas.	Muy Baja	79,61	49,76
Muy Baja	Tejido urbano continuo (111), Tejido urbano discontinuo (112), Red vial y terrenos asociados (1221), Explotación de hidrocarburos (1312), Canales (513), Cuerpos de agua artificiales (514), Jaguey (5144).	Alta	Áreas complementarias para la conservación o de reglamentación especial: 1. De distinción regional: áreas complementarias para la conservación y áreas de importancia ambiental dentro del POMCA del Rio Chinchiná y POMCA del Rio Campo Alegre y otros directos Cauca y las áreas y fajas protectoras de nacimientos y cauces de la Estructura Ecológica Principal. 2. De distinción local: los bosques naturales y las fajas forestales protectoras de nacimientos de agua y cauces rurales de los suelos de proyección del municipio de Palestina.	Baja	0,92	0,58
		Media	Áreas complementarias para la conservación o de reglamentación especial: 1. De distinción nacional: áreas en la categoría Vulnerable (VU) de la Lista Roja de Ecosistemas. 2. De distinción regional: áreas de rehabilitación y restauración ecológica, áreas de amenazas naturales dentro del POMCA del Rio Chinchiná y POMCA del Rio Campo Alegre y otros directos Cauca. 3. De distinción local: áreas de restauración y rehabilitación ecológica de los suelos de proyección del municipio de Palestina.	Baja	2,73	1,71
		Muy Baja	Ausencia de ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas, en coberturas de la tierra transformadas	Muy baja	5,54	3,46
<b>Total</b>					<b>159,99</b>	<b>100</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2023-007	Cap. 3.6. Zonificación Ambiental Ver: 01	49
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---	----

### 3.6.3.3 Sensibilidad e importancia ambiental de fragmentación y conectividad

De acuerdo con lo definido por la metodología “Guía para la zonificación ambiental de áreas de interés petrolero” (ECOPETROL S.A., 2015), el análisis del elemento fauna, se realizó a partir de los modelos de fragmentación y conectividad realizados para el presente estudio, el cual se encuentra en el *Capítulo 3.3.2. Medio Biótico, numeral 3.3.2.2 Análisis de Fragmentación y Conectividad* y en la ruta *Anexos\11. MODELACIONES\11.4 Fragmentación y Conectividad*.

Es importante precisar qué tanto para fragmentación como para conectividad, la importancia y sensibilidad son equivalentes, puesto que a medida que aumenta la importancia debido a los valores que responden a condiciones ecológicas de mayor conservación y complejidad, así mismo, estas zonas tienen una alta sensibilidad a ser transformadas y potencialmente perder funciones ecológicas que pueden llevar a otros estados de degradación o conservación. Teniendo en cuenta el análisis y los resultados obtenidos de la caracterización para este componente, a continuación, se presenta la calificación de sensibilidad e importancia de la fragmentación y conectividad de los ecosistemas, según la matriz de interacciones sensibilidad / importancia ambiental (S/I) para el área.

#### 3.6.3.3.1 Sensibilidad e importancia de la fragmentación

El análisis de fragmentación realizado para el área de influencia del proyecto, permitió la definición de las diferentes categorías de fragmentación, sobre las cuales se desarrolló la calificación de sensibilidad e importancia, teniendo en cuenta que la categoría de “Núcleo” establece los fragmentos boscosos con mayor posibilidad de constituirse en hábitats para la fauna silvestre, debido a que corresponde al área con menor afectación del efecto borde y por lo tanto mantiene las condiciones originales del ecosistema.

Las coberturas naturales que albergan de manera exclusiva ambientes de núcleo e interior son de gran interés, pues corresponden a la gran mayoría de los fragmentos remanentes de bosque, y su alta densidad y cercanía respecto de otros fragmentos le confiere gran

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	50

importancia a nivel del paisaje, sobre todo porque representan un alto potencial para promover la conectividad y albergan gran cantidad de especies claves.

Teniendo en cuenta lo mencionado, para la evaluación de la sensibilidad de importancia de la fragmentación se tuvo en cuenta los modelos de fragmentación espacial realizados para las coberturas de guaduales y pastos enmalezados, lo anterior considerando la importancia de estas como hábitats de las especies de fauna en el área de influencia del proyecto. En la Tabla 3-28 se presenta la calificación que recibió cada categoría de fragmentación en cada uno de los modelos realizados. Posteriormente se realizó el cruce de estas y en las áreas donde coincidieron diferentes categorías de fragmentación se calificó con la mayor importancia con el fin de guardar su sensibilidad.

**Tabla 3-28 Calificación de la sensibilidad e importancia fragmentación de ecosistemas**

CATEGORÍA DE FRAGMENTACIÓN	NIVEL DE SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA
Núcleo	Muy alta
Interior	Muy alta
Perforado	Alta
Borde	Media
Transicional	Baja
Parche	Baja
Ninguno	Muy baja

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Dada la distribución de coberturas naturales y seminaturales sobre el área de influencia del proyecto, el 45,25 %, cuenta con una relación de sensibilidad e importancia muy baja, ya que no cuenta con hábitat que permitan la cría, reproducción, alimentación y anidación de la fauna (Tabla 3-30).

**Tabla 3-29 Relación de sensibilidad e importancia fragmentación de ecosistemas**

CATEGORÍA DE FRAGMENTACIÓN GUADUA	NIVEL DE SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA GUADUA	CATEGORÍA DE FRAGMENTACIÓN PASTOS ENMALEZADOS	NIVEL DE SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA PASTOS ENMALEZADOS	NIVEL DE SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA FRAGMENTACIÓN	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Núcleo	Muy alta	Ninguno	Muy Baja	Muy alta	4,09	2,56
Interior	Muy Alta	Interior	Muy Alta	Muy alta	6,89	4,31
		Parche	Baja	Muy alta	2,73	1,71

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental
			PO-CO-2023-007	Ver: 01 51

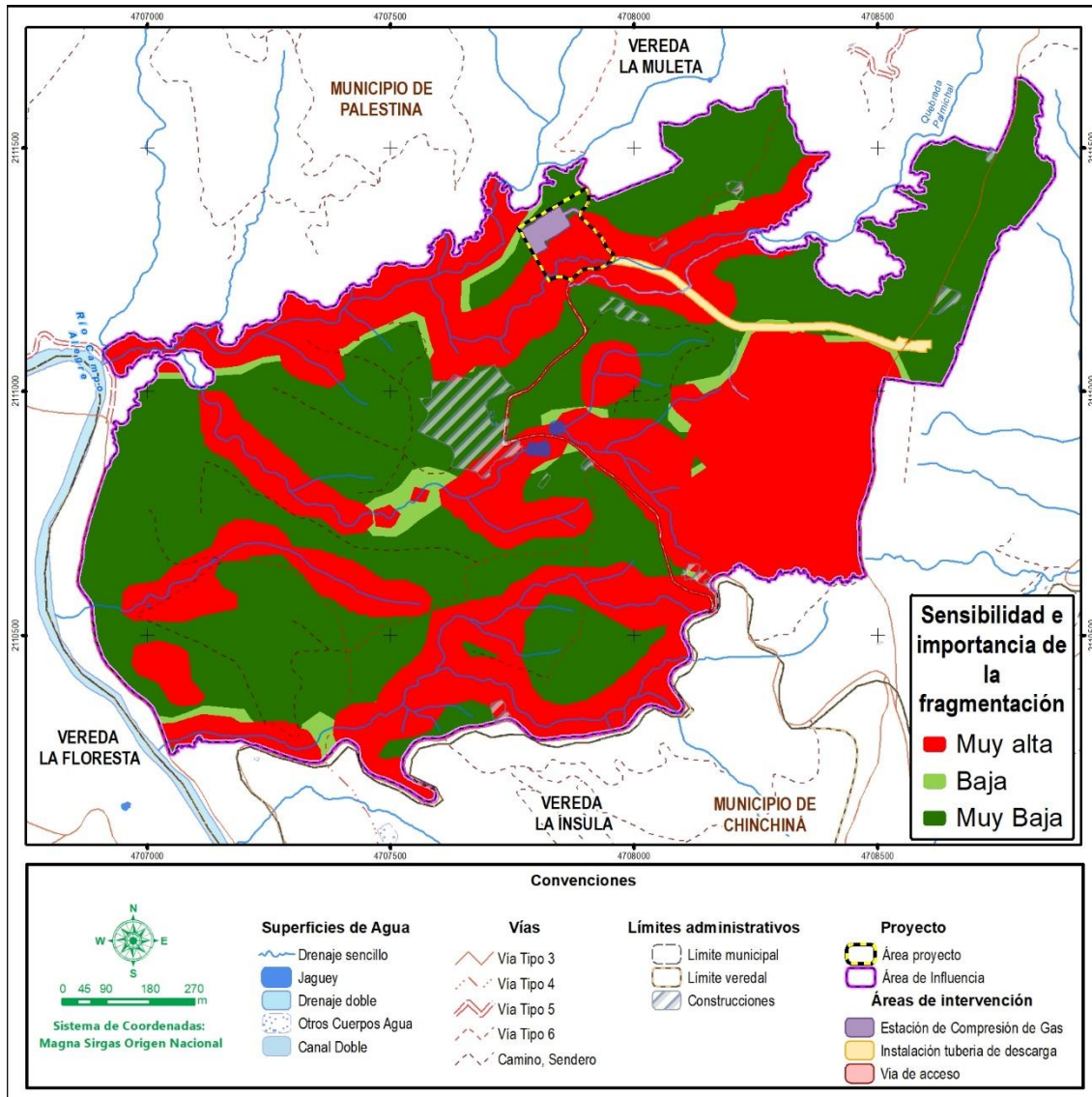
CATEGORÍA DE FRAGMENTACIÓN GUADUA	NIVEL DE SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA GUADUA	CATEGORÍA DE FRAGMENTACIÓN PASTOS ENMALEZADOS	NIVEL DE SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA PASTOS ENMALEZADOS	NIVEL DE SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA FRAGMENTACIÓN	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
		Ninguno	Muy Baja	Muy alta	12,64	7,9
Parche	Baja	Interior	Muy Alta	Muy Alta	5,46	3,41
		Parche	Baja	Baja	1,78	1,11
		Ninguno	Muy Baja	Baja	2,56	1,6
Ninguno	Muy Baja	Interior	Muy Alta	Muy Alta	42,22	26,39
		Parche	Baja	Baja	9,23	5,77
		Ninguno	Muy Baja	Muy Baja	72,39	45,25
<b>Total</b>					<b>159,99</b>	<b>100</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

La representación gráfica de Sensibilidad e importancia ambiental para la fragmentación de ecosistemas se presenta en la Figura 3-22 para el área de influencia del proyecto.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	52

Figura 3-22 Sensibilidad ambiental de la fragmentación de ecosistemas



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.6.3.3.2 Sensibilidad e importancia de la conectividad

Para el análisis de la sensibilidad e importancia de la conectividad de ecosistemas se empleó el análisis de conectividad estructural (la configuración y distribución espacial del hábitat en el paisaje) mediante el índice de conectividad dPC. En este sentido se realizó el análisis de conectividad con el software Conefor Sensinode 2.6 empleando como nodos las unidades de cobertura de la tierra consideradas como hábitat para las especies seleccionadas como focales *Dasyus novemcinctus* (Gurre) y *Leopardus pardinoides*

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2023-007	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental Ver: 01	53
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---	----

(Tigrillo) empleadas para la modelación de las rutas de menor costo y corredores potenciales de conectividad.

Los niveles de sensibilidad e importancia para cada fragmento se determinaron de acuerdo con el índice de Probabilidad de conectividad – dPC, el cual fue agrupado por rangos utilizando el método de intervalos geométricos de ArcGIS, con el fin de minimizar la suma de cuadrados de los elementos de cada clase.

En general se observa que, los valores más altos de sensibilidad e importancia se encuentran asociados a los parches de guadua presentes en el área de influencia los cuales son de gran importancia como zonas de corredor y corresponden a las coberturas mejor conservadas al presentar la mayor disponibilidad de hábitat para las especies. La representación gráfica de Sensibilidad e importancia ambiental para conectividad se presenta en la Figura 3-23 para el área de influencia del proyecto.

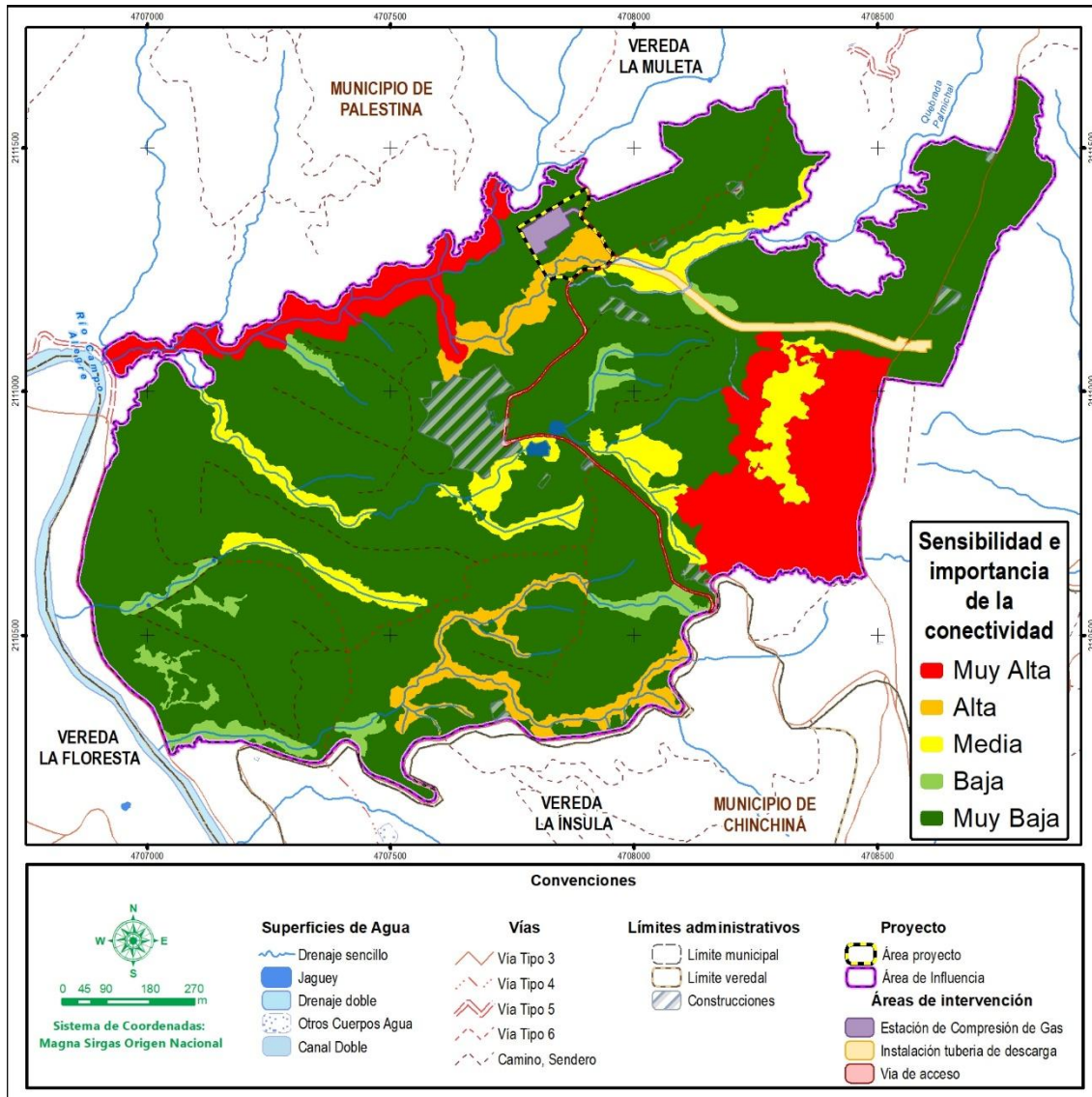
**Tabla 3-30 Relación de sensibilidad e importancia conectividad de ecosistemas.**

DELTA DE LA PROBABILIDAD DE CONECTIVIDAD (dPC)	NIVEL DE SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
26.016511 - 50.022310	Muy alta	18,83	11,77
10.156831 - 26.016510	Alta	6,18	3,86
4.153034 - 10.156830	Media	10,4	6,5
1.262459 - 4.153033	Baja	4,85	3,03
0.036839 - 1.262458	Muy baja	119,73	74,84
No aplica	Muy baja	18,83	11,77
<b>Total</b>		<b>159,99</b>	<b>100</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	54

Figura 3-23 Sensibilidad e importancia ambiental de la conectividad de ecosistemas



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.6.3.3.3 Sensibilidad e importancia ambiental para conectividad y fragmentación

La interacción de sensibilidad e importancia de la conectividad y fragmentación se realizó a partir de la matriz de relación de la Tabla 3-31. Tal como se evidencia en la Tabla 3-32, el 53,35% del área de influencia del proyecto, cuenta con una relación de importancia y sensibilidad muy baja, debido a que predominan coberturas de la tierra de origen antrópico y los parches presentes de vegetación natural tienen una distribución limitada dados los tensionantes que se encuentran sobre el área de influencia. Tan solo el 11,80% del área de

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2023-007	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental Ver: 01	55
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---	----

influencia cuenta con sensibilidad/importancia muy alta y se asocia a los parches de guadua que presentan condiciones de conectividad y hábitat favorables para el desarrollo de la fauna. El 24,42% del área contó con media sensibilidad e importancia.

**Tabla 3-31 Matriz de sensibilidad e importancia ambiental para la fragmentación y conectividad.**

CATEGORÍA DE FRAGMENTACIÓN		CATEGORÍA DE CONECTIVIDAD (dPC)				
		26,016511 – 50,022310	10,156831 – 26,016510	4,153034 – 10,156830	1,262459 – 4,153033	<1.262458/ No aplica
		MUY ALTA (5)	ALTA (4)	MEDIA (3)	BAJA (2)	MUY BAJA (1)
Núcleo – Interior	MUY ALTA (5)	MUY ALTA (5)	ALTA (4.5)	MEDIA (3.5)	MEDIA (3.5)	MEDIA (3)
Perforado	ALTA (4)	ALTA (4.5)	ALTA (4)	MEDIA (3.5)	MEDIA (3)	BAJA (2.5)
Borde	MEDIA (3)	ALTA (4)	MEDIA (3.5)	MEDIA (3)	BAJA (2.5)	BAJA (2)
Transicional - Parche	BAJA (2)	MEDIA (3.5)	MEDIA (3)	BAJA (2.5)	BAJA (2)	MUY BAJA (1.5)
Ninguno	MUY BAJA (1)	MEDIA (3)	BAJA (2.5)	BAJA (2)	MUY BAJA (1.5)	MUY BAJA (1)

Fuente: Adaptado por CONSGA BIC SAS. 2024.

En la Figura 3-24 se presenta la espacialización de la interacción de la sensibilidad e Importancia ambiental de la fragmentación y conectividad de los ecosistemas, como resultado de la zonificación ambiental de esta variable en el área de influencia del proyecto.

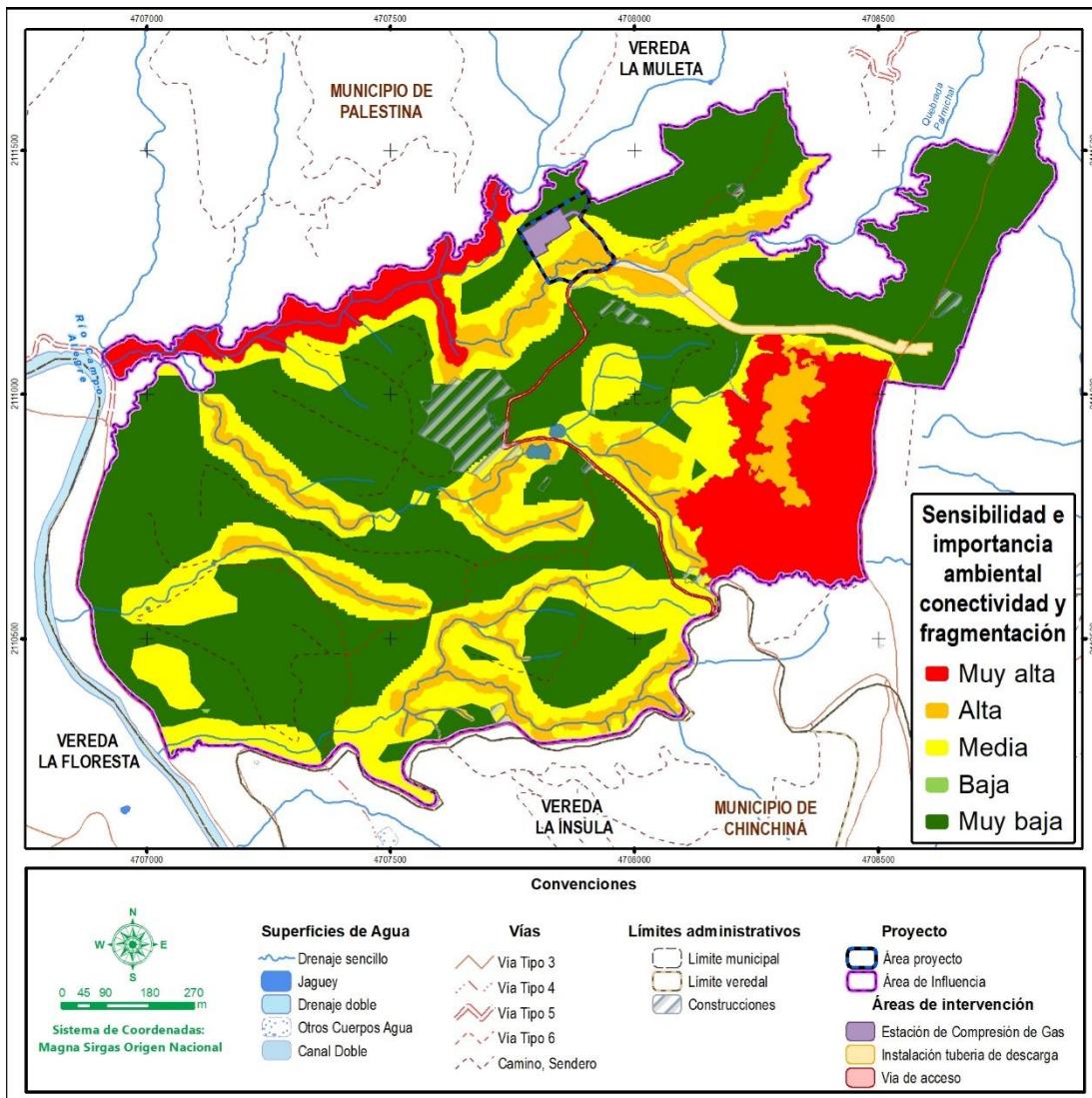
**Tabla 3-32 Rangos de sensibilidad e importancia ambiental para la fragmentación y conectividad**

FRAGMENTACIÓN S/I	CATEGORÍAS DE FRAGMENTACIÓN	CONECTIVIDAD S/I	DELTA DE LA PROBABILIDAD DE CONECTIVIDAD	S/I	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Muy alta	Núcleo/Interior	Muy Alta	26,016511 – 50,022310	Muy Alta	18,77	11,73
		Alta	10,156831 – 26,016510	Alta	6,09	3,81
		Media	4,153034 – 10,156830	Alta	10,35	6,47
		Baja	1,262459 – 4,153033	Media	4,63	2,89
		Muy Baja	<,1,262458	Media	34,19	21,37
Baja	Parche	Media	4,153034 – 10,156830	Baja	0,03	0,02
		Baja	1,262459 – 4,153033	Baja	0,02	0,01
		Muy Baja	<,1,262458	Muy Baja	4,29	2,68
Muy baja	Ninguno	Muy Alta	26,016511 – 50,022310	Media	0,06	0,04
		Alta	10,156831 – 26,016510	Baja	0,09	0,06
		Media	4,153034 – 10,156830	Baja	0,02	0,01

FRAGMENTACIÓN S/I	CATEGORÍAS DE FRAGMENTACIÓN	CONECTIVIDAD S/I	DELTA DE LA PROBABILIDAD DE CONECTIVIDAD	S/I	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
		Baja	1,262459 – 4,153033	Muy Baja	0,2	0,13
		Muy Baja	<,1,262458	Muy Baja	81,25	50,78
<b>Total</b>					<b>159,99</b>	<b>100</b>

Fuente: Adaptado por CONSGA BIC SAS. 2024

**Figura 3-24 Rangos de sensibilidad e importancia ambiental para la fragmentación y conectividad**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	57

### 3.6.3.4 Resultado de la zonificación del medio biótico

A partir del análisis de sensibilidad e importancia de los elementos del medio biótico en las variables de unidades de cobertura; ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas; fragmentación de ecosistemas y conectividad de ecosistemas, se establece la zonificación para el medio biótico, cuyos resultados se muestran en la Tabla 3-33 y en la Figura 3-25.

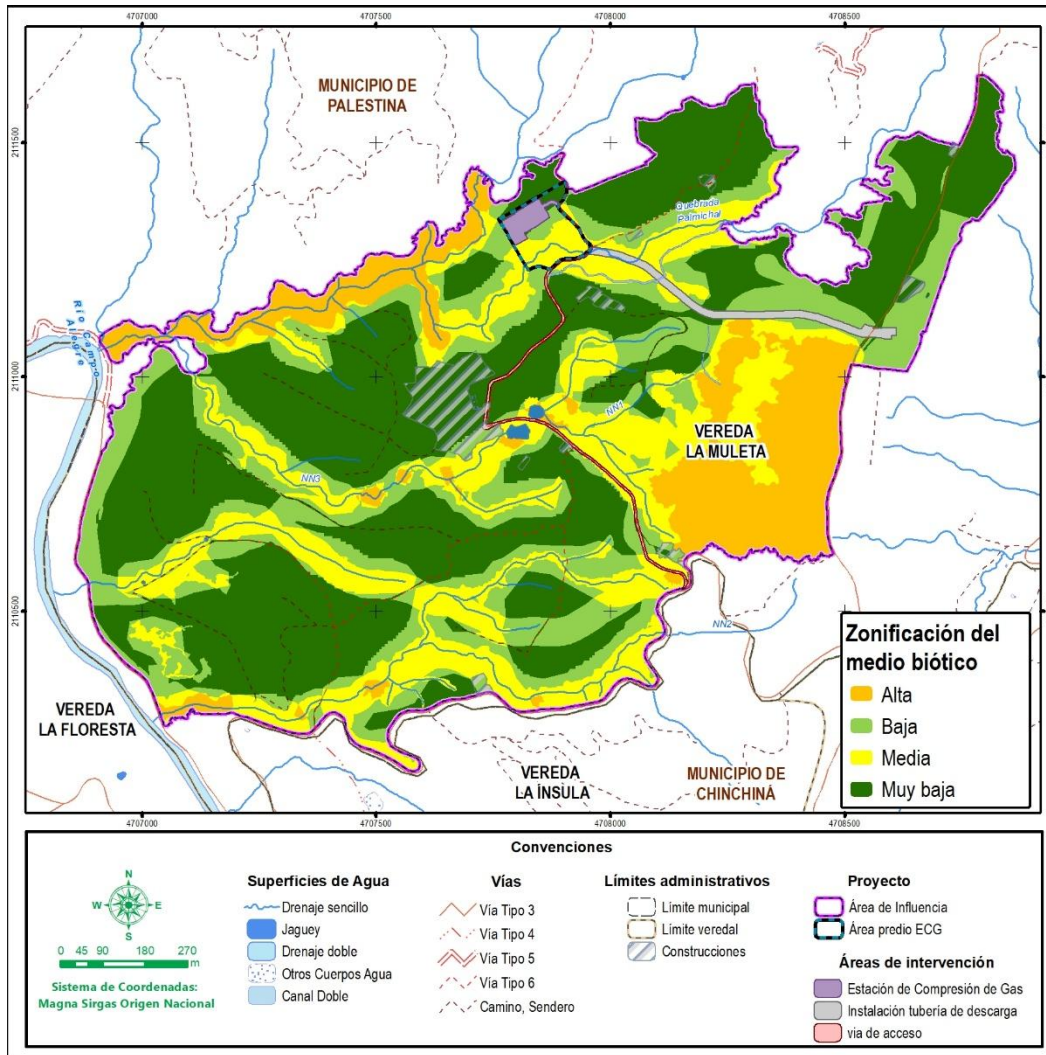
**Tabla 3-33 Zonificación del medio biótico**

SENSIBILIDAD/ IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN	Área (ha)	Área (%)
Alta	Corresponden a coberturas susceptibles a ser alteradas en su estructura y composición por acciones o condiciones externas y con muy alta capacidad de generar y ofrecer servicios ambientales al medio que lo rodea (Guadales y Pastos enmalezados). Sobre estas se encuentran áreas complementarias para la conservación entre las que se incluyen las áreas complementarias para la conservación y áreas de importancia ambiental dentro del POMCA del Rio Chinchiná y POMCA del Rio Campo Alegre y otros directos Cauca y las áreas y fajas protectoras de nacimientos y cauces de la Estructura Ecológica Principal Del mismo modo, se incluyen las áreas de las categorías de núcleo e interior con condiciones altas (dPC 10,156831 – 26,016510), medias (dPC 4,153034 – 10,156830) y bajas de conectividad (dPC 1,262459 – 4,153033).	20,3	12,69
Media	Corresponden a coberturas moderadamente susceptibles a ser alteradas o modificadas en su estructura y/o funcionamiento por acciones y que son moderadamente tolerantes a la perturbación destacándose dentro de estas el café, los mosaicos de cultivos, guayaba y pastos enmalezados. Se presentan áreas de importancia ambiental como áreas en la categoría Vulnerable (VU) de la Lista Roja de Ecosistemas y áreas de rehabilitación y recuperación ecológica definidas por los POMCA y el modelo de ordenación de Palestina. Se incluyen las áreas de las categorías de interior y parche, predominando en estas las condiciones de muy baja conectividad (dPC<1,262458)	34,37	21,48
Baja	Coberturas alteradas con baja capacidad de generar y ofrecer bienes o servicios sociales y/o ambientales al medio que lo rodea. Se presentan ecosistemas estratégicos de media importancia que se solapan con coberturas de uso agropecuario. Son áreas que no corresponden a hábitats de las especies por lo que su conectividad es nula (dPC=0)	35,98	22,49
Muy baja	Coberturas altamente alteradas con muy baja capacidad de generar u ofrecer bienes o servicios sociales y/o ambientales al medio que lo rodea. En general sin presencia de ecosistemas estratégicos, sensibles y áreas protegidas. Son áreas que no corresponden a hábitats de las especies por lo que su conectividad es nula (dPC=0)	69,34	43,34
<b>Total</b>		<b>159,99</b>	<b>100</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	58

**Figura 3-25 Zonificación ambiental del medio biótico**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025

### 3.6.4 Zonificación socioeconómica

La zonificación ambiental del medio socioeconómico tiene como propósito representar a nivel territorial los diferentes procesos sociales que se manifiestan en cada componente del medio, de acuerdo con la división político-administrativa existente del área donde se proyecta la ejecución del proyecto. En razón a esto, la zonificación socioeconómica se analizó a nivel veredal (unidad territorial vereda La Muleta), teniendo en cuenta la delimitación de los principales factores socioeconómicos que determinan la sensibilidad de la zona de intervención del proyecto. En este orden, los factores analizados fueron: la

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	59

densidad poblacional, el tamaño de la propiedad, los servicios públicos, sociales y ecosistémicos, la actividad económica, los accesos a la unidad territorial, los elementos de infraestructura socioeconómica, los aspectos culturales y por último, los aspectos político – organizativos que caracterizan el área de influencia socioeconómica del proyecto Modificación de Licencia para la construcción de la estación de compresión de Gas Palestina (ECG), así como se puede observar en Figura 3-26.

**Figura 3-26 Componentes Analizados dentro de la Zonificación Ambiental**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

La ponderación de indicadores se hizo a partir del trabajo de campo adelantado en el marco del EIA, desde la observación directa, recolección de información primaria y secundaria, entrevistas con autoridades y comunidad, revisión de documentos oficiales como el Plan de Desarrollo Territorial 2024 – 2027 (Alcaldía Municipal de Palestina, 2024) y el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (Acuerdo N° 370 del 15 de diciembre de 2023). A continuación, en la Tabla 3-34 se presenta la unidad territorial a partir de la cual se realizó la caracterización para el estudio, dado que enmarca el área de influencia socioeconómica del proyecto.

**Tabla 3-34 Criterio Áreas de Influencia Socioeconómica – Municipio Palestina**

UNIDAD TERRITORIAL MENOR	CRITERIO DE DEFINICIÓN
Vereda La Muleta	Área veredal que contiene el área donde se plantea el desarrollo de actividades y uso de la vía como parte de las acciones de movilización del proyecto.

Fuente: CONSGA S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2023-007	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental Ver: 01   60
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--

Es importante precisar que la determinación del nivel de sensibilidad y/o importancia ambiental del medio socioeconómico se realizó sobre el área superpuesta entre el AI fisicobiótica y la socioeconómica.

Para determinar la sensibilidad, se califican (1 a 5) los elementos de zonificación socioeconómica; en la Tabla 3-35 se presentan los valores que se consideraron para cada uno de los elementos:

**Tabla 3-35 Sensibilidad e Importancia para cada componente**

VALOR	SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA DE CADA COMPONENTE
1	Muy Baja
2	Baja
3	Media
4	Alta
5	Muy Alta

Fuente: CONSGA S.A.S., 2024.

A partir de las valoraciones presentadas, se muestran las consideraciones específicas para determinar el nivel de importancia y/o sensibilidad ambiental de los componentes que fueron seleccionados para determinar la zonificación ambiental del medio socioeconómico.

### 3.6.4.1 Componente demográfico

Esta variable analiza el criterio de incremento en la población flotante con la finalidad de conocer la sensibilidad e importancia de la cabecera municipal, centro poblado, caserío, área rural de alta densidad y área rural de baja densidad, como se desarrolla a continuación.

#### 3.6.4.1.1 Concentración poblacional

La clasificación de la unidad territorial se realiza de acuerdo con la concentración poblacional, lo cual quiere decir que a mayor concentración poblacional en un área determinada mayor será el grado de sensibilidad de la comunidad ante una intervención; por ende, entre mayor densidad poblacional, más alta la calificación de sensibilidad.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	61

De igual forma, la importancia socioeconómica de este tipo de sectores será directamente proporcional a la sensibilidad, toda vez que a mayor concentración poblacional mayor será la posibilidad de brindar bienes y servicios sociales. En este sentido, para la elaboración de la zonificación se tuvo en cuenta la división política realizada por el DANE y los siguientes conceptos:

**Cabecera Municipal:** área geográfica definida por un perímetro urbano, cuyos límites se establecen por acuerdos del Concejo Municipal. Corresponde al lugar en donde se ubica la sede administrativa de un municipio. (DANE, 2005).

**Centro poblado (CP):** Se define como una concentración de mínimo veinte (20) viviendas contiguas, vecinas o adosadas entre sí, ubicada en el área rural de un municipio o de un Corregimiento Departamental. Dicha concentración presenta características urbanas tales como la delimitación de vías vehiculares y peatonales. (DANE, 2005).

**Caserío:** sitio que presenta un conglomerado de viviendas, ubicado comúnmente al lado de una vía principal y que no tiene autoridad civil. El límite censal está definido por las mismas viviendas que constituyen el conglomerado. (DANE, 2005).

**Área rural o resto municipal:** se caracteriza por la disposición dispersa de viviendas y explotaciones agropecuarias existentes en ella. No cuenta con un trazado o nomenclatura de calles, carreteras, avenidas, y demás. Tampoco dispone, por lo general, de servicios públicos y otro tipo de facilidades propias de las áreas urbanas. (DANE, 2005).

A continuación, se presenta en la Tabla 3-36 la concentración de la población en la unidad territorial, correlacionada con la Figura 3-27.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	62

**Tabla 3-36 Niveles de Sensibilidad e importancia de acuerdo con la densidad poblacional en la unidad territorial vereda La Muleta, Palestina**

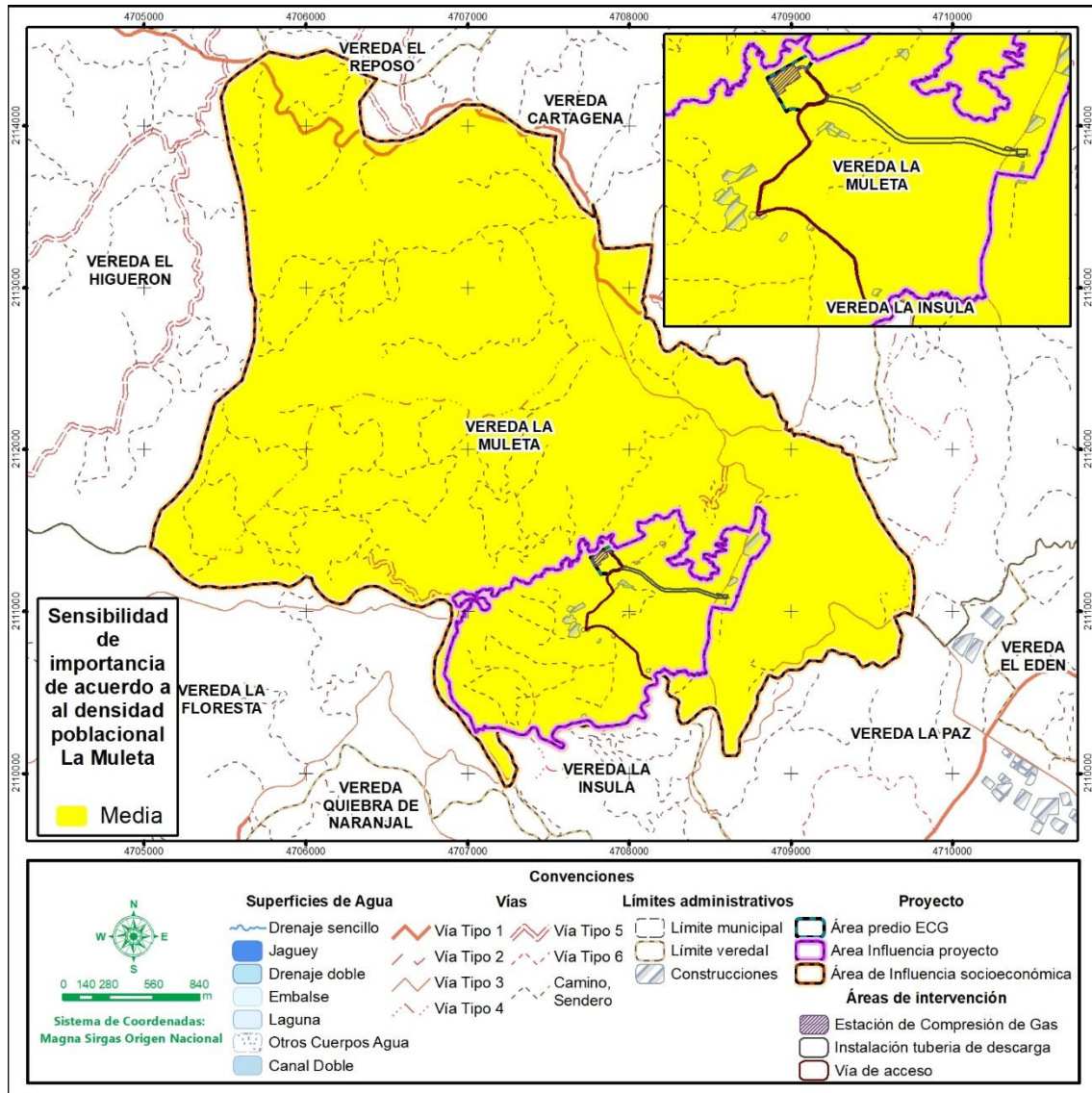
CONCENTRACIÓN DE LA POBLACIÓN	UNIDAD TERRITORIAL	SENSIBILIDAD / IMPORTANCIA	CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR
Área rural municipio de Palestina	Vereda La Muleta	MEDIO	Se caracteriza por la <b>presencia de</b> un conglomerado de viviendas, <b>conformado por condominios</b> y agrupaciones residenciales <b>en determinados sectores</b> , mientras que <b>en el resto de la vereda predominan viviendas rurales relativamente dispersas</b> , con presencia de cultivos agrícolas principalmente de café y cítricos, entre otros, con una densidad poblacional ente media y baja, <b>dado el alto volumen de población flotante que refleja la unidad territorial (épocas de cosecha, viviendas de descanso)</b> . Cuentan con capacidad moderada de ofrecer bienes y servicios, <b>toda vez que cuentan con pequeñas redes de comercialización de productos primarios</b> , algunos beneficiaderos de café y <b>únicamente dos establecimientos que prestan servicios de alojamiento y turismo</b> .

Fuente: CONSGA S.A.S., 2025.

De acuerdo con los resultados obtenidos de sensibilidad e importancia realizado para el componente demográfico se tiene la categoría media en un 100%.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	63

**Figura 3-27 Sensibilidad e importancia de acuerdo a la densidad poblacional Unidad Territorial La Muleta**



Fuente: CONSGA S.A.S., 2024.

### 3.6.4.2 Componente económico

El componente económico se concibe con las actividades económicas que se desarrollan en la unidad territorial. Se analiza desde el uso de los recursos disponibles, los que permiten a las colectividades subsistir, progresar y trabajar. Igualmente, es entendido como comportamiento económico que presenta los diversos agentes en la producción,

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2023-007	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental Ver: 01	64
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---	----

intercambio, distribución y consumo de bienes y servicios. Con base en ello se asigna un grado de sensibilidad a partir de los parámetros de la metodología y se evalúa desde el tamaño de la propiedad.

#### 3.6.4.2.1 Tamaño de la propiedad

**El tamaño de la propiedad es identificado de acuerdo con la extensión de tierra que posee una persona o grupo de personas, lo cual permite reconocer las características socioeconómicas de una región o comunidad. En razón a ello, se realizó el respectivo análisis de estructura de la propiedad para el área de influencia socioeconómica del proyecto teniendo en cuenta tanto la clasificación establecida por el por el IGAC (2024) según la extensión de los predios, así como la categorización acorde a la Unidad Agrícola Familiar – UAF definida por la Resolución No. 041 de 1996 para el municipio de Palestina que se encuentra en el rango de 4 a 10 hectáreas (Instituto Colombiano de la Reforma Agraria - INCORA, 1996), la ampliación de dicho análisis se puede evidenciar en el Capítulo 3.4 Caracterización del Área de Influencia – Medio Socioeconómico, ítem 3.4.4.2.1.**

**A partir de lo anterior y considerando la clasificación propuesta por Ecopetrol en la Guía para la Elaboración de Estudios Ambientales – Anexo 3. Zonificación Ambiental en Áreas de Interés Petrolero (2015), se definen los rangos del tamaño de la propiedad que permiten determinar la sensibilidad e importancia de este elemento, ver Tabla 3-37.**

**Tabla 3-37 Rangos del tamaño de la propiedad**

TAMAÑO DE LA PROPIEDAD	RANGOS POR NUMERO DE UAF
Muy pequeña propiedad	< 1 UAF
Pequeña propiedad	1 a 2 UAF
Mediana propiedad	2 a 5 UAF
Gran propiedad	5 a 10 UAF
Propiedad extensa	> 10 UAF

Fuente: ECOPETROL S.A., 2015

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	65

Así pues, para la elaboración de la zonificación del tamaño de la propiedad se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- Sensibilidad: determinada a partir de la respuesta o consecuencia que se tendría ante cualquier alteración o impacto, que en la mayoría de las veces es más sensible en aquellos predios de menor extensión que en los que poseen grandes extensiones.
- Importancia social: clasificada teniendo en cuenta la relevancia económica y productiva que representa el predio, de tal forma que los terrenos más pequeños presentan una mayor importancia para la subsistencia de la comunidad que los habite, mientras que los predios con grandes extensiones no presentan una función o servicio social tan importante como los pequeños.

#### 3.6.4.2.1.1 Sensibilidad e importancia por tamaño de la propiedad

Teniendo en cuenta la distribución de la tierra en la unidad territorial que se presenta en el área de influencia del proyecto, se consideraron los siguientes **niveles** establecidos en el tamaño de la propiedad **con el fin de analizar la sensibilidad e importancia de la estructura de la propiedad**, los cuales se muestran en la Tabla 3-38.

**Tabla 3-38 Niveles de sensibilidad e importancia por tamaño de la propiedad**

GRADO O NIVEL	RANGO EN UAF	RANGO EN HA*	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN
Muy pequeña propiedad	< 1 UAF	< 10 ha	Muy Alta	Muy Alta	Propiedad que no superan una (1) extensión de las UAF, presentan una mayor importancia para la subsistencia de la comunidad que los habite, ya que son vitales para ellos.
Pequeña propiedad	1 a 2 UAF	10 a 20 ha	Alta	Alta	Propiedades comprendidas entre 1 – 2 extensiones de las UAF; los predios presentan alta importancia dado el servicio que normalmente prestan para la subsistencia de la comunidad que los habita.
Mediana propiedad	2 a 5 UAF	20 a 50 ha	Media	Media	Propiedades comprendidas entre 2 a 5 áreas de las UAF; los predios presentan moderada importancia dado el servicio que normalmente prestan a la comunidad que los habita.
Gran propiedad	5 a 10 UAF	50 a 100 ha	Baja	Baja	Propiedades comprendidas entre 5 – 10 áreas de las UAF; los predios presentan baja importancia dado que

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2023-007	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental Ver: 01	66
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---	----

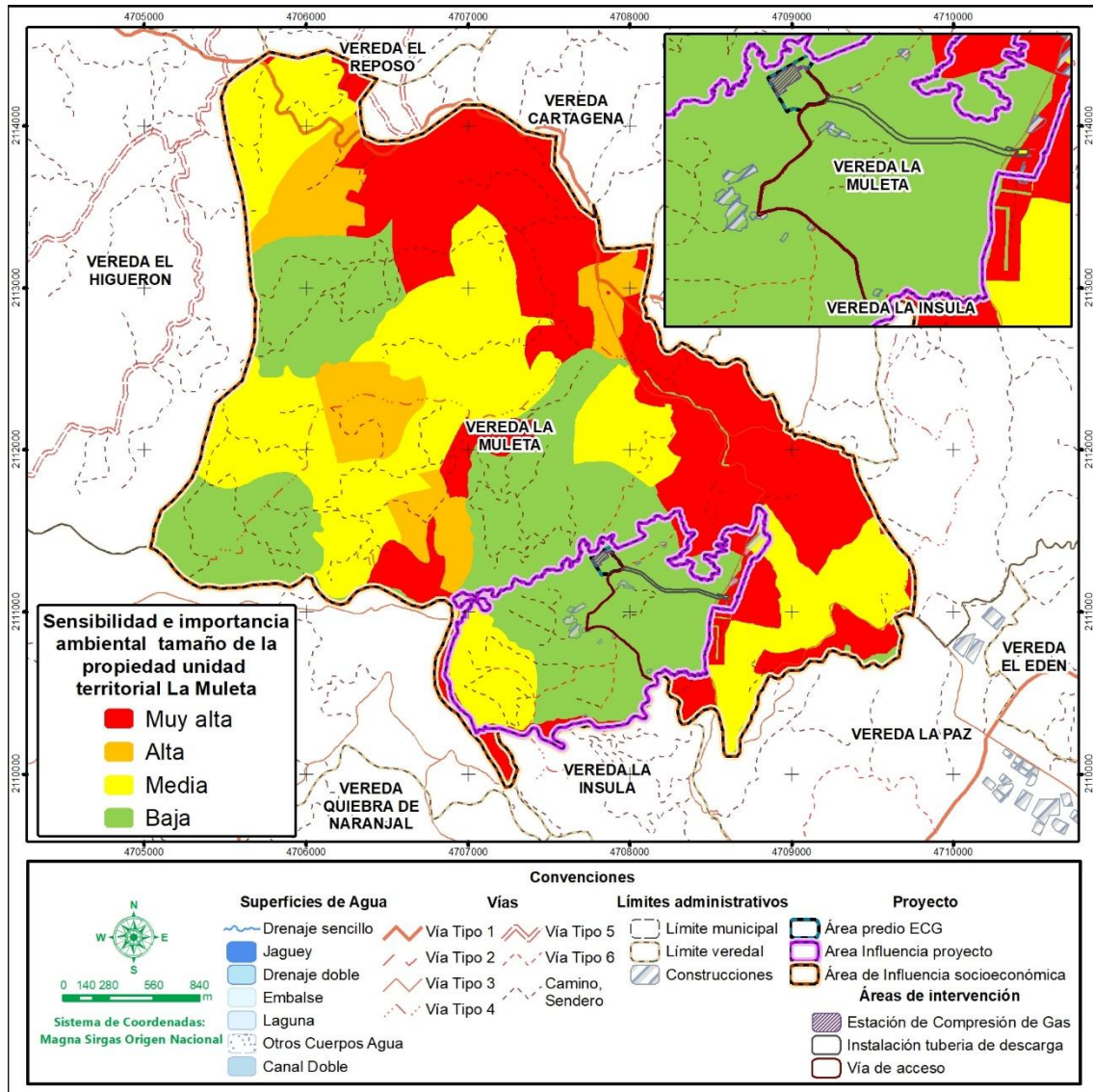
GRADO O NIVEL	RANGO EN UAF	RANGO EN HA*	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN
					el servicio que normalmente prestan no es tan significativo para la comunidad que los habita.
Propiedad extensa	> 10 UAF	> 100 ha	Muy Baja	Muy Baja	Propiedades que superan las 10 extensiones de las UAF; los predios presentan muy baja importancia dado el servicio que normalmente prestan no es significativo la comunidad que los habita.

Fuente: ECOPEPETROL S.A., 2015.

La información se obtuvo a través de la cartografía disponible del PBOT - Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Palestina - Caldas, y se complementó con datos oficiales del IGAC de agosto del 2024, al igual que la información levantada en campo por medio de la ficha veredal. No obstante, los predios obtenidos de esta información oficial no cubren la totalidad del área de la vereda La Muleta, lo que resulta en la existencia de zonas sin delimitación predial. Atendiendo lo anterior, se relacionan los rangos de propiedad por unidad territorial (de acuerdo con la información disponible) definitivos para el desarrollo de la dimensión económica respecto al tamaño de la propiedad. En la Figura 3-28 se presentan los niveles de sensibilidad e importancia por tamaño de la propiedad de predios.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	67

**Figura 3-28 Sensibilidad e Importancia ambiental tamaño de la propiedad Unidad Territorial de La Muleta**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

En la Tabla 3-39 se presentan las áreas y porcentajes correspondientes según la distribución de la tierra fundamentada en el tamaño de la propiedad.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	68

**Tabla 3-39 Sensibilidad e Importancia ambiental tamaño de la propiedad de la Vereda La Muleta**

ELEMENTO DE ANÁLISIS	NIVEL DE SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA	ÁREA DEL AI SOCIOECONÓMICA(ha)	ÁREA (%)
Muy pequeña propiedad	Muy Alta	333,78	29,21
Pequeña propiedad	Alta	100,04	8,76
Mediana propiedad	Media	358,40	31,36
Gran propiedad	Baja	337,6	29,54
Propiedad extensa	Muy Baja	0	0
Área sin clasificación	Baja	12,87	1,13
<b>TOTAL</b>		<b>1.142,69</b>	<b>100</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

De acuerdo con el resultado obtenido en la Tabla 3-39 del análisis de importancia y sensibilidad con respecto al tamaño de la propiedad, se puede deducir que la tendencia en el tamaño de propiedad es la **mediana** propiedad, con una categoría de sensibilidad e importancia **media**, la cual se ve reflejada en el **31,36%** de los predios que hacen parte del área de influencia socioeconómica. En contraste, el microfundio tiene una importancia y sensibilidad muy alta ya que se encuentra ceñido principalmente por las viviendas que se concentran en conjuntos residenciales y condominios los cuales representan un **29,21% del área veredal analizada, mientras que se tiene un 1,13% de área sin clasificación en rangos de tamaño de propiedad, la cual se puede asociar a cuerpos naturales de agua, vías, entre otros.**

### 3.6.4.3 Componente espacial

Los criterios establecidos para la valoración de este aspecto son disponibilidad de servicios públicos y sociales, dependencia de los recursos naturales, accesibilidad y elementos de infraestructura socioeconómica, que en un momento dado puede presentar una comunidad; esto se realiza con la finalidad de ubicar espacialmente la infraestructura y su demanda y así analizar la calidad de vida de la población. A continuación, se presenta el análisis de cada uno de los factores mencionados previamente teniendo en cuenta la sensibilidad e importancia que se puede presentar ante la posibilidad de un cambio.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	69

### 3.6.4.3.1 Disponibilidad de servicios públicos

La disponibilidad de los servicios públicos determina de manera significativa los niveles de calidad de vida de la población, por lo que la ausencia o deficiencia en su suministro representa un mayor grado de sensibilidad; siendo los acueductos veredales y de energía los de mayor relevancia en la prestación de servicios públicos.

Ahora bien, la Tabla 3-40 presenta los niveles de la sensibilidad e importancia de los servicios públicos para tener en cuenta para el análisis de la unidad territorial menor (La Muleta).

**Tabla 3-40 Niveles de Sensibilidad e importancia de la disponibilidad de servicios públicos**

GRADO O NIVEL	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN
SIN SERVICIOS PÚBLICOS	MUY ALTO	MUY BAJO	No hay evidencia de servicios públicos en el área, son zonas abandonadas sin capacidad de proporcionar bienes o servicios socioeconómicos.
SERVICIOS PÚBLICOS PRECARIOS	ALTO	BAJO	Existe al menos acueducto con una cobertura del <20%, presenta poca capacidad de proporcionar bienes o servicios socioeconómicos.
SERVICIOS PÚBLICOS BÁSICOS	MEDIO	MEDIO	El área cuenta con energía eléctrica y acueducto con una cobertura entre el 20-50% y una capacidad moderada de proporcionar bienes o servicios socioeconómicos.
SERVICIOS PÚBLICOS SUFICIENTES	BAJO	ALTO	El área cuenta con energía eléctrica y acueducto con una cobertura entre el 50-75% y una buena capacidad de proporcionar bienes o servicios socioeconómicos.
SERVICIOS PÚBLICOS ÓPTIMOS	MUY BAJO	MUY ALTO	Poseen todos los servicios públicos con coberturas superiores al 75% de las viviendas y una alta capacidad de suministrar bienes y servicios socioeconómicos.

Fuente: (ECOPETROL S.A., 2015), **modificado CONSGA BIC SAS, 2025.**

En este sentido, en la Tabla 3-41 **se muestran los resultados** de sensibilidad e importancia respecto a la disponibilidad de servicios públicos en La Muleta.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	70

**Tabla 3-41 Sensibilidad e importancia de la disponibilidad de servicios públicos en la Unidad Territorial**

UNIDAD TERRITORIAL		GRADO	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN	SENSIBILIDAD / IMPORTANCIA
Municipio de Palestina	Vereda La Muleta	Servicios públicos óptimos	MUY BAJO	MUY ALTO	<p>La vereda La Muleta cuenta con cobertura de servicios públicos superiores al 75%, en el caso del acueducto veredal, la energía eléctrica, inodoros conectados a pozos sépticos y recolección de residuos sólidos la cobertura es del 100%.</p> <p>Adicionalmente las fincas grandes hacen uso de nacederos propios (aprox. 40%), la cocción de alimentos cuenta con un 30% cobertura de gas natural domiciliario, 60% gas propano y 10% hacen uso de leña.</p> <p>En lo referente a telecomunicaciones el 100% tiene acceso a telefonía celular, mientras que el internet se estima en una cobertura del 60%.</p>	MEDIA

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

La Figura 3-29 muestra lo establecido en los niveles de sensibilidad e importancia respecto a la disponibilidad de servicios públicos de la unidad territorial.



de los servicios comunitarios que promueven el desarrollo de la comunidad. En este orden, la Tabla 3-42 presenta los niveles de sensibilidad e importancia de los servicios sociales para analizar la situación de la unidad territorial menor.

**Tabla 3-42 Niveles de Sensibilidad e importancia de la disponibilidad de servicios sociales**

GRADO O NIVEL	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN
SIN SERVICIOS SOCIALES	MUY ALTO	MUY BAJO	No hay evidencia de servicios sociales en el área, son zonas abandonadas sin capacidad de proporcionar bienes o servicios socioeconómicos.
SERVICIOS SOCIALES PRECARIOS	ALTO	BAJO	Presenta servicios de salud y educación con cobertura baja y poca capacidad de proporcionar bienes o servicios socioeconómicos.
SERVICIOS SOCIALES BÁSICOS	MEDIO	MEDIO	Presenta buena cobertura en salud y educación y una capacidad moderada de proporcionar bienes o servicios socioeconómicos.
SERVICIOS SOCIALES SUFICIENTES	BAJO	ALTO	Presenta buena cobertura en salud y educación y una buena capacidad de proporcionar bienes o servicios socioeconómicos.
SERVICIOS SOCIALES ÓPTIMOS	MUY BAJO	MUY ALTO	Poseen una excelente red de servicios sociales y una alta capacidad de suministrar bienes y servicios socioeconómicos.

Fuente: (ECOPETROL S.A., 2015), modificado CONSGA BIC SAS, 2025.

Los resultados de sensibilidad e importancia acorde a las condiciones en que se presentan los servicios sociales en la vereda La Muleta, se presentan en la Tabla 3-45.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	73

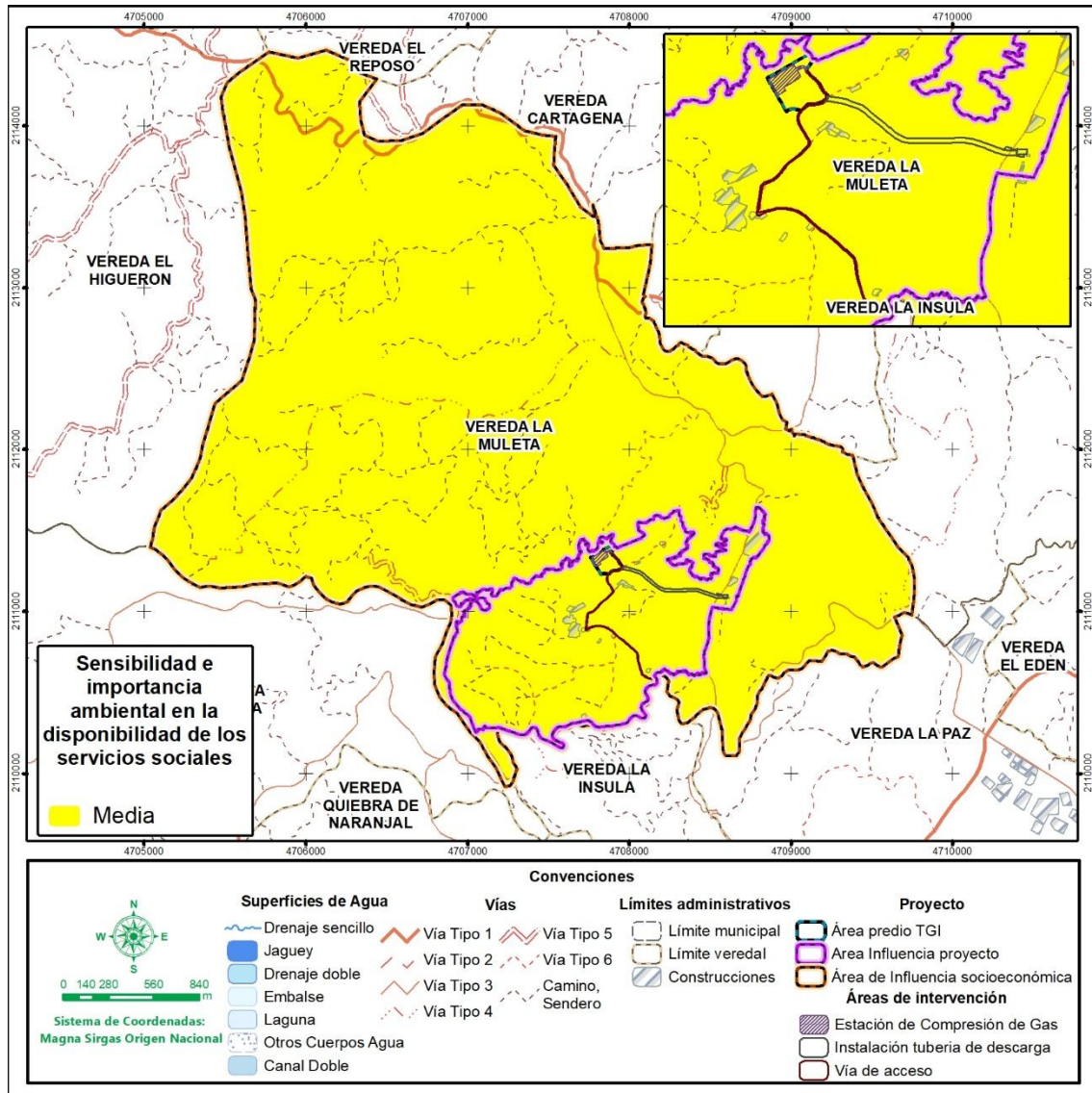
**Tabla 3-43 Sensibilidad e importancia de la disponibilidad de servicios sociales en la Unidad Territorial**

UNIDAD TERRITORIAL		GRADO	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN	SENSIBILIDAD / IMPORTANCIA
Municipio de Palestina	Vereda La Muleta	Servicios sociales precarios	ALTO	BAJO	La vereda La Muleta cuenta únicamente con infraestructura para la prestación del servicio de educación, en la Escuela La Merced y la Escuela El Salado (está última en abandono), de igual manera cuenta con una cancha para uso recreativo. No cuenta con infraestructura de salud ni religiosa.	MEDIA

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

La Figura 3-30 muestra lo establecido en los niveles de sensibilidad e importancia respecto a la disponibilidad de servicios sociales de la unidad territorial.

**Figura 3-30 Sensibilidad e importancia ambiental en la disponibilidad de los servicios sociales de la unidad territorial**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

### 3.6.4.3.3 Dependencia de servicios ecosistémicos

Esta variable está relacionada principalmente a la regulación, suministro, aprovisionamiento y asociaciones culturales que presenta la comunidad de la vereda La Muleta frente a los recursos existentes en los ecosistemas del área de influencia. En este sentido, se evalúa la

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2023-007	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental Ver: 01	75
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---	----

dependencia de servicios como agua, madera, biomasa, pesca – acuicultura, ganadería, erosión, clima, ecosistemas, recreación, turismo, espiritual, religioso, entre otros.

Así mismo, es importante resaltar que el grado de sensibilidad para la presente evaluación se encuentra determinado por el nivel de dependencia de la comunidad a los servicios prestados por el ecosistema, mientras que la importancia al ser inversamente proporcional a la sensibilidad se enfoca en la capacidad de ofertar bienes o servicios socioeconómicos.

En la Tabla 3-44 Niveles de sensibilidad e importancia de los servicios ecosistémicos se presenta los grados de sensibilidad e importancia vigentes para realizar el análisis respectivo de la situación de la unidad territorial del área de influencia en el marco de la dependencia de los servicios ecosistémicos.

**Tabla 3-44 Niveles de sensibilidad e importancia de los servicios ecosistémicos**

GRADO O NIVEL	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN
TOTAL DEPENDENCIA	MUY ALTO	MUY BAJO	Total dependencia de los servicios ecosistémicos del territorio para la subsistencia ya sea por aprovisionamiento de agua, leña, pesca, caza o turismo entre otros, no se encuentran en capacidad de prestar bienes y servicios
DEPENDENCIA ALTA	ALTO	BAJO	Dependencia alta a los servicios ecosistémicos para el sostenimiento y una baja capacidad de prestación de bienes y servicios.
DEPENDENCIA MEDIA	MEDIO	MEDIO	Dependencia parcial a los servicios ecosistémicos para el sostenimiento y una moderada capacidad de prestación de bienes y servicios.
DEPENDENCIA BAJA	BAJO	ALTO	Dependencia baja a los servicios ecosistémicos para el sostenimiento y una alta capacidad de prestación de bienes y servicios.
INDEPENDIENTE	MUY BAJO	MUY ALTO	No existe una dependencia de los servicios ecosistémicos para el sustento y las comunidades presentan una alta capacidad de prestar bienes o servicios sociales

Fuente: (ECOPETROL S.A., 2015)

En la Tabla 3-45 se presentan los niveles de sensibilidad e importancia de la dependencia de servicios ecosistémicos para la vereda La Muleta, además en la Figura 3-31 se presenta de manera gráfica la espacialización de la sensibilidad e importancia ambiental para los servicios ecosistémicos, en el área de influencia AI socioeconómica.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	76

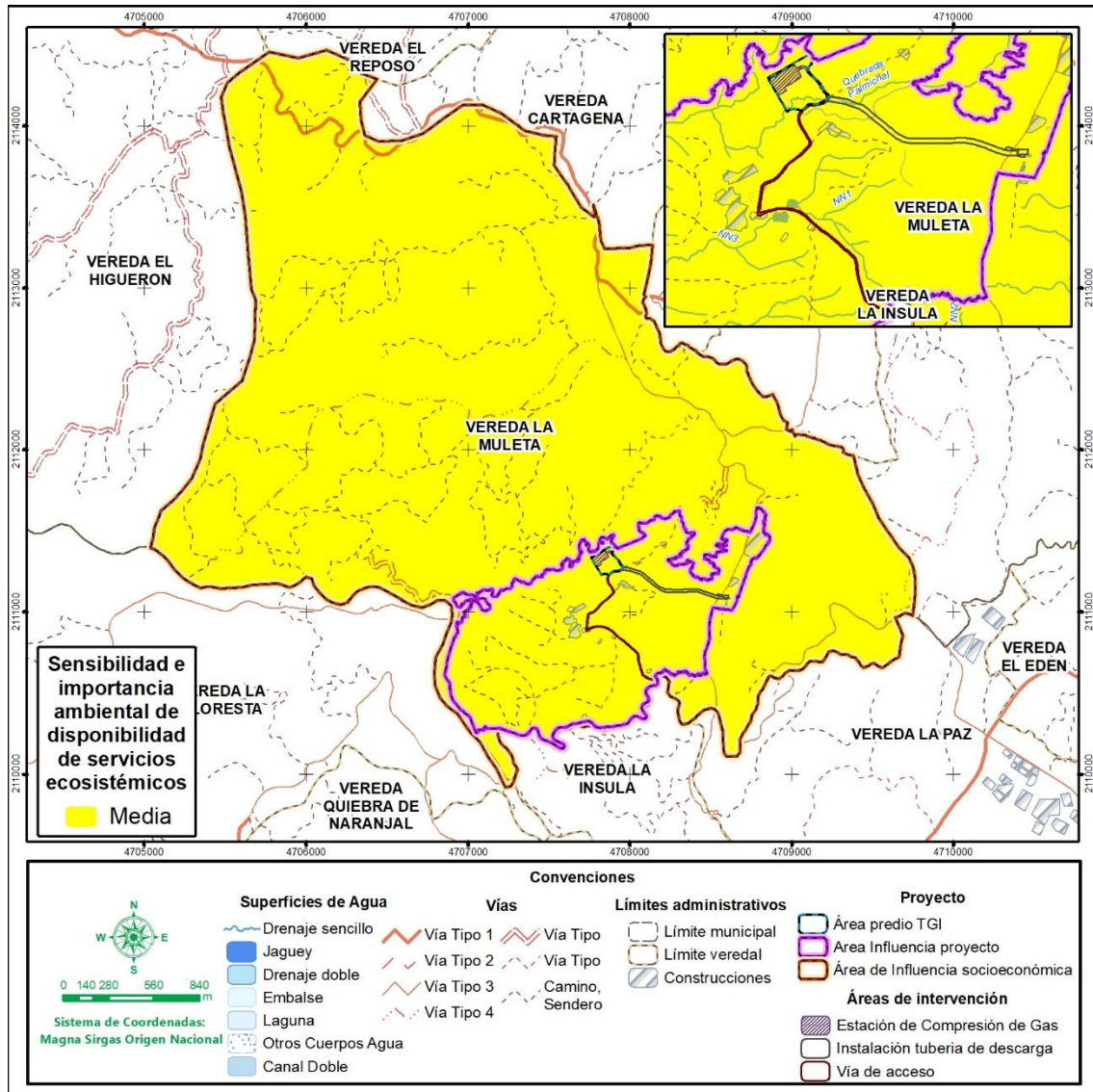
**Tabla 3-45 Niveles de sensibilidad e importancia de la dependencia de servicios  
ecosistémicos de la unidad territorial**

UNIDAD TERRITORIAL	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN	SENSIBILIDAD / IMPORTANCIA
Vereda La Muleta	BAJA	ALTA	La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico, pero su subsistencia no depende directa ni indirectamente del mismo; existen múltiples alternativas para el aprovechamiento de este servicio.	MEDIA

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	77

**Figura 3-31 Sensibilidad e importancia ambiental de disponibilidad de servicios ecosistémicos**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

#### 3.6.4.3.4 Accesibilidad

La accesibilidad hace referencia a las vías de acceso que existen en la unidad territorial las cuales les permiten conectarse con otras y la capacidad de generar relaciones (comerciales, económicas, laborales, prestación de servicios entre otros). Esta variable se

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2023-007	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental Ver: 01	78
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---	----

analizó de acuerdo con la sensibilidad e importancia las cuales fueron conceptuadas de la siguiente manera.

La sensibilidad social baja desde el punto de vista de accesibilidad está determinada por que la unidad territorial tiene varias vías de acceso, la mayoría en buen estado y con buen cubrimiento en la unidad territorial. En la Tabla 3-46 se presentan los grados o niveles de sensibilidad e importancia que se tendrán en cuenta para analizar el área de influencia.

**Tabla 3-46 Sensibilidad e importancia ambiental por accesibilidad**

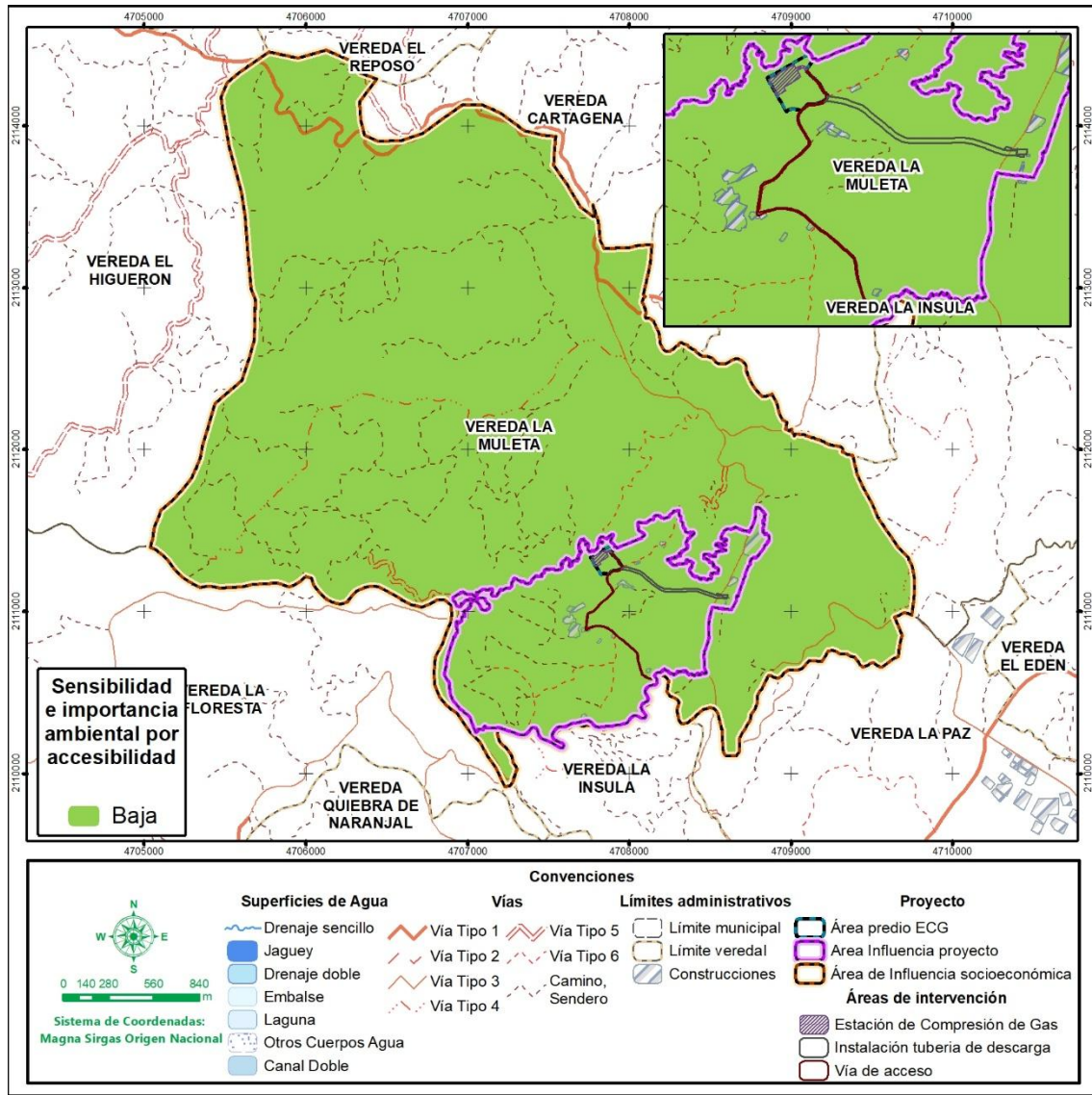
GRADO	UNIDAD TERRITORIAL	SENSIBILIDAD / IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN
Buena accesibilidad	Vereda La Muleta	Baja	La vereda cuenta con varias vías de acceso tipo 3 que permite tener conectividad entre las viviendas y la movilización de vehículos para el transporte de carga de cultivos.

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

La Figura 3-32 muestra la espacialización de la sensibilidad e importancia ambiental por accesibilidad en el área de influencia socioeconómica del proyecto.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	79

**Figura 3-32 Sensibilidad e importancia ambiental por accesibilidad**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.6.4.3.5 Elementos de infraestructura socioeconómica

Es importante tener en cuenta que toda infraestructura social que esté asociada a los predios que se encuentran en el área de influencia del proyecto, está relacionada en este ítem, razón por la cual a este criterio obedecen las escuelas, centros religiosos, cementerios, coliseos, centro de salud, áreas recreativas, mangas de coleo, corrales, pozos, aljibes, entre otros.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	80

Para la valoración o tipificación de la sensibilidad de este aspecto, la Tabla 3-47 presenta la evaluación de los elementos identificados en la zona, **clasificándolos según su nivel de sensibilidad e importancia, y señalando las rondas de protección correspondientes:**

**Tabla 3-47 Niveles de sensibilidad e importancia de la infraestructura socioeconómica**

ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA SOCIOECONÓMICA	NIVEL DE SENSIBILIDAD / IMPORTANCIA	RONDA DE PROTECCIÓN
Escuelas Área recreativa Aljibe de captación de agua subterránea	Muy Alta	100 mts
Jagueyes	Muy Alta	10 mts
Infraestructura de hidrocarburos existente – TAP Gasoducto Mariquita - Cali	Media	NA
Áreas sin infraestructura socioeconómica	Muy baja	NA

Fuente: ECOPEPETROL S.A., 2015, **modificado CONSGA BIC SAS, 2025.**

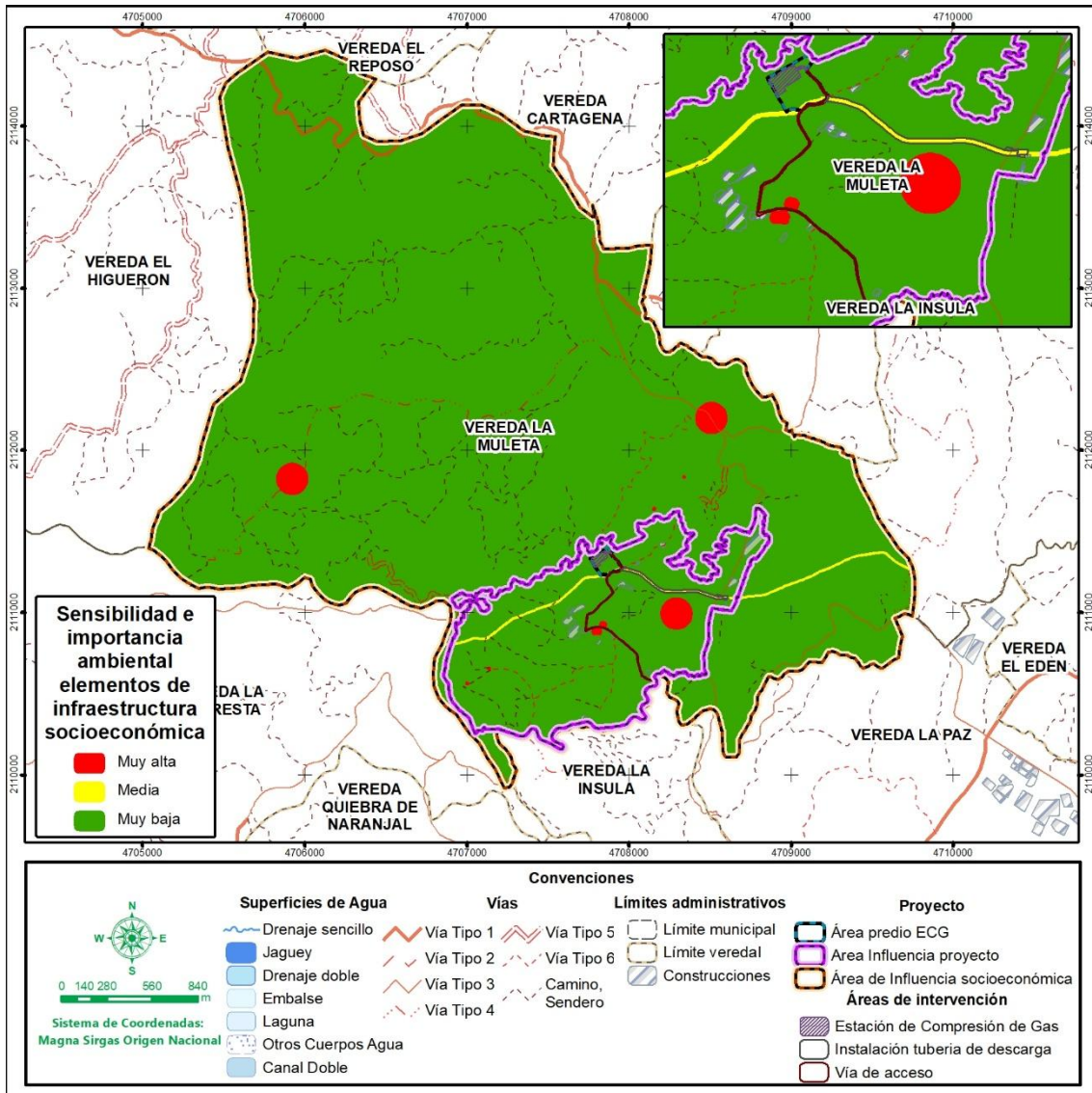
De acuerdo con la Figura 3-33 se observa la infraestructura identificada en los recorridos en campo, en complemento con la información disponible en el Plan de Ordenamiento Territorial – PBOT, las cuales se determinaron con sensibilidad e importancia Muy Alta **en el caso de las escuelas, el área recreativa (cancha), el aljibe de captación de agua subterránea y los jagueyes, con sus respectivas rondas de protección,** dada su relevancia, función y/o utilidad para la comunidad.

**Por otro lado, como parte de la infraestructura existente se encuentra el Gasoducto Mariquita – Cali junto con el TAP, ramal que cuenta con su respectiva servidumbre a nombre de TGI S.A. ESP. Esta se clasificó con sensibilidad e importancia media, considerando su función estratégica en beneficio de la comunidad y la región.**

**Luego, el resto del área veredal presenta una sensibilidad e importancia muy baja, dado que no se relacionan elementos de infraestructura socioeconómica susceptibles en el marco del presente proyecto.**

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	81

**Figura 3-33 Sensibilidad e Importancia ambiental elementos de infraestructura socioeconómica**



Fuente: CONSGA S.A.S., 2025.

### 3.6.4.4 Componente cultural

En esta dimensión se incorpora como variable principal el potencial arqueológico y cultural tanto del área del proyecto como de su área de influencia. Este análisis se fundamenta en los resultados obtenidos durante la prospección arqueológica, así como en la revisión de antecedentes arqueológicos disponibles para el municipio de

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2023-007	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental Ver: 01	82
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---	----

**Palestina. Dicho enfoque permite identificar la presencia, recurrencia y densidad de evidencias arqueológicas, su relación con contextos arqueológicos previos y su relevancia dentro del marco histórico cultural regional, lo que contribuye a establecer un diagnóstico más preciso del potencial arqueológico y a orientar las medidas de manejo adecuadas.**

#### 3.6.4.4.1 Potencial arqueológico y cultural

De acuerdo con el análisis de la expectativa arqueológica presentado en el capítulo 03.4.SOC-0, numeral 3.4.5.4, en el municipio de Palestina se ha evidenciado la ocupación prehispánica del territorio desde el periodo precerámico (7000 a.C. – 5000 a.C.) hasta ocupaciones alfareras tardías, como las de los periodos Mirador I (900 d.C. - 1200 d.C.) y Mirador II (1200 d.C. - 1600 d.C.).

Entre los bienes y contextos arqueológicos reportados para el municipio de Palestina se encuentran fragmentos de cerámica y líticos (Moreno M. , 1998, Tabares & Restrepo, 2005, Cardona, 2017 y Osorio, 2018) tumbas de pozo con cámara lateral con diferentes formas y profundidades (Jaramillo, 1989, Tabares & Restrepo, 2005 y Moreno M. , 2020), ajuares de oro, pozos de combustión, caminos, viviendas y asentamientos nucleados grandes con áreas de actividad claramente diferenciadas, como los registrados en los predios del proyecto Aerocafé (Moreno M. , 2020). El contexto más recurrente fueron las tumbas que se identificaron a profundidades que alcanzaron los 6 m. Generalmente eran estructuras de pozo circular, rectangular, ovalado con cámaras que contenían enterramientos individuales o múltiples, con ajuares funerarios compuestos por vasijas de cerámica, líticos y objetos de oro (Moreno M. , 2020). Estas tumbas se encontraron en muchos casos alteradas por las actividades de gaaquería que se desarrollan en la región desde la época de la conquista. En general, la visibilidad superficial de las evidencias es baja, debido a que los contextos se han encontrado estratificados a profundidades que van desde los 10 cm hasta los 6 m.

Por último, y respecto a la ubicación en el paisaje, la mayoría de los sitios arqueológicos se encontraron en la cima de colinas o complejos de colinas, así como en terrazas naturales formadas en las pendientes menos pronunciadas de las laderas en las colinas o lomas

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	83

(Jaramillo, 1989, Moreno M. , 1998, Tabares & Restrepo, 2005, Cardona, 2017, Osorio, 2018, Moreno M. , 2020).

A partir de los hallazgos de los predios en donde se adelanta el proyecto del Aeropuerto del Café, principalmente, se registraron evidencias que dan cuenta de la ocupación continua del territorio del actual municipio de Palestina desde el periodo precerámico hasta la actualidad. La cantidad y diversidad de bienes y contextos arqueológicos identificados han permitido enriquecer y aportar complejidad a la secuencia regional de ocupaciones de periodos tempranos y tardíos que se agrupaban en bloques para la toda la región del Cauca Medio.

En la vereda La Muleta, existen reportes de sitios arqueológicos localizados en el extremo sur, cerca del municipio de Chinchiná., correspondientes a fragmentos de cerámica y líticos hallados durante el Programa de Arqueología Preventiva en la parcelación El Líbano municipio de Palestina, departamento de Caldas (Osorio, 2018). Estas evidencias ocupan aproximadamente un 8% del área de la vereda. En el 92% restante no existen reportes de sitios arqueológicos, sin embargo, estos territorios de la vereda presentan características geomorfológicas y de disponibilidad de recursos hídricos similares a las de los sitios en el municipio de Palestina donde se han registrado bienes o contextos arqueológicos. En este sentido, y teniendo en cuenta las categorías de clasificación del potencial arqueológico del ICANH (Tabla 3-48), se considera que la sensibilidad o importancia es **baja** y media (Tabla 3-49).

**Tabla 3-48 Categorías clasificación potencial arqueológico**

POTENCIAL	DESCRIPCIÓN
Potencial arqueológico alto	Zonas con alta probabilidad de hallazgo de bienes y contextos arqueológicos debido a que corresponden a áreas en donde existen materiales y/o contextos arqueológicos reportados por investigaciones previas, o se encuentran cerca (a menos de 100 m) de yacimientos arqueológicos. Estas zonas se ubican generalmente en terrenos con buen acceso a fuentes hídricas, en lomeríos, colinas, en valles o terrazas naturales, con niveles de intervención moderados.
Potencial arqueológico medio	Zonas con media probabilidad de hallazgo de bienes y contextos arqueológicos debido a que corresponden a áreas en las que no se han identificado materiales arqueológicos, pero por sus características geográficas (terrenos con buen acceso a fuentes hídricas, en zonas de lomeríos, colinas, en valles o terrazas naturales con niveles de intervención moderados), hay probabilidad de que existan bienes o contextos arqueológicos.
Potencial arqueológico bajo	Zonas con baja probabilidad de hallazgo de bienes y contextos arqueológicos debido a que corresponden a áreas en donde no se han reportado bienes arqueológicos y por sus características geográficas se considera que hay pocas probabilidades de hallar evidencias arqueológicas. En general, son áreas de topografía abrupta, sin acceso a fuentes hídricas, con niveles de intervención antrópica moderna altos.

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	84

**Tabla 3-49 Sensibilidad e importancia componente cultural – patrimonio  
arqueológico**

ELEMENTOS	UNIDAD TERRITORIAL	SENSIBILIDAD / IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN
Cultural (patrimonio arqueológico)	Vereda La Muleta	Baja	El 10,60% del área tiene una sensibilidad baja, puesto que con base en la información disponible (antecedentes, prospecciones previas, condiciones ambientales y geográficas), la probabilidad de ocurrencia de hallazgos arqueológicos es reducida.
Cultural (patrimonio arqueológico)	Vereda La Muleta	Media	En el 89,9% del área del territorio no se registran reportes de sitios arqueológicos. Sin embargo, se han documentado hallazgos en veredas cercanas, cuyos entornos comparten características ambientales similares con los del área de estudio, lo cual sugiere un potencial arqueológico media

Fuente: CONSGA S.A.S., 2025

Adicionalmente y conforme a los resultados obtenidos en el marco del Programa de Arqueología Preventiva desarrollado bajo la Resolución 0936 del 27 de junio del 2024, se estableció una caracterización del potencial arqueológico y la sensibilidad del área del proyecto, así como de su área de influencia. Esta evaluación se fundamentó en los hallazgos obtenidos durante las labores de prospección arqueológica, así como en el análisis del contexto histórico- cultural del municipio de Palestina.

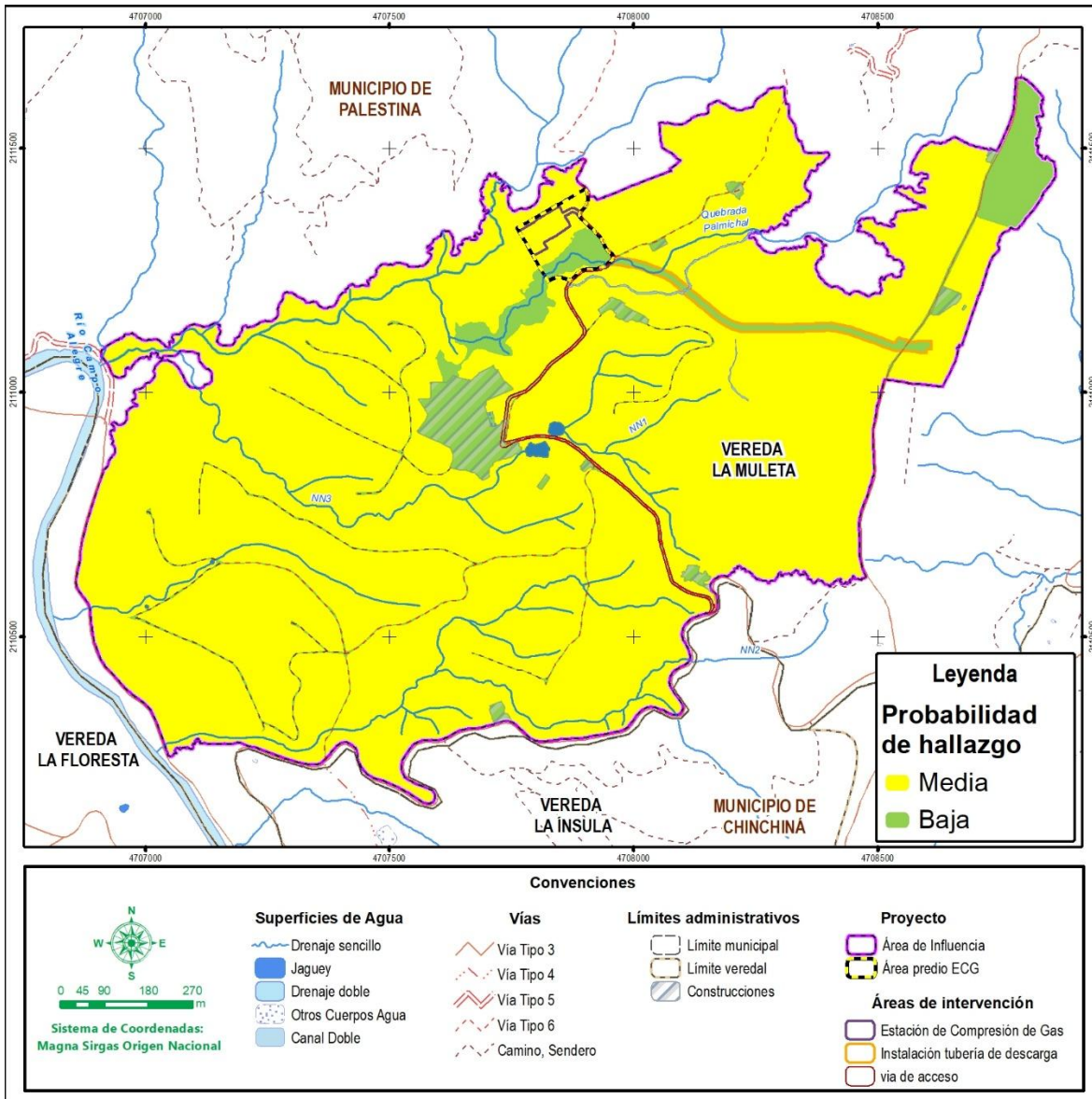
Durante la fase de prospección, se registraron fragmentos de cerámica y líticos, localizados a una distancia aproximada de 20 m de las zonas proyectadas para la construcción de la Estación de Compresión de Gas y del ZODME. Estos hallazgos sugieren la posible presencia de contextos arqueológicos en las inmediaciones del área de implantación de dichas infraestructuras. Por el contrario, en los trazados propuestos para el derecho de vía y las vías de acceso no se identificaron evidencias arqueológicas ni indicios que sugieran alteraciones del subsuelo asociadas a ocupaciones humanas previas.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	85

Con base en estos resultados, se delimitaron áreas con distintos niveles de potencial arqueológico y sensibilidad, los cuales fueron clasificados en medio y bajo, tal como se presenta en la Figura 3-34. Las zonas de potencial arqueológico medio abarcan sectores en los que no se registraron evidencias visibles **o estas se encuentran dispersas sin asociación a un contexto arqueológico claro** pero cuyas características geomorfológicas, ambientales y de uso del suelo son similares a otras áreas del municipio donde se han documentado hallazgos arqueológicos. Finalmente, las zonas de bajo potencial **comprenden áreas en las que se no se han registrado evidencias arqueológicas y que han sido alteradas significativamente por actividades antrópicas recientes o por la implantación de infraestructura moderna, lo que disminuye la posibilidad de conservar depósitos arqueológicos en estado original.**

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	86

**Figura 3-34 Zonificación de potencial arqueológico proyecto Estación de Compresión de Gas (ECG) Palestina**



Fuente: CONSGA BIC SAS, 2025.

### 3.6.4.5 Componente político organizativo

El análisis para esta variable se realizó bajo los siguientes criterios: organización comunitaria y ámbito de participación y presencia del estado y otras organizaciones; cada

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	87

una de ellas fue analizada en la unidad territorial presente en el área de influencia del proyecto.

#### 3.6.4.5.1 Organización comunitaria y ámbitos de participación

Para efectos de la zonificación ambiental de este ítem, se considera el criterio de organización comunitaria, aquella organización sin fines de lucro, que tiene por objetivo adelantar las gestiones necesarias para la representación y promoción de los valores e intereses específicos de la comunidad y la ejecución de proyectos de interés para la misma.

Respecto a la sensibilidad e importancia, estas se analizaron teniendo en cuenta que la sensibilidad de una comunidad está dada por la existencia o facilidad de organizarse para concebir y desarrollar metas comunes, generar tejido social, así como por la capacidad de gestionar programas o proyectos, tanto a nivel interno como con otros actores o instituciones; por ende, la importancia es directamente proporcional a los niveles de sensibilidad que presenten las comunidades. Por ejemplo, desde el punto de vista organizativo, las comunidades con un nivel bajo de organización comunitaria (son más sensibles) y presentan una baja capacidad de prestar bienes y servicios a su entorno o al proyecto mismo.

De acuerdo con los conceptos anteriormente señalados, se establecieron los siguientes criterios para determinar la sensibilidad e importancia de la presencia de organizaciones comunitarias en el área de influencia del proyecto.

##### 3.6.4.5.1.1 Ausencia de organizaciones sociales

La inexistencia de organización social (JAC, ONG's, Veedurías, Asociaciones, Agremiaciones), evidencia la desarticulación entre los miembros de la comunidad y ausencia de gestión ante otros actores sociales o instituciones ya sean públicas o privadas. Dada la ausencia de organización es muy poco probable que pueda suministrar un bien o servicio social, ambiental, económico o cultural.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	88

#### 3.6.4.5.1.2 Organización básica

Existe al menos la presencia de una organización comunitaria (Junta de Acción Comunal JAC, asociaciones entre otros.) reconocida legalmente como representante de la comunidad; se evidencia poco trabajo en red con otras organizaciones y su capacidad de gestión es débil.

#### 3.6.4.5.1.3 Comunidades organizadas

Se evidencia el funcionamiento y representación de la JAC y otras asociaciones o agremiaciones que interactúan con instituciones estatales o privadas. Presenta una alta capacidad de prestar bienes o servicios al proyecto, al entorno o región, fundamentada en la articulación de sus miembros, su potencial de gestión y organización.

#### 3.6.4.5.1.4 Sensibilidad e importancia organización comunitaria

A partir de esta información, se realiza una ponderación para toda el área de acuerdo con el número de organizaciones con las que cuenta y sus ámbitos de participación, del índice resultante se asignan una calificación de sensibilidad e importancia según los siguientes criterios.

**Tabla 3-50 Niveles de sensibilidad e importancia por organización comunitaria**

GRADO O NIVEL	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN
TOTAL AUSENCIA DE ORGANIZACIONES SOCIALES (JAC, ONG's, veedurías, asociaciones, agremiaciones)	MUY ALTO	MUY BAJO	Inexistencia de organización social alguna, existe desarticulación entre los miembros de la comunidad y ausencia de gestión ante otros actores sociales o institucionales ya sean públicas o privadas. Dada la ausencia de organización es muy poco probable que pueda suministrar un bien o servicio social, ambiental, económico o cultural.
AUSENCIA DE ORGANIZACIÓN SOCIAL REPRESENTATIVA (JAC, ONG's, veedurías, asociaciones, agremiaciones)	ALTO	BAJO	Cuando hay poca o ninguna organización social, presenta dificultad en la organización, trazar metas comunes, existiendo desarticulación entre los miembros de la comunidad y ausencia de gestión ante otros actores sociales o instituciones públicas o privadas. Dada la falta de organización es poco probable que pueda suministrar un bien o servicio social, ambiental, económico o cultural.
ORGANIZACIONES BÁSICAS (Presencia de JAC)	MEDIO	MEDIO	Existe al menos una JAC reconocida legalmente como representantes de la comunidad; no se evidencia trabajo en red con otras organizaciones y su capacidad de gestión es débil. Presentan una capacidad moderada de prestar bienes o servicios al proyecto, al entorno o región.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2023-007	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental Ver: 01	89
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---	----

GRADO O NIVEL	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN
COMUNIDADES INCIPIENTEMENTE ORGANIZADAS (JAC, ONG's, veedurías, asociaciones, agremiaciones)	BAJO	ALTO	Se evidencia el funcionamiento y representación de la(s) JAC, junto con una o dos (2) asociaciones agremiaciones que interactúan con instituciones estatales o privadas. En algunos casos pueden presentar incipientes organizaciones de redes sociales que trabajan temas de interés territorial y/o para su comunidad. Presentan una alta capacidad de prestar bienes o servicios al proyecto, al entorno o región, fundamentada en la articulación de sus miembros, su potencial de gestión y organización
COMUNIDADES ALTAMENTE ORGANIZADAS (JAC, ONG's, veedurías, asociaciones, agremiaciones)	MUY BAJO	MUY ALTO	Se evidencia el funcionamiento y representación de la(s) JAC, junto con más de dos (2) asociaciones o agremiaciones que interactúan con instituciones estatales o privadas. Presenta organizaciones con redes sociales que trabajan temas de interés para su comunidad y/o territorial. Presentan una muy alta capacidad de prestar bienes o servicios al proyecto, al entorno o región, fundamentada en la articulación de sus miembros, su potencial de gestión y organización.

Fuente: (ECOPETROL S.A., 2015)

Teniendo como referencia la valoración de estas variables se presenta la matriz de interrelación de sensibilidad e importancia de la unidad territorial que compone el proyecto, lo cual permite obtener el detalle de los ámbitos de participación y su presencia y/o ausencia de organizaciones comunitarias en el entorno. Ver Tabla 3-51.

**Tabla 3-51 Sensibilidad e importancia por organización comunitaria**

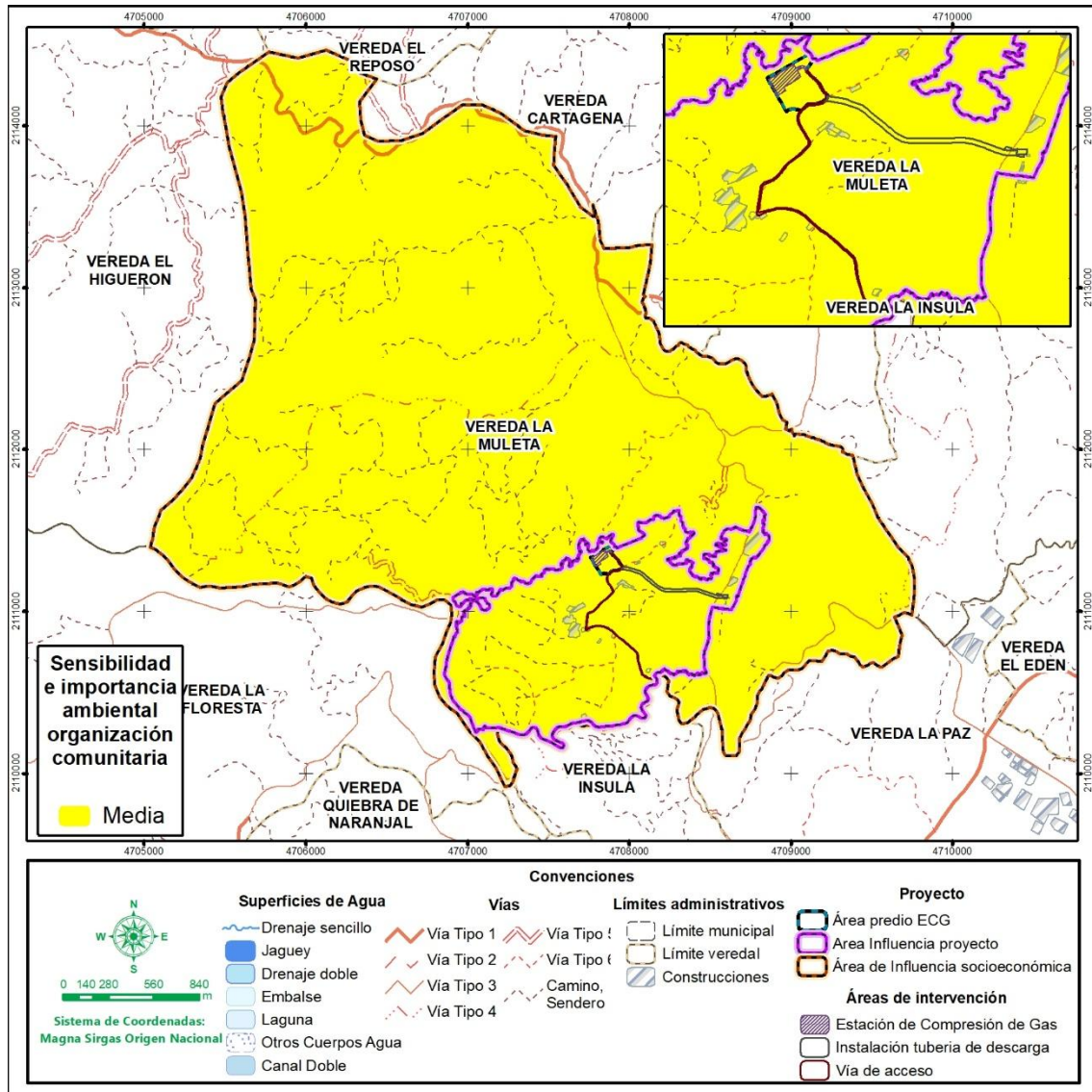
MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL	ELEMENTO DE ANÁLISIS	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA	CRITERIO	SENSIBILIDAD / IMPORTANCIA
Palestina	Vereda La Muleta	AUSENCIA DE ORGANIZACIÓN SOCIAL REPRESENTATIVA (JAC, ONG's, veedurías, asociaciones, agremiaciones)	ALTO	BAJO	<b>Esta comunidad no cuenta con una organización social de base debido a la ausencia de una Junta de Acción Comunal (JAC), sin embargo, algunos miembros de la comunidad cuentan con representatividad en asociaciones de orden municipal, como lo son ASOJUNTAS, Comité de Cafeteros extensión Palestina y ASOFRUHOPAL.</b>	MEDIA

Fuente: CONSGA S.A.S., 2025

A continuación, en la Figura 3-35 se presenta de manera gráfica la espacialización de los valores de sensibilidad e importancia valorados.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	90

Figura 3-35 Sensibilidad e importancia ambiental organización comunitaria



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Los resultados obtenidos, indican una sensibilidad e importancia media para la unidad territorial del área de estudio del proyecto, en razón a que no cuenta con una organización social de base, es decir, carece de la presencia de una **JAC y/o asociaciones comunitarias originarias de la vereda, lo cual dificulta los** mecanismos de comunicación, protocolos de relacionamiento e implementación de acuerdos con los **habitantes de la vereda en el marco del presente proyecto. No obstante, es preciso**

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2023-007	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental Ver: 01	91
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---	----

destacar que se identificó la influencia de organizaciones sociales del orden municipal, dada la participación de algunos miembros de La Muleta en los procesos encabezados por ASOJUNTAS a nivel de los proyectos que tienen alguna incidencia sobre la vereda, mientras que, en lo referente a las asociaciones productivas, se presenta vinculación con el Comité de Cafeteros extensión Palestina y ASOFRUHOPAL, instancias que proporcionan mecanismos de apoyo a los campesinos para acceder a capacitaciones y a una comercialización de los productos a precios justos.

#### 3.6.4.5.2 Presencia del Estado y otras organizaciones

Para analizar este criterio se tuvo en cuenta el principio en el que el Estado debe garantizar los derechos de la ciudadanía, razón por la cual existe una presencia institucional a nivel municipal que se ve reflejada mediante acciones que aseguren la prestación de servicios sociales y públicos, asegurando de esta manera el desarrollo del territorio y el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes. Por ende, en este ítem se evalúan las premisas de sensibilidad e importancia, en donde, la sensibilidad de una comunidad está dada en la medida que el Estado y/u otras organizaciones apoyen y respalden el desarrollo de la misma, de tal forma que entre más presencia se tenga del Estado, menor será la sensibilidad de la comunidad a los cambios que se pueden generar.

Considerando lo anterior, se ejecutó una ponderación para la unidad territorial menor de La Muleta de acuerdo con el número de instituciones del Estado que han hecho presencia y por ende se le otorga una calificación de sensibilidad e importancia según los criterios que se presentan a continuación en la Tabla 3-52.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	92

**Tabla 3-52 Valoración de la presencia del Estado**

GRADO O NIVEL	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN
AUSENCIA TOTAL	MUY ALTO	MUY BAJO	Las instituciones estatales y no gubernamentales no han ejecutado acción alguna en el territorio, lo que se evidencia en la falta, inoperancia o deterioro de los equipamientos comunitarios, vías y redes de servicios. La capacidad de suministrar bienes y servicios socioeconómicos es prácticamente nula.
PRESENCIA INCIPIENTE	ALTO	BAJO	Las instituciones estatales y no gubernamentales han ejecutado acciones incipientes en el territorio, lo que se evidencia en la falta, inoperancia o deterioro de los equipamientos comunitarios, vías y redes de servicios. La capacidad de suministrar bienes y servicios socioeconómicos es baja.
PRESENCIA BÁSICA	MEDIO	MEDIO	Las instituciones estatales y no gubernamentales han participado en algunas acciones básicas para el suministro de servicios públicos, educativos y salud. Se evidencia en las características que presentan los equipamientos comunitarios, vías y redes de servicios. Esta comunidad presenta una moderada capacidad de suministrar bienes y servicios socioeconómicos, tanto a su entorno regional como al proyecto mismo.
BUENA PRESENCIA	BAJO	ALTO	Se evidencia normal accionar de las instituciones estatales en el territorio, mediante la ejecución de proyectos que garantizan el bienestar de la comunidad, cuentan con la adecuada participación de organizaciones no gubernamentales, redundando en el desarrollo y progreso de la comunidad. Esta comunidad presenta una buena capacidad de suministrar bienes y servicios socioeconómicos, tanto a su entorno regional como al proyecto mismo.
MUY BUENA PRESENCIA	MUY BAJO	MUY ALTO	Se evidencia el constante accionar de las instituciones estatales en el territorio, mediante la ejecución de proyectos que garantizan el bienestar de la comunidad. En el territorio se ejecutan bastantes programas y proyectos de organizaciones no gubernamentales o de responsabilidad social empresarial de empresas privadas. Esta comunidad presenta una muy buena capacidad de suministrar bienes y servicios socioeconómicos, tanto a su entorno regional como al proyecto mismo.

Fuente: ECOPEPETROL S.A., 2017

#### 3.6.4.5.2.1 Sensibilidad e importancia presencia del Estado

A continuación, en la Tabla 3-53 se presenta el nivel de importancia y sensibilidad de acuerdo con la presencia del Estado, la interacción de estas variables determinó la sensibilidad e importancia de una comunidad, la cual está dada en la medida en que haya presencia del Estado y otras organizaciones en la zona.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	93

**Tabla 3-53 Sensibilidad e importancia presencia del Estado**

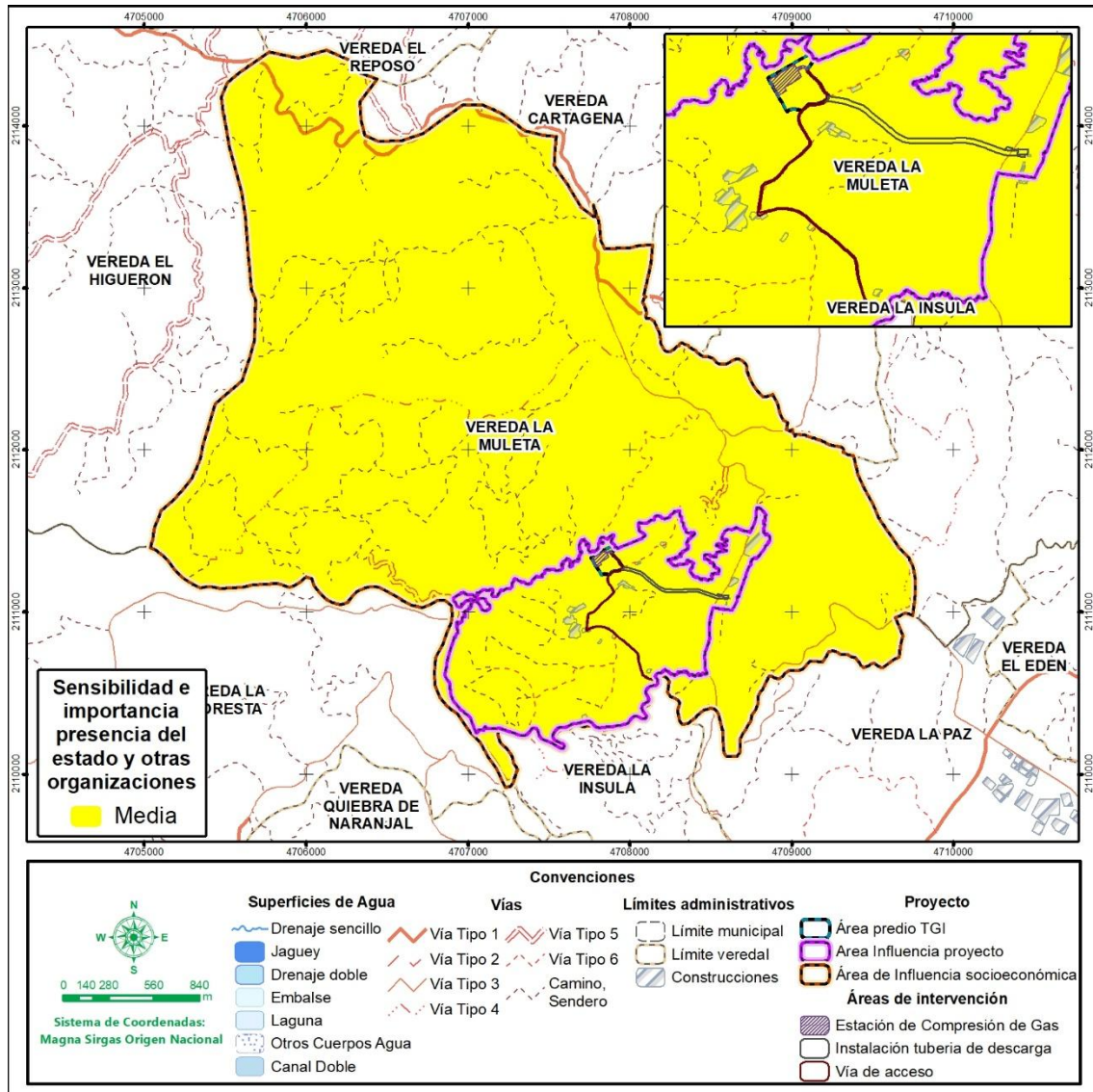
MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL	ELEMENTO DE ANÁLISIS	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA	CRITERIO	SENSIBILIDAD / IMPORTANCIA
Palestina	Vereda La Muleta	<b>Buena Presencia</b>	BAJO	ALTO	De acuerdo con la información reportada por la comunidad, las instituciones estatales han tenido presencia y participación en acciones básicas para el suministro de servicios públicos y sociales. En esta medida la importancia ambiental para la unidad territorial es media considerando que, aunque no tienen organización comunitaria de base (JAC), tienen la capacidad de suministrar algunos bienes y servicios y equipamientos comunitarios y vías.	MEDIO

Fuente: CONSGA S.A.S., 2025

Es posible establecer para el área de estudio se evidencia un normal accionar de las instituciones estatales en el territorio. En la Figura 3-36 se muestra la sensibilidad e importancia ambiental media que refleja el área de influencia socioeconómica del proyecto de acuerdo con la presencia del Estado y otras organizaciones.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	94

**Figura 3-36 Sensibilidad e importancia presencia del Estado y otras organizaciones**  
**Unidad Territorial La Muleta**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

### 3.6.4.6 Resultado zonificación del medio socioeconómico

Con base en la interpretación, sectorización e integración espacial ponderada de las diferentes variables socioeconómicas que se identificaron para el Estudio de Impacto Ambiental: Modificación de Licencia Ambiental para la Construcción de la Estación de Compresión de Gas – ECG de Palestina se obtiene mapa de zonificación ambiental para el

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2023-007	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental Ver: 01	95
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---	----

medio socioeconómico. A continuación, en la Tabla 3-54 se presentan las áreas de acuerdo con el nivel de sensibilidad evaluado.

**Tabla 3-54 Zonificación ambiental para el medio socioeconómico**

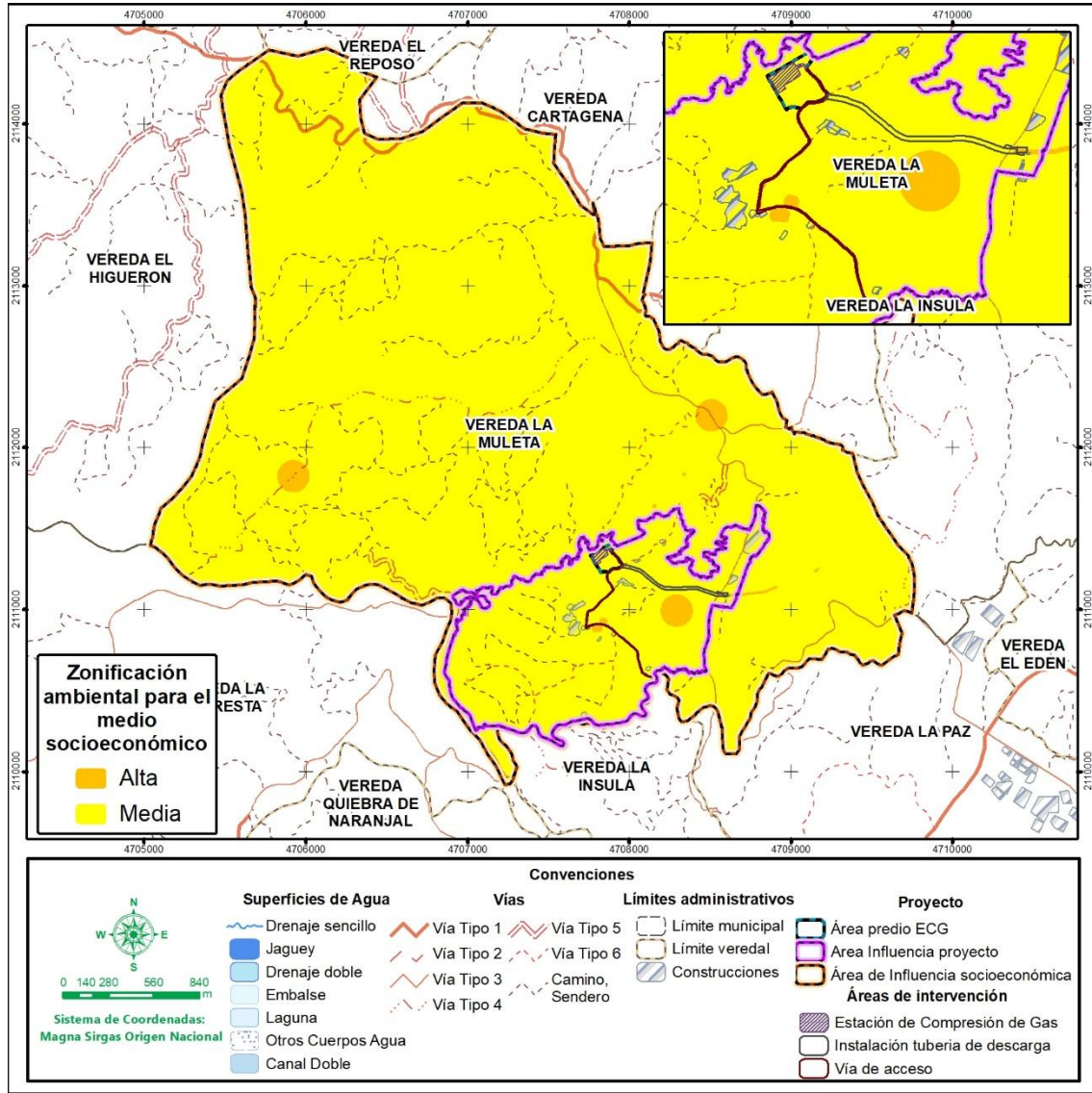
SENSIBILIDAD / IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN	ÁREA DE INFLUENCIA SOCIOECONÓMICA (ha)	ÁREA DE INFLUENCIA SOCIOECONÓMICA (%)	ÁREA DE INFLUENCIA PROYECTO (ha)	ÁREA DE INFLUENCIA PROYECTO (%)
Alta	Comprende la ronda de protección asociada a los elementos de infraestructura socioeconómica identificados en la zona (escuelas, cancha, aljibe de captación de agua subterránea y jagueyes), dada la importancia que representan para el servicio de la comunidad que los habita.	10,85	0,95	3,91	2,44
Media	Corresponde a predios de pequeña, mediana y gran propiedad, con disponibilidad de servicios públicos óptimos, servicios sociales precarios, dependencia baja de servicios ecosistémicos, con buena accesibilidad, ausencia de organización social representativa (JAC), buena presencia del estado y zonas con potencial arqueológico medio y bajo.	1.131,84	99,05	156,08	97,56
<b>TOTAL</b>		<b>1.142,69</b>	<b>100</b>	<b>159,99</b>	<b>100</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

La Figura 3-37 presenta el mapa que proporciona **los resultados de la zonificación ambiental para el medio socioeconómico.**

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	96

Figura 3-37 Zonificación ambiental para el medio socioeconómico



Fuente: CONSGA S.A.S., 2025.

### 3.6.5 Zonificación del marco legal y normativo

Con el propósito de identificar las áreas que en el Área de Influencia cuentan **con franjas de protección** frente a las actividades propias del proyecto para la construcción de la Estación de Compresión de Gas de Palestina, por la presencia de elementos con importancia ambiental **muy alta**, se realizó una **revisión exhaustiva del marco normativo aplicable a elementos ambientales sensibles**.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	97

Esta revisión tuvo como objetivo identificar cambios normativos recientes, ajustar las distancias de protección previamente establecidas, y delimitar con mayor precisión las zonas de exclusión, conforme a los principios de jerarquía normativa, precaución ambiental y armonización con el ordenamiento territorial.

De acuerdo con lo anterior, se ejecutaron las siguientes acciones técnicas: o Actualización del marco normativo vigente

Se verificó la vigencia y aplicabilidad de cada una de las disposiciones normativas que sustentaban la zonificación presentada en el EIA radicado con No. 20256200334072 del 26 de marzo de 2025 ante la ANLA. Como resultado, se eliminaron referencias a normas derogadas o no aplicables al objeto del proyecto, y se integraron disposiciones actualizadas conforme al marco legal colombiano vigente al año 2025.

a. Articulación con el Artículo 2.2.1.1.18.2 del Decreto 1076 de 2015

En el proceso de ajuste técnico y legal de la zonificación ambiental del proyecto, se integró de forma explícita y sistemática el contenido del Artículo 2.2.1.1.18.2 del Decreto 1076 de 2015, el cual establece las distancias mínimas de protección obligatorias para elementos del recurso hídrico, tales como nacedores, cuerpos de agua lénticos, ríos, quebradas y demás fuentes hídricas superficiales.

Este artículo, incorporado en el régimen reglamentario ambiental colombiano, fija como criterio vinculante la preservación de una franja mínima de protección de 100 metros alrededor de nacedores, 30 metros a cada lado de cauces de corrientes de agua (drenajes principales), y 100 metros alrededor de humedales, lagos y lagunas naturales, salvo que instrumentos técnicos del orden regional o local definan distancias superiores. Estas franjas tienen como propósito restringir usos del suelo e intervenciones antrópicas en zonas funcionales al equilibrio hídrico y ecológico de los cuerpos de agua, así como reducir los riesgos de contaminación y afectación de la funcionalidad ecosistémica.

La incorporación explícita de este artículo dentro de la zonificación no solo responde a una obligación normativa, sino que garantiza la trazabilidad jurídica y técnica de las

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2023-007	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental Ver: 01	98
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--	----

distancias de protección establecidas para cada unidad hídrica identificada en el área de influencia.

**b. Incorporación del Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca de río Campoalegre (POMCA)**

Como parte de la integración de instrumentos de planificación ambiental vigentes en el orden regional, la zonificación ambiental del proyecto incorpora de manera explícita los lineamientos técnicos y normativos establecidos en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Campoalegre (POMCA), conforme a lo dispuesto en la Resolución de adopción emitida por la autoridad ambiental competente.

El POMCA del río Campoalegre, en tanto instrumento rector de la planificación del recurso hídrico y sus áreas de influencia directa, define un marco ecosistémico para el ordenamiento del territorio a escala de cuenca, estableciendo categorías de zonificación ambiental interna, usos del suelo admisibles, zonas de exclusión y conservación prioritaria, y áreas funcionales al mantenimiento de la conectividad hídrica y biológica. Este enfoque multiescalar permite integrar en la zonificación ambiental del proyecto los objetivos de manejo definidos para el cuerpo hídrico, evitando conflictos de uso y promoviendo la coherencia ambiental del diseño espacial de la intervención.

La adopción de estos lineamientos se refleja en la definición de franjas de protección sobre los drenajes principales identificados dentro del área de influencia, cuyas rondas hídricas han sido delimitadas conforme a lo señalado en el POMCA y al Artículo 2.2.1.1.18.2 del Decreto 1076 de 2015. Estas zonas han sido clasificadas como áreas de sensibilidad e importancia ambiental muy alta.

En este sentido, la incorporación del POMCA como criterio vinculante en la zonificación del proyecto responde no solo a la obligación de articulación con los instrumentos de planificación territorial y ambiental, sino también al compromiso de TGI S.A. ESP con un enfoque preventivo, precautorio y orientado a la sostenibilidad funcional de la infraestructura dentro del contexto regional.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	99

### c. Ronda de protección específica para jagüeyes

Se estableció una ronda de protección específica de 10 metros para los cuerpos de agua artificiales tipo jagüey, diferenciándolos expresamente de los cuerpos de agua lénticos naturales tales como lagunas, ciénagas o humedales. Esta diferenciación obedece a criterios técnicos relacionados con la naturaleza constructiva, funcionalidad agroproductiva y baja sensibilidad ecológica de este tipo de elementos.

A diferencia de los cuerpos de agua naturales, cuya dinámica hidrológica, conectividad ecológica y valor ecosistémico justifican rondas de protección estrictas establecidas en la normativa ambiental vigente, los jagüeyes constituyen cuerpos de agua artificiales de escala reducida, sin funciones ecosistémicas críticas y con usos predominantemente rurales, como el acopio de agua lluvia para riego, abrevaderos o actividades complementarias.

Debido a lo anterior, y dado que no existe en el ordenamiento jurídico ambiental colombiano una disposición normativa que defina una distancia de protección obligatoria para este tipo de infraestructura, se adoptó un criterio técnico de funcionalidad y proporcionalidad, estableciendo una franja de protección de 10 metros desde el borde del espejo de agua. Esta distancia fue definida a partir del análisis integrado de:

- La extensión media y morfometría de los jagüeyes identificados en el área de influencia.
- El carácter no permanente ni estratégico de estos cuerpos de agua frente al abastecimiento humano o la conectividad hídrica.
- Su escasa sensibilidad frente a posibles interferencias del proyecto, dadas las actividades operativas previstas y las medidas de manejo formuladas.

### d. Diferenciación técnica de infraestructura socioeconómica presente en el área de influencia

Con base en el análisis detallado de la cartografía temática, la línea base socioeconómica y los criterios legales, se establecieron categorías diferenciadas

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	100

para la infraestructura socioeconómica dentro del área de influencia del proyecto, a fin de determinar franjas de protección proporcionales a su funcionalidad, nivel de exposición y sensibilidad frente a los impactos previsibles de la infraestructura proyectada.

- **Infraestructura social (equipamientos):**

Comprende edificaciones destinadas a la prestación de servicios sociales como centros educativos, instituciones de salud, casetas comunales, escenarios deportivos y religiosos, entre otros. A estas infraestructuras se les asignó una ronda de protección de 100 metros, en aplicación del principio de precaución y conforme a su elevada sensibilidad social y funcional.

Esta distancia se fundamenta en:

- La Ley 1523 de 2012 (Gestión del Riesgo de Desastres), que establece como obligación del Estado y de los actores privados la mitigación de riesgos en entornos de infraestructura crítica o social. El Artículo 14, literal b, establece que las entidades deben priorizar la protección de áreas con infraestructura de concentración poblacional.
- Las recomendaciones del Manual de Evaluación de Riesgos para Proyectos del Sector Hidrocarburos (ASEA, 2020), el cual sugiere zonas de amortiguación de al menos 100 metros frente a escenarios tecnológicos de riesgo como incendios tipo *poolfire* o explosiones BLEVE.

Esta franja se adopta para garantizar la habitabilidad, funcionalidad, percepción de seguridad y sostenibilidad en el uso social del territorio.

Es importante destacar que actualmente no existe este tipo de infraestructura al interior del área de influencia físico biótica del proyecto.

- **Viviendas cercanas a infraestructura de alcance del proyecto – Estación compresora de gas / Líneas de flujo (succión y descarga**

Para las viviendas ubicadas en cercanía a la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG) y a las líneas de flujo (succión y descarga), se estableció una ronda

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2023-007	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental Ver: 01	101
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--	-----

de protección de 41 metros, resultado del análisis de consecuencias y zonas de afectación por escenarios de riesgo, según lo documentado en el *Capítulo 0.9 del documento PDC1*.

El análisis consideró los siguientes escenarios tecnológicos:

- Fuego tipo *poolfire* por fuga o acumulación de gas inflamable.
- Explosión tipo BLEVE, generada por falla en elementos presurizados.

El modelo de análisis se basó en la Guía para el análisis de riesgos tecnológicos en proyectos del sector hidrocarburos (ASEA, 2020), empleando curvas de exposición térmica a niveles de  $\geq 5 \text{ kW/m}^2$ , umbral a partir del cual pueden presentarse efectos graves sobre personas y estructuras ligeras.

De acuerdo con los resultados de la modelación, se definen las siguientes consideraciones:

- La distancia máxima estimada de afectación es de 70,78 metros, correspondiente al escenario de menor significancia, donde la exposición térmica es imperceptible e insignificante, razón por la cual no se consideró como zona de restricción efectiva.
- El nivel inmediatamente siguiente de afectación térmica corresponde a una distancia de 40,54 metros, en la cual los efectos sobre estructuras ligeras y personas podrían ser moderados.
- Por este motivo, y como medida de precaución, se adoptó un margen conservador, redondeando a 41 metros la franja de protección, la cual ha sido considerada como el límite mínimo para viviendas cercanas a la ECG y línea de flujo.
- Cabe aclarar que el escenario de mayor severidad —correspondiente a exposición térmica crítica— se circunscribe a una franja de 0 a 14,09 metros, en la cual podrían presentarse daños estructurales graves o afectaciones directas a personas en exposición permanente.

La adopción de esta franja garantiza una zona de seguridad mínima, coherente con los principios establecidos en la Ley 1523 de 2012 y el Decreto 1076 de 2015, y

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	102

contribuye a una zonificación que previene la exposición poblacional a eventos tecnológicos de alta severidad.

- Viviendas cercanas a la vía de ingreso del proyecto (construcción y adecuación)

Se estableció una zona de amortiguación de 35 metros para viviendas colindantes a la vía de acceso del proyecto, con relación al impacto “Cambio en los niveles de presión sonora – ATM-3” identificado en el *Capítulo 0.51 – Evaluación Ambiental (EVAL AMB)* y la modelación de ruido contenida en el anexo técnico correspondiente (*ANEXOS\K. MODELACIONES\2. Ruido*).

La franja de 35 m corresponde a la línea de isófona de 55 dB(A) para el escenario diurno de fase constructiva, definida como el umbral superior de confort acústico en zonas residenciales según la Resolución 0627 de 2006 del Ministerio de Ambiente, norma vigente en el país para regulación de ruido ambiental.

La adopción de esta franja permite:

- Reducir los niveles de incomodidad auditiva durante las fases de mayor interferencia (tránsito de maquinaria pesada, compactación).
- Cumplir con las buenas prácticas de diseño vial rural, de acuerdo con los lineamientos del Manual de Diseño Geométrico de INVIAS (2018).
- Mantener la coherencia entre la zonificación ambiental y la calidad del entorno construido.

- Condominios o viviendas agrupadas

Se definió una franja de protección de 41 metros desde el perímetro edificado, con fundamento en el análisis realizado para “Viviendas cercanas a infraestructura de alcance del proyecto – Estación compresora de gas / Líneas de flujo (succión y descarga”.

El PBOT vigente para el municipio de Palestina (Acuerdo 370 de 2023 – Revisión General) no contempla retiros normativos obligatorios respecto a infraestructuras

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2023-007	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental Ver: 01	103
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--	-----

industriales o del sector hidrocarburos, tales como estaciones compresoras de gas, redes de transporte energético o plantas técnicas.

No obstante, el instrumento de ordenamiento territorial sí establece criterios de compatibilidad de usos, sostenibilidad funcional y jerarquización de actividades, los cuales permiten justificar la adopción de franjas de amortiguación específicas para prevenir conflictos entre usos residenciales y operativos.

En este sentido, y en ausencia de una disposición normativa expresa, el proyecto adopta criterios técnicos derivados de análisis de riesgo, modelaciones de presión sonora y exposición térmica, con el fin de establecer franja de 41 metros.

Esta franja busca prevenir conflictos de uso del suelo, mitigar afectaciones indirectas (ruido, percepción de riesgo, cambios visuales) y garantizar la funcionalidad de estas unidades habitacionales dentro de un entorno proyectado de operación técnica intensiva.

- **Infraestructura no habitable (agrícola/industrial)**

En el caso de estructuras rurales de uso no habitacional, tales como plantas de beneficio de café, galpones, bodegas, silos y edificaciones de apoyo a la actividad agropecuaria, se estableció una zona de exclusión ajustada al perímetro de la edificación, sin necesidad de definir una franja adicional.

Esta decisión se soporta en:

- La ausencia de concentración humana permanente en estas infraestructuras.
- La clasificación funcional dentro del dataset “Edificación de Obra Civil” de la cartografía base del proyecto, feature *Construcción tipo polígono*, con categoría “Anexa” en la columna “TIPO DE CONSTRUCCIÓN”.
- La naturaleza productiva y baja sensibilidad a impactos indirectos como ruido, vibración o percepción de riesgo.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	104

- **Infraestructura NO asociada a la habitación humana. (ver ANEXOSIA. CARTOGRAFÍA\01\_GDB\Cartografia\_Base\_EIA\_PALESTINA.gdb\Edificacion\_ObraCivil\Construccion\_R).**

Esta diferenciación técnica de la infraestructura socioeconómica, apoyada en criterios normativos, funcionales y de sensibilidad, permitió establecer una zonificación ambiental más precisa, coherente y ajustada al contexto territorial del área de influencia, tal como lo dispone el PBOT del municipio de Palestina (Acuerdo 370 de 2023) y demás disposiciones del marco regulatorio ambiental y sectorial vigente.

La síntesis de las restricciones socioambientales aplicables y los respectivos documentos consultados se muestran en la Tabla 3-55.

**Tabla 3-55 Restricciones legales en el Área de Influencia del Proyecto**

ELEMENTO AMBIENTAL		RESTRICCIÓN / RONDA	NORMATIVIDAD	OBSERVACIONES	APLICABILIDAD AL PROYECTO
Cuencas	Elemento				
Palmichal - Cameguadua - Cartagena	Drenajes Principales	Ronda de protección de 30m	EOT Municipio de Palestina Acuerdo No 370 Revisión General PBOT  Decreto 1449 de 1977, Artículo 3	Se incluyen en el estudio las rondas, teniendo en cuenta las distancias propuestas en la normatividad ambiental vigente.	SI
	Drenajes Secundarios	Ronda de protección de 15m			SI
	Cuerpos de Agua Naturales	Ronda de protección de 100m			SI
	Nacederos	Ronda de protección de 100m			SI
<b>Áreas Forestales Protectoras Productoras de pendientes</b>		Áreas con pendientes superiores a 45° o al 100%	Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del Río Campoalegre  Artículo 2.2.1.1.18.2. Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015	Se establece que estas áreas deben destinarse principalmente para la conservación de la cobertura boscosa, a excepción de las áreas que se encuentran en el Paisaje Cultural Cafetero Colombiano, dando cumplimiento al atributo de café en ladera.	SI
<b>Humedales</b>		100 metros de franja de protección para los humedales	Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015.	Se considera esta ronda, teniendo en cuenta la distancia especificada en la normatividad ambiental vigente.	NO se presentan al interior del área de influencia
<b>Lagos, lagunas, ciénagas naturales y demás cuerpos de agua lénticos naturales.</b>		Franja de no intervención de 30 m a partir de la línea de mareas máximas.	Artículo 2.2.1.1.18.2. Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015.	Se considera esta ronda, teniendo en cuenta la distancia especificada en la normatividad ambiental vigente.	NO se presentan al interior del área de influencia

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	105

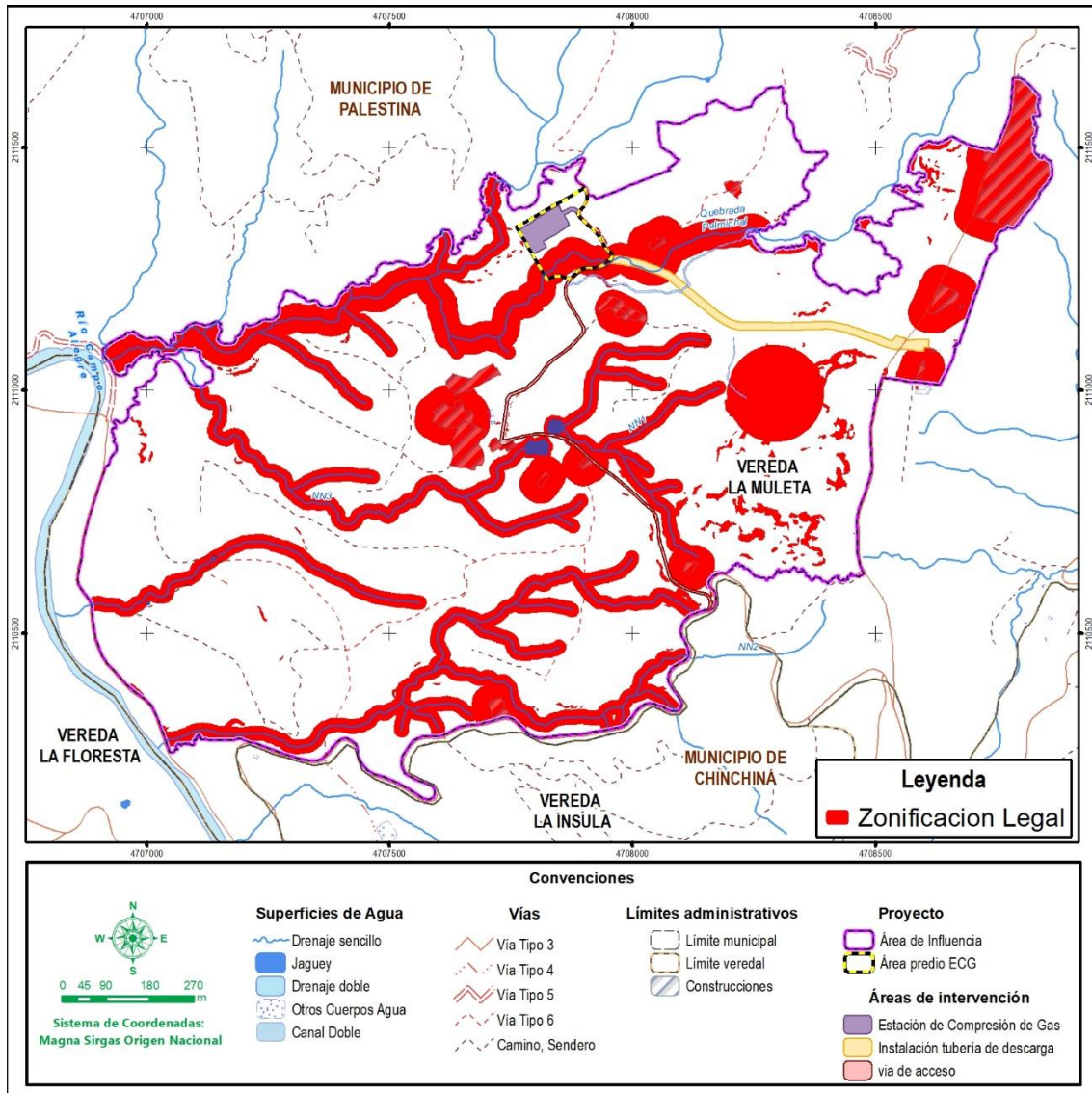
ELEMENTO AMBIENTAL		RESTRICCIÓN / RONDA	NORMATIVIDAD	OBSERVACIONES	APLICABILIDAD AL PROYECTO
Cuencas	Elemento				
	Jagüeyes, estanques piscícolas, Lagunas de oxidación	Ronda de protección de 10 m de radio alrededor de límite del elemento ambiental	N/A	Se considera esta ronda, teniendo en cuenta su funcionalidad agroproductiva en el área de influencia del proyecto	SI
	Infraestructura social (, infraestructura para la prestación de servicios sociales como educación, salud, recreación, casetas comunales, deporte y religioso)	Ronda de protección de 100 metros	Ley 1523 de 2012 (Gestión del Riesgo de Desastres),	Se considera esta franja de protección para los equipamientos presentes en el área de influencia con base en el principio de precaución.	NO se presentan al interior del área de influencia
	Viviendas cercanas a la Estación compresora y líneas de flujo (succión y descarga)	Ronda de protección 41 metros	N/A	Se considera esta ronda de acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis de riesgo tecnológico para la Estación de Compresión de Gas y línea de flujo (poolfire y exposición).	SI
	Viviendas cercanas a la vía de acceso del proyecto	Zona de amortiguación de 35 metros	N/A	Se considera esta ronda, teniendo en cuenta la evaluación ambiental del impacto "Cambio en los niveles de ruido" y la modelación de emisiones acústicas derivadas por el desarrollo del proyecto	SI
	Condominios / viviendas agrupadas	41 metros al perímetro de la vivienda agrupada	N/A	Se considera esta ronda de acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis de riesgo tecnológico para la Estación de Compresión de Gas y línea de flujo (poolfire y exposición).	SI
	Infraestructura no habitable	Puntual al perímetro de la edificación	N/A	No se considera una distancia mínima adicional por ser edificaciones de apoyo productivo de las actividades económicas desarrolladas en el proyecto.	SI

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025

Considerando las restricciones legales aplicables al proyecto, se **determinan áreas de sensibilidad / importancia muy alta** de **48,91 ha**, representado un **30,57%** del área de influencia físicobiótica del proyecto, como se puede ver reflejado en la Figura 3-38.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	106

Figura 3-38 Zonificación ambiental Legal



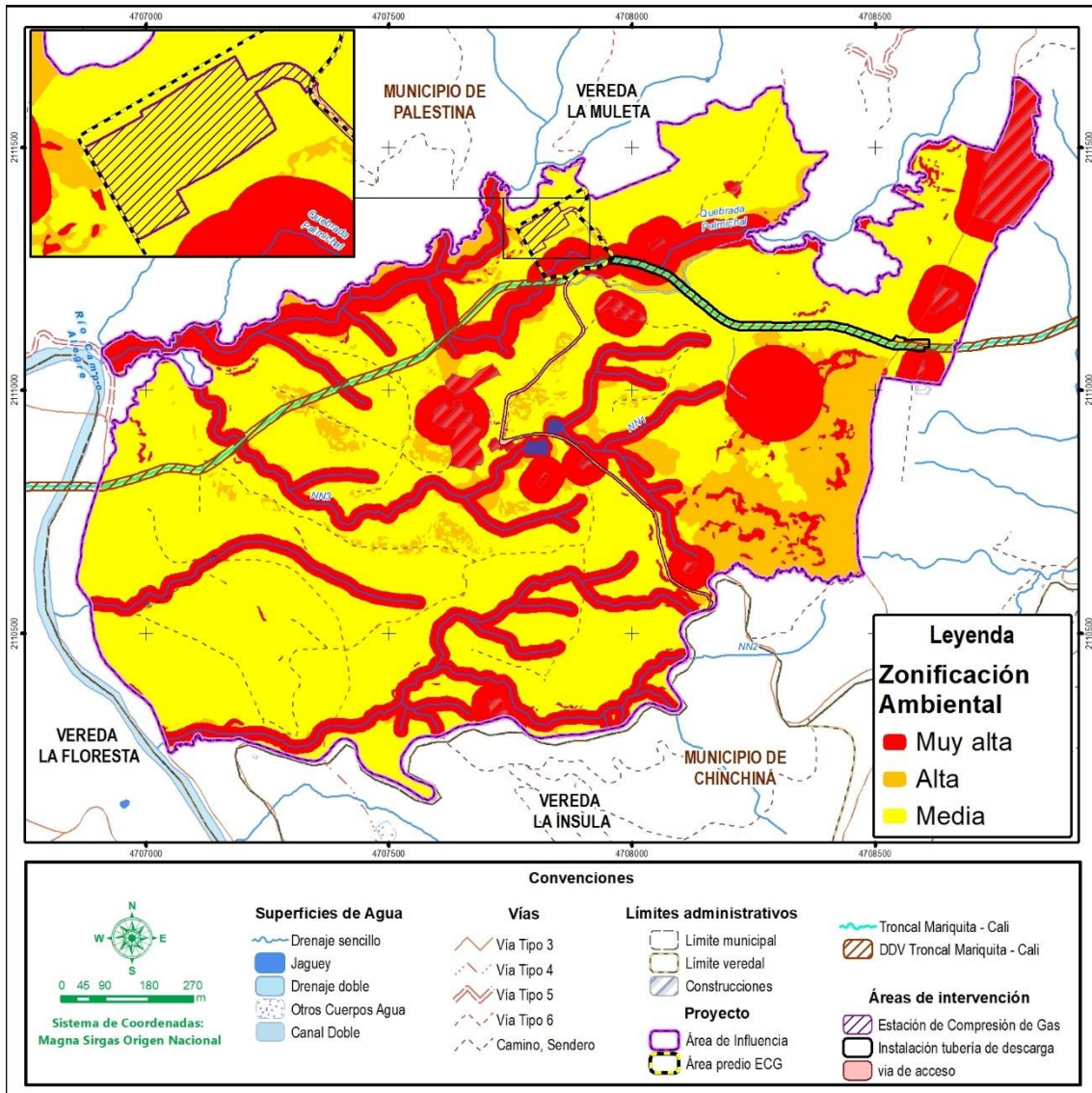
Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

### 3.6.6 Zonificación ambiental del proyecto

Una vez realizado el análisis de sensibilidad e importancia para cada uno de los medios y realizada la superposición topológica por valores máximos entre las zonificaciones abiótica, biótica, socioeconómica y legal, se obtuvo la zonificación ambiental del proyecto, cuya representación espacial se muestra en la Figura 3-39.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2023-007	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental Ver: 01	107
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---	-----

Figura 3-39 Zonificación Ambiental del Proyecto



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

Adicionalmente en la siguiente Tabla 3-56, se presenta la extensión en hectáreas y los porcentajes de cada una de las categorías de la zonificación ambiental del proyecto.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	108

**Tabla 3-56 Áreas Zonificación ambiental del proyecto**

SENSIBILIDAD AMBIENTAL	ÁREA DE INFLUENCIA		ÁREA DE INTERVENCIÓN	
	Área (Ha)	%	Área (Ha)	%
Muy Alta	48,91	30,57%	1,01	26,72%
Alta	15,83	9,89%	0,37	9,79%
Media	95,25	59,53%	2,4	63,49%
<b>TOTAL</b>	159,99	100%	3,78	100%

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

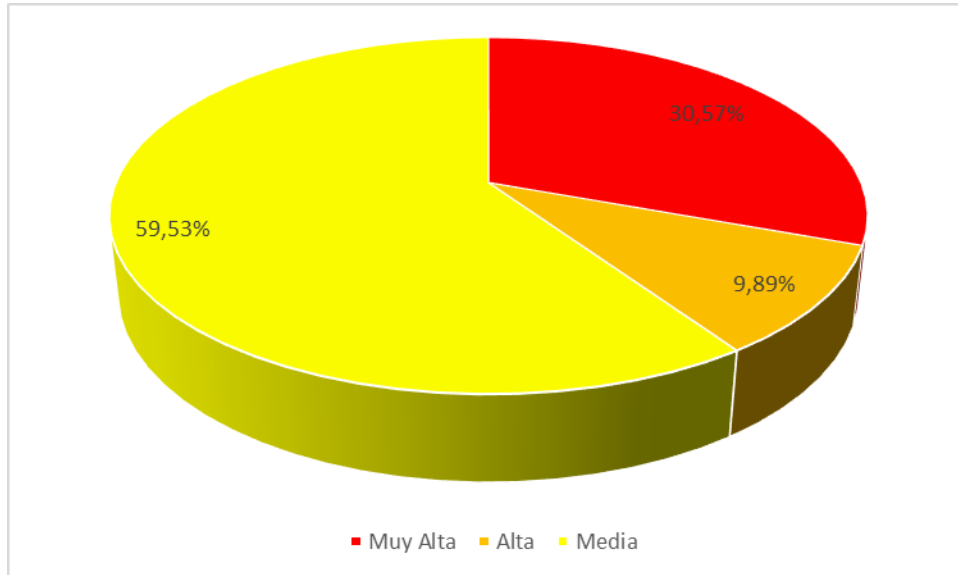
Teniendo en cuenta la información anteriormente expuesta, se identifica que el **59,53%** (**95,25ha**) del área de influencia y el **63,49%** (**2,4 ha**) del área de intervención del proyecto están clasificadas con categoría Media. Asimismo, el **9,89%** (**15,83ha**) del área de influencia y el **9,79%** (**0,37 ha**) del área de intervención tienen categoría con sensibilidad ambiental Alta.

Finalmente, la categoría muy alta representa el **48,91%** (**30,57ha**) del área de influencia y el **26,72%** (**1,01 ha**) del área de intervención, asociado principalmente por la presencia de cuerpos de agua lenticos y lóticos e infraestructura socioeconómica, que por normativa vigente deben tener rondas de protección, tal y como se expone en el numeral 3.6.5 *Zonificación del marco legal y normativo* del presente capítulo.

La distribución porcentual de las categorías de zonificación ambiental en el Área de influencia y Área de Intervención se muestran se presentan en la Figura 3-40 y Figura 3-41.

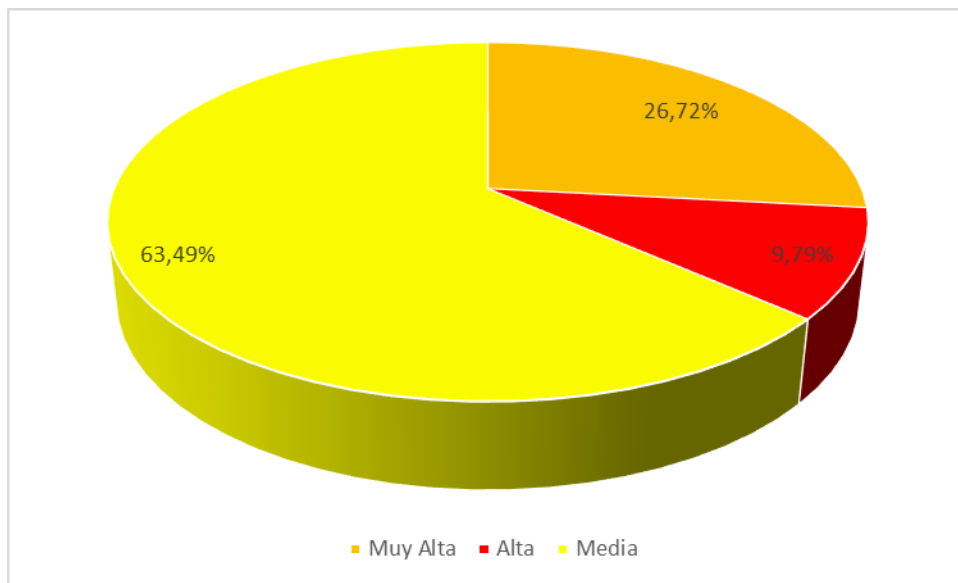
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	109

**Figura 3-40 Porcentajes - Zonificación Ambiental en el Área de Influencia**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

**Figura 3-41 Porcentajes - Zonificación Ambiental en el Área de Intervención ECG**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	110

## BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía Municipal de Palestina. (2024). *Plan de Desarrollo Territorial 2024 - 2027*.
- Ambalagan. (1992). *Estabilidad de Taludes*.
- ASEA. (Julio de 2020). *Guía para la Elaboración del Análisis de Riesgo para el Sector de Hidrocarburos*.  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/569599/V.Web\\_GUIA\\_ARSH\\_10.08.2020.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/569599/V.Web_GUIA_ARSH_10.08.2020.pdf)
- Bruhns, K. (1990). Las Culturas prehispánicas del Cauca Medio. En K. Bruhns, *Arte de la Tierra. Colección de tesoros precolombinos Quimbayas Vol IV* (págs. 10-14). Bogota.
- Bruhns, K. (1976). Ancient Pottery of the Middle Cauca Valley, Colombia. *Revista Céspedesia*, 17-18.
- Cardona, L. (2017). *Prospección y formulación del Plan de Manejo Arqueológico para el estudio de impacto ambiental proyecto Medellín - La Virginia*. Medellín.
- DANE. (2005). *Conceptos básicos*.
- Dickau, R. (2008). El uso de maíz y cultígenos de raíces en el precerámico de Panamá y Colombia: evidencia de almidones en sitios húmedos topicales premontanos. En C. López, & G. Ospina, *Ecología histórica: Interacciones sociedad - ambiente a distintas escalas sociotemporales*, 60-67. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira, Sociedad Colombiana de Arqueología, Universidad del Cauca.
- ECOPETROL S.A. (2015). *Guía para la zonificación ambiental de áreas de interés petrolero*. Bogota D.C.: ECOPETROL S.A.
- Herrera, L., Moreno, C., (2016). Datos de un estudio sobre la ocupación humana en la cordillera central de Colombia: El proyecto arqueológico Aerocafé (Palestina, Caldas). *Boletín Museo del Oro*, 103-176.
- IDEAM. (2001). *Guía Metodológica para la elaboración de mapas de inundación*.
- IDEAM. (2017). *Guía Metodológica para la elaboración de mapas de inundación*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- Instituto Colombiano de la Reforma Agraria - INCORA. (1996). *Resolución No. 041 de 1996. Determinación de extensiones para las UAFs*.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	111

- Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC. (2024). *Fragmentación y Distribución de la Propiedad Rural en Colombia*. <https://www.igac.gov.co/sites/default/files/2025-04/FDPRC%201.pdf>
- Jaramillo, L. (1989). Investigación arqueológica en los municipios de Chinchiná, Palestina, Villamaria y Santa Rosa de Cabal. *Boletín de Arqueología*, 29-38.
- (2000). *LEY 607*.
- Marulanda, C. (2023). *Programa de arqueología preventiva: ejecución del plan de manejo arqueológico proyecto de "construcción de 1 kilómetro de la segunda calzada adosada e intersección Palestina, municipios de Chinchiná y Palestina, departamento de Caldas*. Manizales.
- Matus, O., Faustino, J., (2009). *Guía para la identificación participativa de zonas con potencial de recarga hídrica*. Turrialba.
- MINAMBIENTE & ANLA. (2018). *Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales*. Bogotá D.C.
- Moreno, M. (1998). *Reconocimiento arqueológico para la construcción de las redes de distribución domiciliaria, comercial e industrial de gas natural de los municipios de Manizales, Chinchina, Villamaria, Palestina y Neira en el departamento de Caldas*.
- Moreno, M. (2006). *Proyecto de rescate y monitoreo Arqueológico Aeropuerto de Palestina*.
- Moreno, M. (2020). *Plan de manejo para el proyecto arqueológico Aerocafé, municipio de Palestina, departamento de Caldas : Primera parte. (Esta versión revisada y ampliada en septiembre de 2020*. Bogota.
- Orjuela, C., Ariza, A., Giraldo, N., Orjuela Jauregui, C., (2019). *Arqueología en el gasoducto Loop Armenia descubriendo 3000 años de historia*. Bogotá D.C.: Transportadora de Gas Internacional S.A ESP.
- Osorio, K. (2018). *Programa de arqueología preventiva en la Parcelacion "El Libano" municipio de Palestina, departamento de Caldas*.
- Pérez, D., & Restrepo, C. (2000). *Informe de Prospección Arqueológica Preventiva. Instituto Nacional de vías, Autopistas de Café S, A*. Bogota.
- (1996). *Resolución No. 41*.
- Rodríguez, T. (2009). *Reconocimiento arqueológico preventivo en la variante Puente Río Chinchiná, municipios de Palestina y Manizales, departamento de Caldas, Colombia : informe final*. Corporacion Fenix para la investigacion y el desarrollo.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2023-007	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental Ver: 01	112
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---	-----

- Rojas, M., & Tabares, S. (2000). *Consideraciones Preliminares para la interpretación de una historia que empieza a recrearse. Rescate Arqueológico Proyecto Desarrollo Vial Doble Calzada Armenia-Pereira-Manizales, Autopista del Café*. Bogota.
- Ruiz, F. (2019). *Estudio de prospección arqueológica sistemática en el proyecto de construcción de la segunda calzada adosada e intersección Palestina : municipios de Palestina y Chinchiná, departamento de Caldas: informe final*.
- Tabares, S., & Restrepo, J. (2005). *Aeropuerto de Palestina. Proyecto PNUD/COL/12034 : Prospección y evaluación del impacto arqueológico*. Medellín.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 3.7. Zonificación Ambiental	
			PO-CO-2023-007	Ver: 01	113