



**Guayepo Solar**  
El sol que genera energía

## Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación de Licencia Ambiental del Parque Solar fotovoltaico Guayepo 400 MW, su Línea de Evacuación 500 kV y Bahía de Conexión

### Capítulo 6. Zonificación Ambiental

22 de febrero de 2023

<b>DETALLES DEL DOCUMENTO</b>	Los detalles ingresados a continuación se muestran automáticamente en la portada y en el pie de página de la página principal.
<b>TÍTULO</b>	Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación de Licencia Ambiental del Parque Solar fotovoltaico Guayepo 400 MW, su Línea de Evacuación 500 kV y Bahía de Conexión
<b>SUBTÍTULO</b>	Capítulo 6. Zonificación Ambiental
<b>NÚMERO DEL PROYECTO</b>	0638755
<b>FECHA</b>	22 de febrero de 2023
<b>VERSIÓN</b>	5
<b>AUTOR</b>	GUAYEPO SOLAR S.A.S.
<b>NOMBRE DEL CLIENTE</b>	GUAYEPO SOLAR S.A.S.

CONTROL DE VERSIONES DEL DOCUMENTO						
VERSIÓN	REVISIÓN	AUTOR	REVISADO POR	APROBACIÓN PARA EMITIR		COMENTARIOS
				NOMBRE	FECHA	
Versión 1 (preliminar)	11/07/2022	SG	MH	DM	12/07/2022	
Versión 2	26/08/2022	SG	MH	DM	9/09/2022	
Versión 3	9/09/2022	SG	Guayepo solar	Guayepo solar	12/09/2022	
Versión 4	29/09/2022	SG	VPD ANLA	Guayepo solar	06/10/2022	
Versión 5	19/02/2023	SG-DA		Guayepo solar	22/02/2023	

## ÍNDICE GENERAL

6.	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL .....	1
6.1	ZONIFICACIÓN DEL MEDIO ABIÓTICO .....	1
6.1.1	Estabilidad geotécnica .....	1
6.1.2	Hidrogeología .....	4
6.1.3	Uso potencial del suelo (capacidad de uso) .....	10
6.1.4	Susceptibilidad a la inundación .....	12
6.1.5	Sensibilidad e importancia del medio abiótico .....	15
6.2	ZONIFICACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO .....	17
6.2.1	Cobertura vegetal .....	17
6.2.2	Estado de conservación .....	22
6.2.3	Fragmentación y conectividad de ecosistemas .....	28
6.2.4	Rangos de sensibilidad e importancia del medio biótico .....	32
6.2.5	Sensibilidad e importancia del medio biótico .....	32
6.3	ZONIFICACIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL ...	35
6.3.1	Asentamientos .....	35
6.3.2	Estructura de la propiedad .....	38
6.3.3	Destinación económica del suelo .....	41
6.3.4	Potencial arqueológico .....	45
6.3.5	Infraestructura social .....	48
6.3.6	Sensibilidad e importancia del medio socioeconómico .....	50
6.4	ZONIFICACIÓN DEL PAISAJE .....	53
6.4.1	Sensibilidad e importancia del componente de paisaje .....	56
6.5	RANGOS DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL .....	57
6.5.1	Resultados Zonificación ambiental .....	58

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 6-1 Rangos de sensibilidad e importancia para la estabilidad geotécnica .....	2
Tabla 6-2 Sensibilidad e importancia para el componente de estabilidad geotécnica.....	2
Tabla 6-3 Rangos de sensibilidad e importancia para la hidrogeología .....	5
Tabla 6-4 Unidades geológicas evaluadas “GOD” y la capacidad específica promedio de los acuíferos.....	6
Tabla 6-5 Sensibilidad e importancia para el componente de hidrogeología .....	7
Tabla 6-6 Rangos de sensibilidad del uso potencial del suelo. ....	10
Tabla 6-7 Rangos de importancia del uso potencial del suelo. ....	10
Tabla 6-8 Interacción entre la sensibilidad e importancia en el componente de suelos.....	11
Tabla 6-9 Sensibilidad e importancia para el componente de uso potencial del suelo .....	11
Tabla 6-10 Rangos de sensibilidad e importancia para la susceptibilidad a la inundación.....	13
Tabla 6-11 Sensibilidad e importancia para el componente de susceptibilidad a la inundación.....	14
Tabla 6-12 Sensibilidad e importancia abiótica. ....	15
Tabla 6-13 Rangos de sensibilidad de la cobertura vegetal.....	18
Tabla 6-14 Rangos de importancia de la cobertura vegetal.....	18
Tabla 6-15 Sensibilidad e importancia para el componente de coberturas vegetales.....	19
Tabla 6-16 Rangos de sensibilidad e importancia del estado de conservación de fauna y flora. ....	23
Tabla 6-17 Estado de conservación de las especies reportadas para el área de estudio del proyecto. ....	25
Tabla 6-18 Sensibilidad e importancia para el componente de estado de conservación.....	26

Tabla 6-19 Niveles de sensibilidad ambiental de la fragmentación para las unidades de cobertura natural y seminatural analizadas .....	28
Tabla 6-20 Niveles de importancia ambiental de la fragmentación de los ecosistemas boscosos.....	30
Tabla 6-21 Sensibilidad e importancia para el componente de fragmentación y conectividad de ecosistemas. ....	30
Tabla 6-22 Rangos de sensibilidad e importancia biótica .....	32
Tabla 6-23 Sensibilidad e importancia biótica. ....	32
Tabla 6-24 Rangos de sensibilidad de los asentamientos .....	36
Tabla 6-25 Rangos de importancia de los asentamientos.....	36
Tabla 6-26 Sensibilidad e importancia de los asentamientos.....	37
Tabla 6-27 Rangos de sensibilidad de la estructura de la propiedad .....	39
Tabla 6-28 Rangos de importancia de la estructura de la propiedad .....	39
Tabla 6-29 Sensibilidad e importancia de la estructura de la propiedad .....	40
Tabla 6-30 Rangos de sensibilidad de la destinación económica del suelo.....	42
Tabla 6-31 Rangos de importancia de la destinación económica del suelo .....	43
Tabla 6-32 Sensibilidad e importancia de la destinación económica del suelo .....	44
Tabla 6-33 Rangos de sensibilidad e importancia del potencial arqueológico .....	45
Tabla 6-34 Sensibilidad e importancia del potencial arqueológico .....	46
Tabla 6-35 Rangos de sensibilidad de la infraestructura social.....	48
Tabla 6-36 Rangos de importancia de la infraestructura social.....	48
Tabla 6-37 Sensibilidad e importancia de la infraestructura social.....	49
Tabla 6-38 Sensibilidad e importancia del medio socioeconómico .....	50
Tabla 6-39 Rangos de sensibilidad para Paisaje. ....	54
Tabla 6-40 Rangos de importancia para Paisaje.....	55
Tabla 6-41 Sensibilidad e importancia (susceptibilidad) para el componente de paisaje.....	56
Tabla 6-42 Rangos sensibilidad e importancia ambiental .....	57
Tabla 6-43 Zonificación ambiental.....	58

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6-1 Sensibilidad e importancia del componente de estabilidad geotécnica.....	3
Figura 6-2 Sensibilidad e importancia del componente hidrogeología .....	7
Figura 6-3 Sensibilidad e importancia del componente de uso potencial del suelo .....	12
Figura 6-4 Sensibilidad e importancia del componente de susceptibilidad a la inundación.....	15
Figura 6-5 Sensibilidad e importancia del medio abiótico. ....	17
Figura 6-6 Sensibilidad e importancia del componente “coberturas vegetales”. ...	22
Figura 6-7 Sensibilidad e importancia con el componente “estado de conservación”.....	27
Figura 6-8 Sensibilidad e importancia (susceptibilidad) con el componente fragmentación y conectividad de ecosistemas.....	31
Figura 6-9 Sensibilidad e importancia del medio biótico. ....	33
Figura 6-10 Sensibilidad e importancia de los asentamientos.....	38
Figura 6-11 Sensibilidad e importancia de la estructura de la propiedad .....	41
Figura 6-12 Sensibilidad e importancia de la destinación económica del suelo ....	45
Figura 6-13 Sensibilidad e importancia del potencial arqueológico.....	47
Figura 6-14 Sensibilidad e importancia de la infraestructura social.....	50
Figura 6-15 Sensibilidad e importancia del medio socioeconómico .....	53
Figura 6-16 Sensibilidad e importancia (susceptibilidad) del componente de Paisaje .....	57
Figura 6-17 Zonificación ambiental del proyecto Guayepo .....	62

## 6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

A continuación, se desarrolla el documento de zonificación ambiental del proyecto fotovoltaico Guayepo Solar, en el marco de la Modificación de Licencia Ambiental Resolución N°981 / 2021, con base al procedimiento metodológico consignado en el Anexo 2 A. 20 de Metodología de Zonificación Ambiental.

### 6.1 ZONIFICACIÓN DEL MEDIO ABIÓTICO

La evaluación de sensibilidad e importancia en el medio abiótico depende de los determinantes físicas que se presentan en el área de estudio, considerando para el área de influencia del proyecto cuatro (4) criterios asociados a: Estabilidad geotécnica, hidrogeología, uso potencial del suelo (capacidad de uso) y susceptibilidad a la inundación.

#### 6.1.1 Estabilidad geotécnica

Según los métodos de caracterización del componente geoesférico de un área de estudio, 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 dentro de las cuales se encuentran la litología, geomorfología (morfografía y morfodinámica), pendiente del terreno, cobertura vegetal, precipitación, tectónica y sismicidad entre otros.

Como resultado de la caracterización geotécnica, se obtienen unidades de estabilidad geotécnica, las cuales son el punto de partida para realizar la zonificación de la variable estabilidad geotécnica, de acuerdo con la información disponible en la caracterización del área de influencia del medio abiótico, el área del proyecto se encuentra conformada por unidades de “Moderada” estabilidad, “Estables” a “Muy estables” (Tabla 6-1).



**Tabla 6-1 Rangos de sensibilidad e importancia para la estabilidad geotécnica**

Rango estabilidad	Susceptibilidad a la erosión	Descripción	Nivel de sensibilidad	Nivel de importancia
Media	Moderada	Se presentan terrenos con pendientes elevadas de rangos de fuertemente inclinadas a ligeramente escarpadas, no presentan influencia de fallas, sobre suelos residuales de rocas sedimentarias arenosas. Presenta una susceptibilidad media a presentar procesos de remoción en masa.	Moderada (3)	Moderada (3)
Alta o Estable	Baja o Leve	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. Las condiciones del terreno no presentan mayores riesgos de generación de FRM	Baja (2)	Baja (2)
Muy Alta o Muy Estable	Muy baja	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. Terrenos con pendientes suaves asociados a planicies. Tienen un riesgo menor de presentar focos erosivos, motivo por el cual no es necesario obras de estabilización. Por las condiciones de terreno corresponde a zonas donde no se presentan FRM, con pendientes suaves, sin riesgo de presentar focos erosivos y es poco probable que se generen nuevos. Terrenos con pendientes suaves asociados a planicies. Tienen un riesgo menor de presentar focos erosivos, motivo por el cual no es necesario obras de estabilización. Por las condiciones de terreno corresponde a zonas donde no se presentan FRM, con pendientes suaves, sin riesgo de presentar focos erosivos y es poco probable que se generen nuevos.	Muy baja (1)	Muy baja (1)

Fuente: Delgado, 2012<sup>1</sup> modificado en EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020.

En la Tabla 6-2 y Figura 6-1 se presenta el resultado de la interacción de la sensibilidad e importancia para el componente de estabilidad geotécnica. En el Área de Influencia preliminar de este componente, no se identificaron zonas con sensibilidad e importancia Muy Alta, Alta y Moderada.

**Tabla 6-2 Sensibilidad e importancia para el componente de estabilidad geotécnica**

Nivel de Sensibilidad e Importancia	Área de Influencia Abiótica (ha)	Área (%)
Muy Alta	0	0
Alta	0	0
Moderada	36,77	0,55%
Baja	6452,82	96,42%
Muy Baja	202,52	3,03%

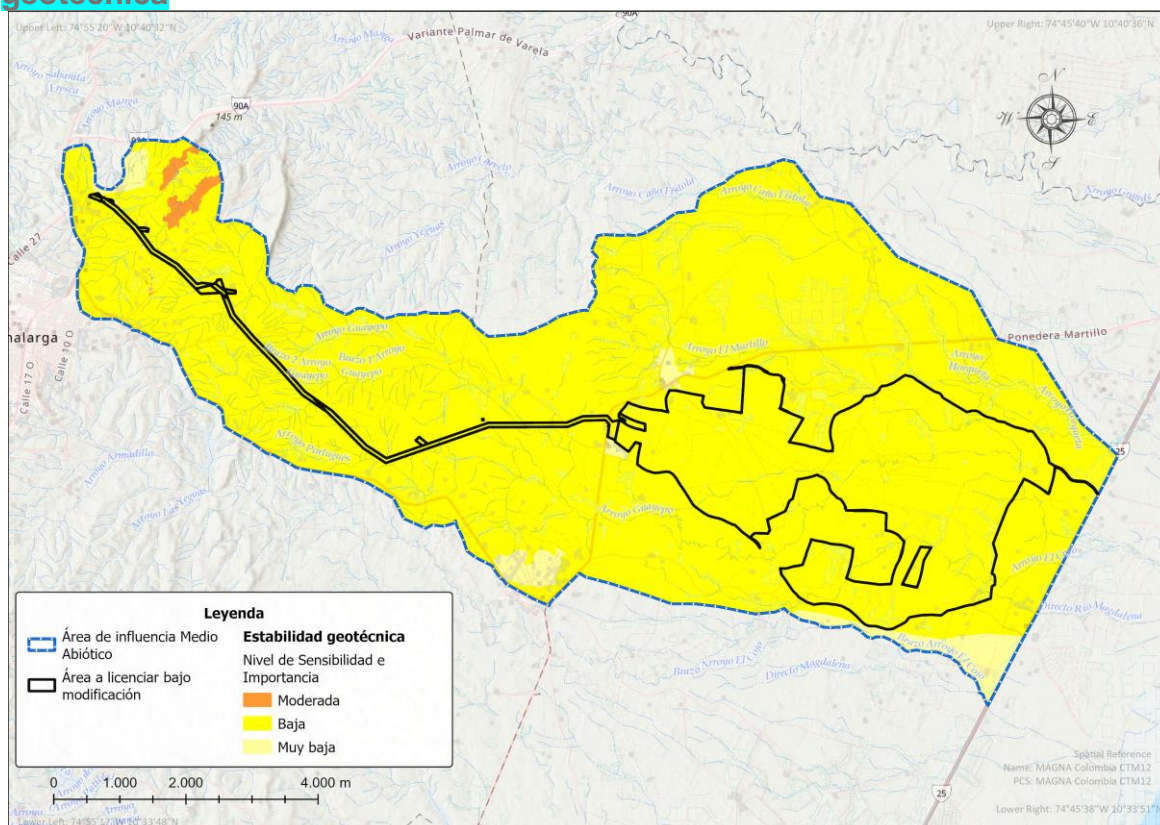
<sup>1</sup> Delgado F. (2012). Zonificación ambiental de áreas de interés de interés petrolero. Guía Metodológica. Bogotá. abril.



TOTAL	6692,1	100,00%
-------	--------	---------

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2023.

**Figura 6-1 Sensibilidad e importancia del componente de estabilidad geotécnica**



Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2023.

El 96,42% del área de influencia del medio abiótico, presenta una sensibilidad e importancia baja con zonas en donde las condiciones del terreno no presentan mayores riesgos de generación de procesos erosivos y de remoción en masa. En esta categoría predominan zonas donde se evidencian depósitos con bajo nivel de consolidación y/o depósitos residuales provenientes de la meteorización de areniscas y lodolitas físlas, con pendientes moderadas a altas (12% - 25%), identificada dentro de la geomorfología como montículos y ondulaciones denudacionales; la zona se marca con áreas de drenaje cuya densidad oscila entre 2300 y 3500 m/km<sup>2</sup>, presentan precipitaciones medias de 1100 mm/año y aceleraciones sísmicas de 0.10 g.

El 3,03% del área de influencia del medio abiótico, presenta una sensibilidad e importancia muy baja con zonas en zonas caracterizadas por la presencia de materiales rocosos de buena calidad y/o depósitos de pendiente plana a moderadamente inclinada, cuyos ambientes de formación son denudacionales y presentan geoformas planas a onduladas. Presenta una densidad de drenaje que oscila entre 500 y 2300 m/km<sup>2</sup>; las unidades litológicas se caracterizan principalmente por presentar porosidad primaria. Estas zonas presentan precipitaciones medias de 1100 mm/año y aceleraciones sísmicas de 0.10 g.

Solo un 0,55 % del área presenta una sensibilidad moderada por el criterio de zonificación geotécnica, con una sensibilidad e importancia moderada, y está caracterizada por suelos residuales de rocas sedimentarias arenosas y una geomorfología de ambiente denudacional asociada a montículos y ondulaciones denudacionales. Se evidencia en esta zona la presencia de pendientes elevadas de rangos de fuertemente inclinadas a ligeramente escarpadas, con una susceptibilidad media a presentar procesos de remoción en masa. Al igual que en las zonas anteriores se presentan precipitaciones medias de 1100 mm/año y aceleraciones sísmicas de 0.10 g.

### 6.1.2 Hidrogeología

Con fundamento en las características hidrogeológicas que presentan los diferentes tipos de sedimentos y rocas que se hallan en una determinada región (permeabilidad, porosidad, litología, capacidad, grado de captación); en concordancia con el comportamiento superficial del flujo de agua proveniente del ciclo hidrológico, se determina el grado de sensibilidad e importancia, fundamentado por el análisis del nivel que presenta el acuífero superior.

El criterio para definir la sensibilidad ambiental de los acuíferos presentes en el área de influencia abiótica se fundamentó en la susceptibilidad que presenta el acuífero frente a una condición o elemento contaminante, la cual está determinada por las características intrínsecas del acuífero.

El análisis de la importancia hidrogeológica, tiene en cuenta la porosidad primaria, la alta productividad, la extensión regional, la potencialidad de los acuíferos, el potencial de rocas y sedimentos para almacenar y transmitir agua subterránea, en función de la composición, permeabilidad y capacidad específica de cada unidad litológica, en este sentido se evalúa el nivel de importancia debido a la relación que tienen con el abastecimiento de sistemas acuíferos los cuales son aprovechados por los habitantes del área para el consumo humano, doméstico o para la realización de actividades económicas.

Es así como se realizó el análisis del criterio hidrogeológico para el área de influencia del medio abiótico a través de la vulnerabilidad de los acuíferos determinada en la caracterización de la línea base (Capítulo 5.1 Medio Abiótico) del presente Estudio de Impacto Ambiental (Tabla 6-3).

**Tabla 6-3 Rangos de sensibilidad e importancia para la hidrogeología**

Vulnerabilidad (GOD)	Descripción	Características hidrogeológicas	Nivel de sensibilidad	Capacidad específica promedio (l/s/m)	Nivel de importancia
Moderada	Acuíferos vulnerables a contaminantes relativamente móviles y/o persistentes o bien, a eventos de contaminación continuos, durante largos periodos de tiempo.	<b>Sedimentos y rocas con flujo esencialmente intergranular.</b> 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 volcanoclástico. Acuíferos generalmente confinados. Con aguas de buena calidad química.	Moderada (3)	Moderado (2.0 a 1.0 l/s/m)	Moderada (3)
		<b>Rocas con flujo esencialmente a través de fracturas (rocas fracturadas y/o carstificadas)</b> Acuíferos continuos de extensión regional de mediana productividad conformados por rocas sedimentarias y volcánicas piroclásticas de ambiente marino y continental. Acuíferos libres y confinados con aguas de buena calidad química. Con frecuencia se encuentran fuentes termales asociadas a la tectónica.			
Baja	Acuíferos vulnerables a contaminantes muy	<b>Sedimentos y rocas con flujo esencialmente intergranular.</b>	Baja (2)	Bajo (1.0 a 0.05 l/s/m)	Baja (2)

Vulnerabilidad (GOD)	Descripción	Características hidrogeológicas	Nivel de sensibilidad	Capacidad específica promedio (l/s/m)	Nivel de importancia
	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.	<p>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.</p> <p>Acuíferos libres y confinados. Con aguas de regular calidad química para consumo humano.</p> <p><b>Rocas con flujo esencialmente a través de fracturas (rocas fracturadas y/o carstificadas)</b></p> <p>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 para consumo humano.</p>			

Fuente: Delgado, 2012 modificado en EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020.

En la Tabla 6-4 se muestra la sensibilidad e importancia de la vulnerabilidad y la capacidad específica de los acuíferos asociados a las unidades geológicas identificadas en el área de influencia del medio abiótico.

**Tabla 6-4 Unidades geológicas evaluadas “GOD” y la capacidad específica promedio de los acuíferos**

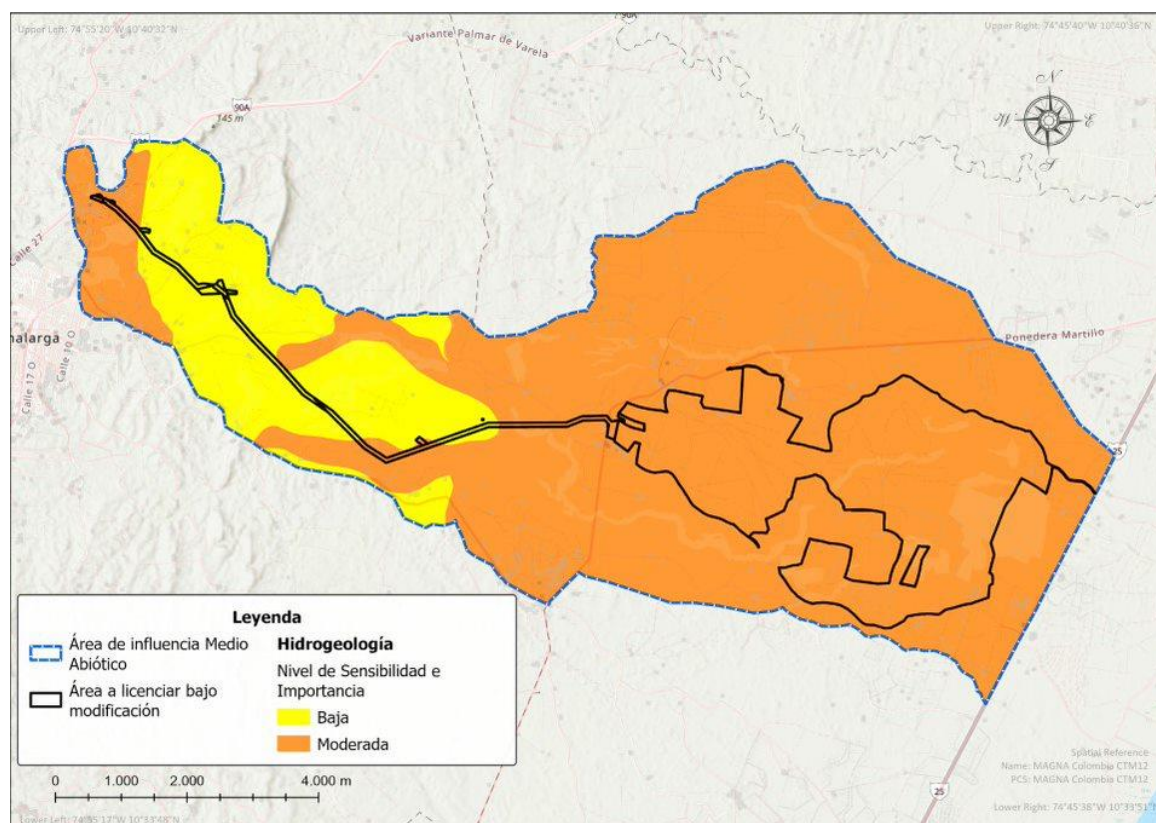
Unidad	Nomenclatura	Vulnerabilidad (GOD)	Sensibilidad	Capacidad Específica Promedio (l/s/m)	Importancia	S/I
Depósitos Fluvio-lacustres	Qfl	Moderada	Moderada (3)	Moderado (2.0 a 1.0)	Moderada (3)	Moderada (3)
Depósitos Coluvio-Aluviales	Qcal	Moderada	Moderada (3)	Moderado (2.0 a 1.0)	Moderada (3)	Moderada (3)
Depósitos de Llanura Aluvial	Qlal	Moderada	Moderada (3)	Moderado (2.0 a 1.0)	Moderada (3)	Moderada (3)
Gravas de Rotinet	Qpr	Moderada	Moderada (3)	Moderado (2.0 a 1.0)	Moderada (3)	Moderada (3)
Formación Tubará	Ngf	Baja	Baja (2)	Bajo (1.0 a 0.05)	Baja (2)	Baja (2)
Formación Hibácharo	Ngh	Baja	Baja (2)	Bajo (1.0 a 0.05)	Baja (2)	Baja (2)



Fuente: EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020

En la Tabla 6-5 y Figura 6-2 se presenta el resultado de la interacción de la sensibilidad e importancia para el componente de hidrogeología.

**Figura 6-2 Sensibilidad e importancia del componente hidrogeología**



Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

**Tabla 6-5 Sensibilidad e importancia para el componente de hidrogeología**

Nivel de Sensibilidad e Importancia	Área de Influencia Abiótica (ha)	Área (%)
Muy Alta	0	0
Alta	0	0
Moderada	5527,18	82,59%
Baja	1164,92	17,41%
Muy Baja	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>6692,1</b>	<b>100</b>

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

El 82,59% del AI preliminar de este componente, presenta una sensibilidad e importancia moderada asociada a:

## ▪ Sensibilidad

**Gravas de Rotinet (Qpr):** Acuíferos vulnerables a contaminantes relativamente móviles y/o persistentes o bien, a eventos de contaminación continuos, durante largos periodos de tiempo. Tienen una mediana capacidad de retornar a su estado original ante una intervención y buena resistencia a la infiltración de sustancias contaminantes alóctonas. Su recuperación natural se da en el corto plazo, son zonas compuestas por sedimentos y rocas con limitados recursos de agua subterránea.

**Depósitos de Llanura Aluvial (Qlal), Depósitos Coluvio-Aluviales (Qcal) y Depósitos Fluviolacustres (Qfl):** Acuíferos vulnerables a muchos contaminantes “alta”, excepto a aquellos que son rápida y fácilmente biodegradables. Poseen una capacidad media de retornar a su estado original ante cualquier intervención y una resistencia moderada a sufrir cambios por infiltración de sustancias contaminantes.

## ▪ Importancia

**Gravas de Rotinet (Qpr):** Acuíferos de Mediana productividad, con capacidad específica entre 1,0 y 2,0 l/s/m. Sistemas acuíferos discontinuos de extensión local, conformados por sedimentos de depósitos semiconsolidados a consolidados. Acuíferos generalmente confinados con aguas recomendables para cualquier uso.

Poseen una moderada capacidad de generación de bienes y servicios ambientales en el área que sirven para abastecer de recurso hídrico subterráneo el área, a través de acuíferos con capacidad específica moderada.

**Depósitos de Llanura Aluvial (Qlal), Depósitos Coluvio-Aluviales (Qcal) y Depósitos Fluviolacustres (Qfl):** Sistemas acuíferos continuos de extensión semiregional a local, conformados por sedimentos Cuaternarios no consolidados de ambiente aluvial y fluvial, acuíferos de tipo libre y semiconfinado.

Poseen una moderada capacidad para la generación de bienes y/o servicios ambientales en al área de influencia, abasteciendo sistemas acuíferos de baja productividad, capacidad específica entre 1,0 l/s/m a 2,0 l/s/m, que corresponden a

sedimentos y rocas con flujo intergranular, representa unidades de aguas subterráneas con buena capacidad de almacenamiento y conductividad del recurso que sirve como fuente de abastecimiento para las poblaciones.

El 17,41% del AI preliminar de este componente, presenta una sensibilidad e importancia baja asociada a:

- **Sensibilidad**

**Formación Hibácharo (Ngh) y Formación Tubará (Ngt):** Acuíferos vulnerables a contaminantes relativamente móviles y/o persistentes o bien, a eventos de contaminación continuos, durante largos periodos de tiempo. Tienen una mediana capacidad de retornar a su estado original ante una intervención y buena resistencia a la infiltración de sustancias contaminantes alóctonas. Su recuperación natural se da en el corto plazo, son zonas compuestas por sedimentos y rocas con limitados recursos de agua subterránea

- **Importancia**

**Formación Hibácharo (Ngh) y Formación Tubará (Ngt):** Sistemas acuíferos continuos de extensión regional, conformados por rocas sedimentarias de edad Neógena, consolidadas de ambiente continental y marino. Acuíferos generalmente de tipo confinado con aguas que requieren tratamientos previos para cualquier uso.

Poseen una capacidad baja para la generación de bienes y/o servicios ambientales en el área de influencia, están compuestos por sedimentos y rocas con flujo esencialmente a través de porosidad secundaria, capacidad específica entre los 0,05 y los 1,0 l/s/m, estas condiciones hacen que estas unidades hidrogeológicas sirvan de suministro del recurso hídrico para uso doméstico y/o agropecuario asociado a la generación de acuíferos locales de baja productividad.



### 6.1.3 Uso potencial del suelo (capacidad de uso)

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.

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 (Tabla 6-6 y Tabla 6-7).

**Tabla 6-6 Rangos de sensibilidad del uso potencial del suelo.**

Descripción		Nivel de sensibilidad
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.	<b>Clase agrológica: (IV) y (V)</b>	Moderada (3)
	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.	
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 lo que su recuperación se da naturalmente en el corto plazo.	<b>Clase agrológica: (I), (II) y (III)</b>	Baja (2)
	En la subclase (s: limitaciones o deficiencias solo edáficas; e: susceptibilidad a la erosión). Tierras arables, con restricciones en la selección de cultivos, con prácticas intensivas conservación de suelos y manejo de aguas.	

Fuente: Delgado, 2012 modificado en EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020.

**Tabla 6-7 Rangos de importancia del uso potencial del suelo.**

Descripción	Nivel de importancia
Clase agrológica: (IV) y (V)	Moderada (3)

Suelos que poseen una capacidad media para la generación de bienes y/o servicios ambientales y/o sociales en el área de influencia.		
Suelos que poseen una alta capacidad para la generación de bienes y/o servicios ambientales y/o sociales en el área de influencia	<b>Clase agrológica: (I), (II) y (III)</b>	<b>Alta (4)</b>

Fuente: Delgado, 2012 modificado en EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020.

**Tabla 6-8 Interacción entre la sensibilidad e importancia en el componente de suelos**

Clases agrológicas	Descripción	Nivel de sensibilidad	Nivel de importancia	S/I
III	Suelos con profundidad efectiva moderada, presencia de sales bajo los 70 cm de profundidad y encharcamientos cortos, principalmente durante la época de lluvias.	Baja (2)	Alta (4)	Moderada (3)
IV	Suelos que presentan erosión hídrica laminar en grado moderado, profundidad efectiva limitada por presencia de sales y sodio, además de horizontes de consistencia dura, sales y sodio después de los 70cm, drenaje natural imperfecto y encharcamientos cortos en el invierno.	Moderada (3)	Moderada (3)	Moderada (3)

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

En la Tabla 6-9 se presenta el resultado de la interacción de la sensibilidad e importancia para el componente de uso del suelo.

**Tabla 6-9 Sensibilidad e importancia para el componente de uso potencial del suelo**

Nivel de Sensibilidad e Importancia	Área de Influencia Abiótica (ha)	Área (%)
Muy Alta	0	0
Alta	0	0
Moderada	5998,63	89,64%
Baja	0	0
Muy Baja	0	0
No Evaluado	693,49	10,36%
<b>TOTAL</b>	<b>6692,1</b>	<b>100</b>

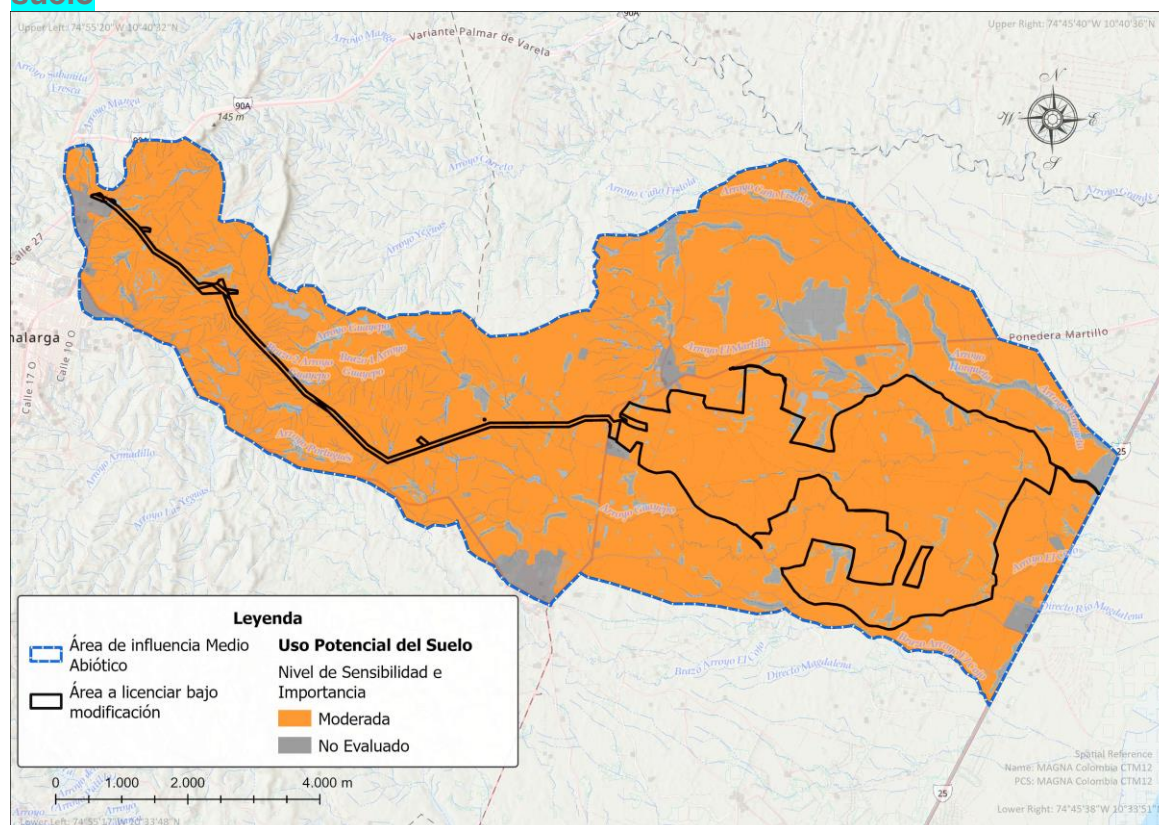
Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2023.

El 89,64% del área de influencia abiótica, presenta una sensibilidad e importancia moderada, con suelos identificados en la clase agrológica (IV) y (III) (Capítulo 5).

El 10,36% del área de influencia del medio abiótica, presenta una sensibilidad e importancia muy baja, corresponde a las áreas que no son objeto de análisis dentro de la temática de suelos ya que se asocian a zonas endurecidas con construcciones

antrópicas o cuerpos de agua que relacionan a ninguna unidad de capacidad de uso del suelo.

**Figura 6-3 Sensibilidad e importancia del componente de uso potencial del suelo**



**Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2023.**

#### 6.1.4 Susceptibilidad a la inundación

Las inundaciones son fenómenos producidos por el aumento de caudales con desborde del cauce normal de los cuerpos de agua, ocurren en época de invierno y afecta especialmente las zonas de bajas topográficas y planicies, tienen una dinámica específica en el año de acuerdo con el comportamiento hidrológico del área de influencia del medio abiótico del proyecto. En el capítulo 10.3. Plan de Gestión de Riesgos, donde se describen estas áreas de amenaza de inundación, se identificaron las áreas con susceptibilidad de inundación a partir de la identificación de relieves y áreas en donde se presenta mayor densidad de drenajes.

Teniendo en cuenta las características climáticas del área de influencia del proyecto, y los análisis realizados en la caracterización hidrológica.

**Tabla 6-10 Rangos de sensibilidad e importancia para la susceptibilidad a la inundación**

Susceptibilidad a la inundación	Nivel de sensibilidad	Nivel de importancia	Descripción
Amenaza Muy Alta	Muy Alta (5)	Muy Alta (5)	Corresponde a zonas donde es frecuente la presencia de agua, es decir, sistemas lénticos y lóticos, así como sus rondas. En la formulación indicada, esta zona presenta una sumatoria de por lo menos 35 puntos.
Amenaza Alta	Alta (4)	Alta (4)	Corresponde a zonas en donde la presencia de agua es frecuente durante los eventos de lluvia y que debido a la configuración del terreno el drenaje se dificulta. En esta zona se encuentran principalmente los pastos arbolados y pastos limpios. En la valoración indicada, estas zonas presentan una sumatoria entre 26 y 35 puntos.
Amenaza Media	Moderada (3)	Moderada (3)	Corresponde a zonas donde la presencia del agua no es muy frecuente, es decir, que el histórico de inundaciones no cubre ese terreno, o si lo ha hecho ha sido muy pocas veces. El terreno en esta zona de pendiente media, que permite evacuar de una manera apropiada el agua de exceso, donde el suelo tiene una capacidad de infiltración que permite un buen drenaje de la zona porque la intensidad de la precipitación no excede la capacidad del terreno. La sumatoria de esta zona registra valores entre 21 a 25 y corresponde principalmente a la red vial y territorios asociados, vegetación secundaria baja, pastos limpios y tejido urbano continuo.
Amenaza Baja	Baja (2)	Baja (2)	Corresponde a zonas donde la presencia del agua no es frecuente, terrenos con altas pendientes y alta capacidad de infiltración, donde el agua de exceso es evacuada rápidamente evitando problemas de retención, por lo general cuenta con una red hídrica bien conectada que permite el manejo del agua de exceso. Los valores registrados en esta zona oscilan entre 16 y 20.
Amenaza Muy Baja	Muy Baja (1)	Muy Baja (1)	Corresponde a zonas donde la presencia de agua es casi nula y obedece a sitios con buen drenaje. En la sumatoria de la fórmula indicada anteriormente, estas zonas registran como máximo 15 puntos.

Fuente: EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020

En la Tabla 6-11 se presenta el resultado de la interacción de la sensibilidad e importancia para la susceptibilidad a la inundación.

Con el 27,43% del área de influencia del medio abiótico, presenta una sensibilidad e importancia muy alta, correspondiente a zonas donde se ubican los cuerpos lénticos y lóticos, y sus respectivas rondas.

Con el 0,10% del área de influencia del medio abiótico, presenta una sensibilidad e importancia alta, correspondiente a zonas planas donde se dificulta el drenaje de del agua durante los eventos de lluvia.

**Tabla 6-11 Sensibilidad e importancia para el componente de susceptibilidad a la inundación**

Nivel de Sensibilidad e Importancia	Área de Influencia Abiótica (ha),	Área (%)
Muy Alta	1835,4	27,43%
Alta	6,63	0,10%
Moderada	4460,11	66,65%
Baja	389,96	5,83%
Muy Baja	0	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>6692,1</b>	<b>100</b>

*Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.*

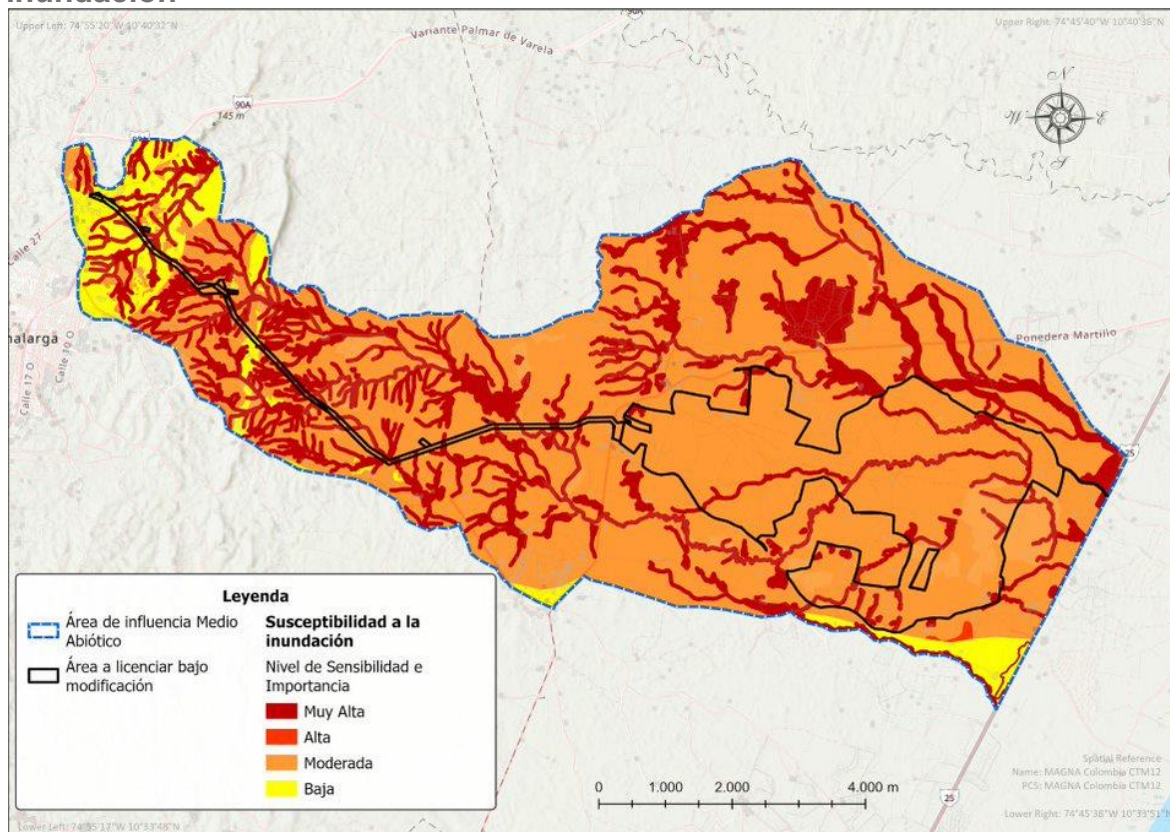
Con el 66,65% del área de influencia del medio abiótico, presenta una sensibilidad e importancia moderada, asociada a zonas donde la presencia del agua no es muy frecuente, es decir, que el histórico de inundaciones no cubre ese terreno; sin embargo, existe la posibilidad de llegar a presentarse por las condiciones de su relieve.

Con el 5,83% del área de influencia del medio abiótico, presenta una sensibilidad e importancia baja, correspondiente a zonas que presentan un buen drenaje, por lo general cuenta con una red hídrica bien conectada que permite el manejo del agua de exceso.

No se presentan en el área de influencia del medio abiótico zonas con buen drenaje donde la presencia de agua se debe a eventos de lluvia y el agua de exceso se evacúa adecuadamente asociada a sensibilidad e importancia muy baja.



**Figura 6-4 Sensibilidad e importancia del componente de susceptibilidad a la inundación**



Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

### 6.1.5 Sensibilidad e importancia del medio abiótico

En la Tabla 6-12 y Figura 6-5 se presenta los resultados de la sensibilidad e importancia del medio abiótico.

**Tabla 6-12 Sensibilidad e importancia abiótica.**

Nivel de Sensibilidad e Importancia	Área Influencia Abiótica (ha)	Área (%)
Muy Alta	1835,4	27,43%
Alta	6,6	0,10%
Moderada	4844,1	72,39%
Baja	5,9	0,09%
Muy Baja	0	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>6692,1</b>	<b>100</b>

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2023.

Los criterios establecidos para determinar la zonificación ambiental del medio abiótico presentan en su gran mayoría un nivel de sensibilidad e importancia moderada, viéndose reflejado en la predominancia de este rango en el resultado final. Con un total de **72,39%**, del total del área de influencia del medio abiótico, la sensibilidad e importancia moderada se encuentra asociada a zonas de acuíferos de baja vulnerabilidad a la contaminación, zonas de estabilidad alta, y donde no se tienen registro de inundaciones pero que podría llegar a presentarlas por sus condiciones de relieve.

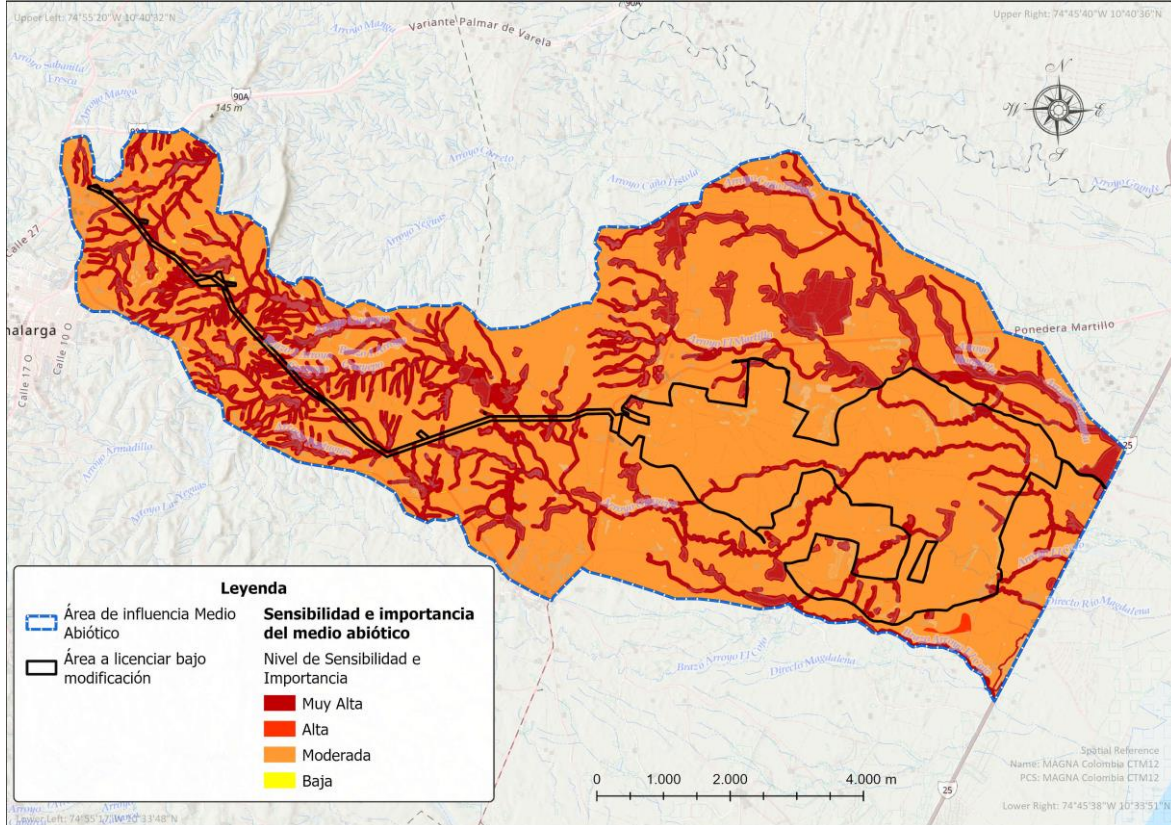
En segundo lugar, con un **27,43%** del área de influencia, se presenta una sensibilidad e importancia Muy alta asociada a las rondas hídricas de los cuerpos lentos y loticos dentro de esta.

Por último, en menor proporción, se evidencian las zonas de sensibilidad e importancia Baja y Alta, con **0,09%** y **0,10%** del total del área de influencia del medio abiótico, respectivamente. Las zonas que presentan un buen drenaje, y una red hídrica bien conectada que permite el manejo del agua de exceso se asocian al rango denominado Baja, mientras que las zonas planas donde se dificulta el flujo del drenaje se asocian al rango de sensibilidad e importancia Alta.

Con este resultado evidenciamos que el criterio de susceptibilidad a la inundación es uno de los más influyentes en la zonificación del medio abiótico para la modificación del proyecto Parque Solar fotovoltaico Guayepo 400 MW, su Línea de Evacuación 500 kV y Bahía de Conexión.



**Figura 6-5 Sensibilidad e importancia del medio abiótico.**



**Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2023.**

## 6.2 ZONIFICACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

La zonificación del medio biótico busca integrar espacialmente tres (3) variables consideradas de mayor sensibilidad e importancia ambiental; cobertura vegetal, estado de conservación y fragmentación y conectividad de ecosistemas.

### 6.2.1 Cobertura vegetal

El tipo de cobertura vegetal refleja en gran medida las características y los procesos sucedidos en una determinada área por la interacción climática, geológica y geomorfológica; conformando así una unidad ecosistémica. El resultado de dicha interacción se encuentra contenido en el mapa de cobertura de la tierra y usos del

suelo. La clasificación de la cobertura de la tierra ha sido homologada con la propuesta por Corine Land Cover (Tabla 6-13 y Tabla 6-14).

**Tabla 6-13 Rangos de sensibilidad de la cobertura vegetal**

Cobertura	Nivel de sensibilidad
Lagunas lagos y ciénagas naturales (512)	Muy alta (5)
Zonas pantanosas (411)	
Bosque de galería y ripario (314)	Alta (4)
Bosque fragmentado con vegetación secundaria (3132)	
Cuerpos de agua artificiales (514)	Moderada (3)
Vegetación secundaria baja (3232)	
Plantación de latifoliadas (3152)	
Otros cultivos permanentes arbóreos (2231)	
Otros cultivos transitorios (211)	Baja (2)
Pastos arbolados (232)	
Pastos limpios (231)	
Pastos enmalezados (233)	
Zonas industriales (1211)	Muy Baja (1)
Red vial y territorios asociados (1221)	
Tejido urbano continuo (111)	
Tejido Urbano discontinuo (112)	
Áreas deportivas (1422)	

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2023.

**Tabla 6-14 Rangos de importancia de la cobertura vegetal**

Cobertura	Nivel de importancia
Zonas pantanosas (411)	Muy alta (5)
Cuerpos de agua artificiales (514)	
Lagunas lagos y ciénagas naturales (512)	Alta (4)
Bosque de galería y ripario (314)	
Bosque fragmentado con vegetación secundaria (3132)	Moderada (3)
Vegetación secundaria baja (3232)	
Plantación de latifoliadas (3152)	
Otros cultivos transitorios (211)	
Pastos arbolados (232)	Baja (2)
Pastos limpios (231)	
Pastos enmalezados (233)	
Otros cultivos permanentes arbóreos (2231)	
Zonas industriales (1211)	Muy Baja (1)
Red vial y territorios asociados (1221)	
Tejido urbano continuo (111)	
Tejido Urbano discontinuo (112)	
Áreas deportivas (1422)	

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2023.

En la Tabla 6-15 y Figura 6-6 se presenta el resultado de la interacción de la sensibilidad e importancia para el componente de coberturas vegetales.

**Tabla 6-15 Sensibilidad e importancia para el componente de coberturas vegetales**

Nivel de sensibilidad e importancia	Área definitiva biótica ha	Área (%)
Muy alta	145,24	3,99
Alta	371,57	10,21
Moderada	254,14	6,98
Baja	2811	77,25
Muy baja	56,84	1,56
<b>TOTAL</b>	<b>3638,79</b>	100,00%

*Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2023.*

La sensibilidad e importancia muy alta con el 3,99% del Área de Influencia (AI) Biótica, se encuentra asociada a la superposición de:

- **Lagunas, lagos y ciénagas naturales, zonas pantanosas:** Coberturas 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, en las que se deben adoptar medidas de manejo.

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 y conservación del paisaje) dado su alto grado de conservación, que ante cualquier alteración pierden su capacidad de oferta en el corto plazo. Es importante resaltar que varias de estas coberturas fueron establecidas por la mano del hombre, sin embargo, a través del tiempo se constituyeron como un ecosistema que sirve de hábitat de flora y fauna silvestre.

La sensibilidad e importancia alta con el 10,21% del AI biótica, se encuentra asociada a la superposición de:

- **Bosque fragmentado con vegetación secundaria, Bosque de galería y ripario, Estanques para acuicultura continental y Cuerpos de agua artificiales:** 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.

Corresponde además a 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 y conservación del paisaje), que ante cualquier alteración puede perder su capacidad de oferta en el mediano plazo.

La sensibilidad e importancia moderada con el **6,98%** del AI biótica de este componente, se encuentra asociada a la superposición de:

- **Vegetación secundaria baja, Plantación de latifoliadas y Cultivos permanentes:** Coberturas moderadamente susceptibles a ser alteradas o modificadas en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas relativamente leves. Son tolerantes a la perturbación con capacidad de recuperación en el mediano plazo, mediante la adopción de medidas de manejo. Coberturas con 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), que ante alteraciones relativamente significativas pierden parte de su capacidad de oferta en el mediano plazo.

La sensibilidad e importancia baja con el **77,25%** del AI biótica, se encuentra asociada a la superposición de:

- **Unidades de pastos y otros cultivos transitorios:** Estas coberturas poco susceptibles a ser alteradas o modificadas en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas relativamente fuertes, predominan el AI preliminar de este componente.

Son tolerantes a la perturbación con buena capacidad de recuperación en el mediano plazo de forma natural, la extensión de la frontera agropecuaria ha reducido el hábitat de fauna y flora en el AI preliminar de este componente.

Estas coberturas alteradas tienen baja capacidad de generar y ofrecer bienes o servicios sociales y/o ambientales al medio que lo rodea, por lo que ante alteraciones severas no se ve alterada su capacidad de oferta en el corto plazo.

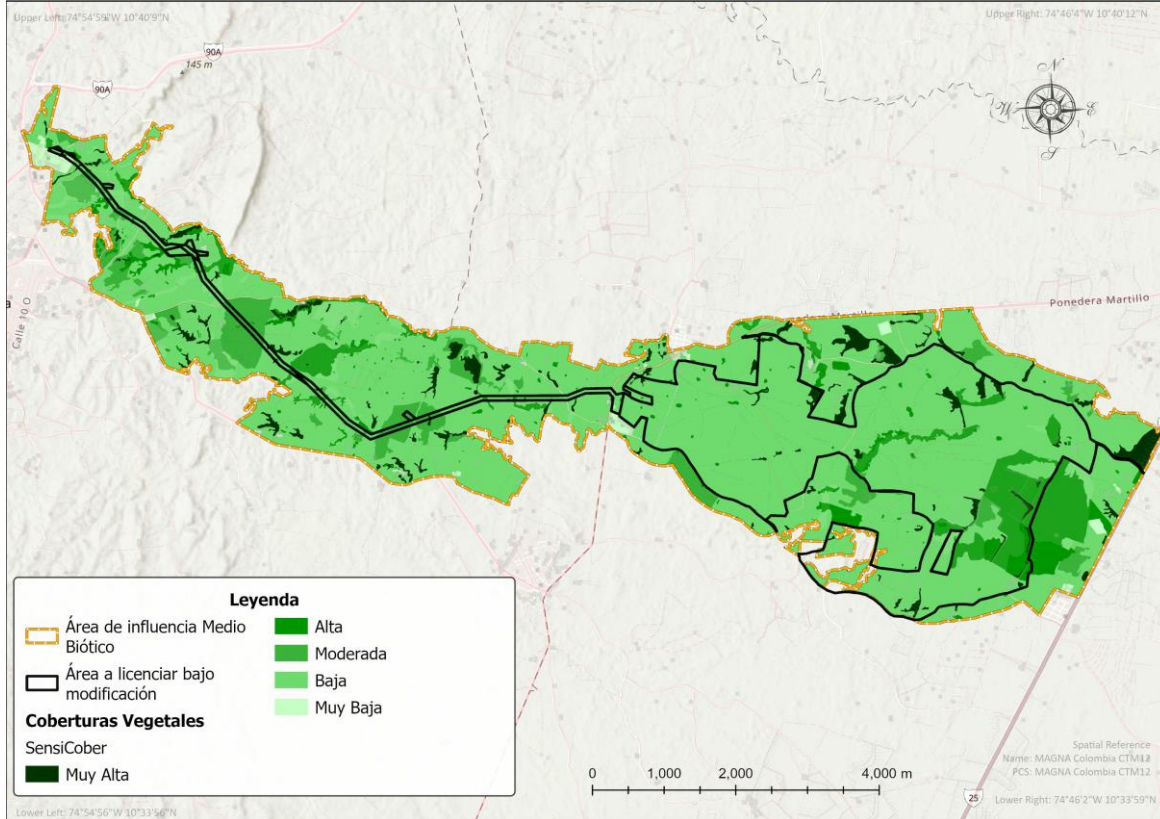
La sensibilidad e importancia muy baja con el 1,56% del AI biótica, se encuentra asociada a la superposición de:

- **Zonas urbanas, industriales, con áreas deportivas, zonas de explotación de materiales de construcción y red vial:** 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.

Coberturas altamente alteradas con muy baja capacidad de generar u ofrecer bienes o servicios sociales y/o ambientales al medio que lo rodea, por lo que ante alteraciones muy severas ya no presentan variación en su potencial de prestar servicios.



**Figura 6-6 Sensibilidad e importancia del componente “coberturas vegetales”.**



**Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2023.**

## 6.2.2 Estado de conservación

Una característica para tener en cuenta en la fauna y flora silvestre es el estado de conservación que presentan las especies que se reportan o se evidencian en un determinado hábitat o tipo de cobertura vegetal. Para tal efecto se considera la clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, que compila la llamada Lista Roja de la UICN de especies amenazadas, la lista de especies silvestres amenazadas para Colombia<sup>2</sup>.

Por otra parte, se ha tenido en cuenta la distribución geográfica que presenta el taxón, determinando su grado de endemismo y el tipo de migración. Cabe resaltar

<sup>2</sup> MADS. 2017. Resolución N° 1912. Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino-costera que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones

que de acuerdo con la metodología empleada para la zonificación ambiental del medio biótico para la variable “estado de conservación” específicamente en la calificación tipo de migración (Altitudinal, Latitudinal, Longitudinal); las especies de fauna que no tienen asociado un tipo de migración, se califica como sensibilidad e importancia muy baja (1).

Así mismo, para la variable “estado de conservación” solo contempla la valoración de coberturas o ecosistemas naturales (Bosque de galería y/o ripario; Bosque fragmentado con vegetación secundaria; Cuerpos de Agua y Vegetación secundaria), los cuales sirven en mayor proporción como hábitat, refugio y movilización de fauna terrestre.

Por otra parte, considerando que para la cobertura de pastos arbolados en el presente EIA de modificación se registraron algunas especies de interés, esta cobertura fue incluida en el análisis.

Finalmente, se tendrá en cuenta la distribución geográfica que presenta el taxón, determinando su grado de endemismo y el tipo de migración

Las categorías para evaluar la sensibilidad e importancia ambiental se miden de acuerdo con las especies consideradas con algún grado de endemismo, migración o amenaza se muestra en la Tabla 6-16.

**Tabla 6-16 Rangos de sensibilidad e importancia del estado de conservación de fauna y flora.**

Descripción	Nivel de sensibilidad	Nivel de importancia
<b>Grado de endemismo a nivel local o restringida:</b> Si se identifican especies endémicas a nivel local, la sensibilidad e importancia ambiental del medio biótico, en aquellos tipos de cobertura que formen parte del hábito de vida de las mencionadas especies. Con distribución restringida a los límites geográficos a nivel de Departamento.	Muy alta (5)	Muy alta (5)
<b>Grado de endemismo a nivel regional y nacional:</b> Si se identifican especies endémicas a nivel regional y nacional, la calificación de la sensibilidad e importancia ambiental del tipo de cobertura que forme parte del hábito de vida de la mencionada especie. Con distribución restringida a los límites geográficos a nivel Nacional.	Alta (4)	Alta (4)
<b>Grado de amenaza, En peligro crítico (CR):</b> Cuando se determina que la especie enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre, presentando una disminución de 80 % a 90 % de su población en los últimos 10 años o 3 generaciones y una población estimada siempre		



Descripción	Nivel de sensibilidad	Nivel de importancia
menor que 250 individuos, la valoración de la sensibilidad biótica del tipo de cobertura que forma parte de su hábito de vida de la mencionada especie.		
<b>Grado de amenaza, En peligro (EN):</b> Si se identifican especies en peligro, es decir cuando todos los miembros vivos de un taxón están en peligro de desaparecer por depredación directa sobre la especie como por la desaparición o cambio en el hábitat la calificación de la sensibilidad ambiental del tipo de cobertura que forme parte del hábito de vida de la mencionada especie.		
<b>Tipo de migración, Latitudinal_Lat,</b> de acuerdo con la orientación geográfica, en este tipo de migración se recorren grandes distancias, para su internación o reproducción.		
<b>Tipo de migración, Longitudinal_Lon,</b> de acuerdo con la orientación geográfica, radica en un movimiento dentro de una porción latitudinal, en respuesta a la disponibilidad de hábitat o presencia de recursos y factores espaciales vegetales a nivel transfronterizo	Moderada (3)	Moderada (3)
<b>Grado de endemismo a nivel fronterizo:</b> Si se identifican especies casi endémicas. La calificación de la sensibilidad e importancia ambiental del tipo de cobertura que forme parte del hábito de vida de la mencionada especie. Casi endémico se refiere a especies las cuales el 70% de la población actual se encuentra a nivel Nacional.		
<b>Grado de amenaza, Vulnerable (VU):</b> Si se identifican especies vulnerables, es decir cuando el Taxón presenta una importante reducción de la población o una fragmentación o disminución significativa en la distribución natural de la especie. Presenta una alta probabilidad de convertirse en “especie en peligro de extinción”, la calificación de la sensibilidad ambiental del tipo de cobertura que forme parte del hábito de vida de la mencionada especie		
<b>Tipo de migración, Altitudinal_Alt,</b> de acuerdo a la orientación geográfica, consta de un desplazamiento altitudinal dentro de una región específica, determinada por la disponibilidad estacional de recursos a nivel Local.	Baja (2)	Baja (2)
<b>Grado de amenaza, Casi amenazadas (NT):</b> Es decir cuando una población no se encuentra en una de las categorías de amenaza, pero podría entrar en Vulnerable en un futuro cercano.		
<b>Otras categorías de amenaza (LC, DD y NE):</b> Se refiere a otras categorías que no se encuentran en amenaza, que presenta datos insuficientes o no evaluados.	Muy Baja (1)	Muy Baja (1)

Fuente: Delgado, 2012 modificado en EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020.

En la Tabla 6-17 se relacionan las especies de fauna y flora que se reportan con algún grado de amenaza (UICN; Libros Rojos de Colombia; la Resolución N° 1912 de 2017 del MADS), endemismo y migración, para el área de interés del proyecto.

**Tabla 6-17 Estado de conservación de las especies reportadas para el área de estudio del proyecto.**

Especie	Nombre Común	Grado de amenaza		Calificación	Grado de endemismo		Calificación	Tipo de Migración		Calificación	NIVEL DE S/I	Coberturas de la tierra				
		IUCN O LIBRO ROJO	Res 1912 de 2017		Casi Endémica o Endémica	Lat, Lon y Alt		B G	B F			VS B	C A	P A		
Flora																
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	LC	No incluida	Alta (4)	Nativa y cultivada	Moderada (3)	N/A	Moderada	Alta (4)	X						
<i>Lecythis minor</i>	Coquillo - olla de mono	No incluida	No incluida	Baja (2)	Endémica	Alta (4)	N/A	Moderada	Alta (4)	X						
<i>Senna spectabilis</i>	-	LC	No incluida	Alta (4)	Nativa y cultivada	Moderada (3)	N/A	Moderada	Alta (4)	X	X	X				
<i>Handroanthus coralibe</i>	Polvillo	No incluida	No incluida	Baja (2)	Endémica	Alta (4)	N/A	Moderada	Alta (4)	X		X				
Fauna																
<i>Ceratophrys calcarata</i>	Sapo cuerno	LC	N/A	Muy Baja (1)	Casi endémica	Moderada (3)	N/A	Muy Baja (1)	Moderada (3)			X				
<i>Elachistocleis panamensis</i>	Sapito minero	LC	N/A	Muy Baja (1)	Casi endémica	Moderada (3)	N/A	Muy Baja (1)	Moderada (3)			X				
<i>Pseudopaludicola pusilla</i>	Sapito	LC	N/A	Muy Baja (1)	Casi endémica	Moderada (3)	N/A	Muy Baja (1)	Moderada (3)	X		X				
<i>Chauna chavaria</i>	Chavarrí	NT	VU	Moderada (3)	Casi endémica	Moderada (3)	Altitudinal	Moderada (3)	Moderada (3)	X						
<i>Chlorostilbon gibsoni</i>	Esmeralda Piquiroja	LC	N/A	Muy Baja (1)	Casi endémica	Moderada (3)	N/A	Muy Baja (1)	Moderada (3)			X				
<i>Picumnus cinnamomeus</i>	Carpinterito Castaño	LC	N/A	Muy Baja (1)	Casi endémica	Moderada (3)	N/A	Muy Baja (1)	Moderada (3)			X				
<i>Myiarchus panamensis</i>	Atrapamoscas Panameño	LC	N/A	Muy Baja (1)	Casi endémica	Moderada (3)	N/A	Muy Baja (1)	Moderada (3)							
<i>Cyanocorax affinis</i>	Carriquí Pechiblanco	LC	N/A	Muy Baja (1)	Casi endémica	Moderada (3)	N/A	Muy Baja (1)	Moderada (3)	X						
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pisingo	LC	N/A	Muy Baja (1)	N/A	Muy Baja (1)	Local	Moderada (3)	Moderada (3)	X	X	X	X			
<i>Spatula discors</i>	Barraquete Aliazul	LC	N/A	Muy Baja (1)	N/A	Muy Baja (1)	Latitudinal	Alta (4)	Alta (4)		X					
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Guaco Común	LC	N/A	Muy Baja (1)	N/A	Muy Baja (1)	Latitudinal	Alta (4)	Alta (4)							
<i>Butorides virescens</i>	Garcita Verde	LC	N/A	Muy Baja (1)	N/A	Muy Baja (1)	Latitudinal	Alta (4)	Alta (4)							
<i>Egretta thula</i>	Garza Patiamarilla	LC	N/A	Muy Baja (1)	N/A	Muy Baja (1)	Latitudinal	Alta (4)	Alta (4)							
<i>Egretta caerulea</i>	Garza Azul	LC	N/A	Muy Baja (1)	N/A	Muy Baja (1)	Latitudinal	Alta (4)	Alta (4)							
<i>Cathartes aura</i>	Guala Cabecirroja	LC	N/A	Muy Baja (1)	N/A	Muy Baja (1)	Latitudinal	Alta (4)	Alta (4)	X		X				
<i>Porphyrio martinica</i>	Polla Azul	LC	N/A	Muy Baja (1)	N/A	Muy Baja (1)	Latitudinal	Alta (4)	Alta (4)							
<i>Himantopus mexicanus</i>	Cigüeñuela Americana	LC	N/A	Muy Baja (1)	N/A	Muy Baja (1)	Latitudinal	Alta (4)	Alta (4)							
<i>Calidris melanotos</i>	Playero Pectoral	LC	N/A	Muy Baja (1)	N/A	Muy Baja (1)	Latitudinal	Alta (4)	Alta (4)							
<i>Actitis macularius</i>	Andarrios Manchado	LC	N/A	Muy Baja (1)	N/A	Muy Baja (1)	Latitudinal	Alta (4)	Alta (4)							
<i>Tringa flavipes</i>	Patiamarillo Chico	LC	N/A	Muy Baja (1)	N/A	Muy Baja (1)	Latitudinal	Alta (4)	Alta (4)							
<i>Tringa melanoleuca</i>	Patiamarillo Grande	LC	N/A	Muy Baja (1)	N/A	Muy Baja (1)	Latitudinal	Alta (4)	Alta (4)							
<i>Tringa solitaria</i>	Andarrios Solitario	LC	N/A	Muy Baja (1)	N/A	Muy Baja (1)	Latitudinal	Alta (4)	Alta (4)							
<i>Coccyzus americanus</i>	Cuco Americano	LC	N/A	Muy Baja (1)	N/A	Muy Baja (1)	Latitudinal	Alta (4)	Alta (4)							
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Titiribí Pechirrojo	LC	N/A	Muy Baja (1)	N/A	Muy Baja (1)	Latitudinal	Alta (4)	Alta (4)							
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí Común	LC	N/A	Muy Baja (1)	N/A	Muy Baja (1)	Local	Moderada (3)	Alta (4)	X	X	X				
<i>Tyrannus dominicensis</i>	Sirirí Gris	LC	N/A	Muy Baja (1)	N/A	Muy Baja (1)	Latitudinal	Alta (4)	Alta (4)	X	X	X	X			
<i>Vireo flavoviridis</i>	Verderón Verdiamarillo	LC	N/A	Muy Baja (1)	N/A	Muy Baja (1)	Latitudinal	Alta (4)	Alta (4)			X				
<i>Vireo olivaceus</i>	Verderón Ojirrojo	LC	N/A	Muy Baja (1)	N/A	Muy Baja (1)	Latitudinal	Alta (4)	Alta (4)			X				
<i>Progne subis</i>	Golondrina Púrpura	LC	N/A	Muy Baja (1)	N/A	Muy Baja (1)	Latitudinal	Alta (4)	Alta (4)							
<i>Progne tapera</i>	Golondrina Sabanera	LC	N/A	Muy Baja (1)	N/A	Muy Baja (1)	Latitudinal	Alta (4)	Alta (4)	X						

Especie	Nombre Común	Grado de amenaza		Calificación	Grado de endemismo		Tipo de Migración	Calificación	NIVEL DE S/I	Coberturas de la tierra				
		IUCN O LIBRO ROJO	Res 1912 de 2017		Casi Endémica o Endémica	Calificación				B G	B F	VS B	C A	P A
<i>Catharus minimus</i>	Zorzal Carigrís	LC	N/A	Muy Baja (1)	N/A	Muy Baja (1)	Latitudinal	Alta (4)	Alta (4)	X				
<i>Parkesia noveboracensis</i>	Reinita Acuática	LC	N/A	Muy Baja (1)	N/A	Muy Baja (1)	Latitudinal	Alta (4)	Alta (4)	X				
<i>Protonotaria citrea</i>	Reinita Cabecidorada	LC	N/A	Muy Baja (1)	N/A	Muy Baja (1)	Latitudinal	Alta (4)	Alta (4)	X				
<i>Setophaga petechia</i>	Reinita Dorada	LC	N/A	Muy Baja (1)	N/A	Muy Baja (1)	Latitudinal	Alta (4)	Alta (4)					
<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo	NT	N/A	Baja (2)	N/A	Muy Baja (1)	N/A	Muy Baja (1)	Baja (2)					X
<i>Pattonomys semivillosus</i>	Rata espinosa arborícola	LC	N/A	Muy Baja (1)	Endémica	Alta (4)	N/A	Muy Baja (1)	Alta (4)	X	X			
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Oso hormiguero gigante	VU	VU	Moderada (3)	N/A	Muy Baja (1)	N/A	Muy Baja (1)	Moderada (3)		X			
<i>Trachemys callirostris</i>	Hicotea	LC	VU	Moderada (3)	Casi endémica	Moderada (3)	N/A	Muy Baja (1)	Moderada (3)				X	
<i>Thamnodynastes gambotensis</i>	Culebra	LC	N/A	Muy Baja (1)	Endémica	Alta (4)	N/A	Muy Baja (1)	Alta (4)			X		
<i>Helicops danieli</i>	Mapana de agua	LC	N/A	Muy Baja (1)	Endémica	Alta (4)	N/A	Muy Baja (1)	Alta (4)				X	

Bosque de galería y/o ripario (BG); Bosque fragmentado con vegetación secundaria (BF); Cuerpos de Agua (CA), Pastos arbolados (PA) y Vegetación secundaria (VS)

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

En la Tabla 6-18 y Figura 6-7 se presenta el resultado de la interacción de la sensibilidad e importancia para el componente de estado de conservación.

**Tabla 6-18 Sensibilidad e importancia para el componente de estado de conservación.**

Nivel de sensibilidad e importancia	Área definitiva biótica ha	Área (%)
Muy alta	0,00	0,00%
Alta	762.34	20.95%
Moderada	0	0.00%
Baja	2651.79	72.88%
Muy baja	224.66	6.17%
<b>TOTAL</b>	<b>3638.79</b>	<b>100.00%</b>

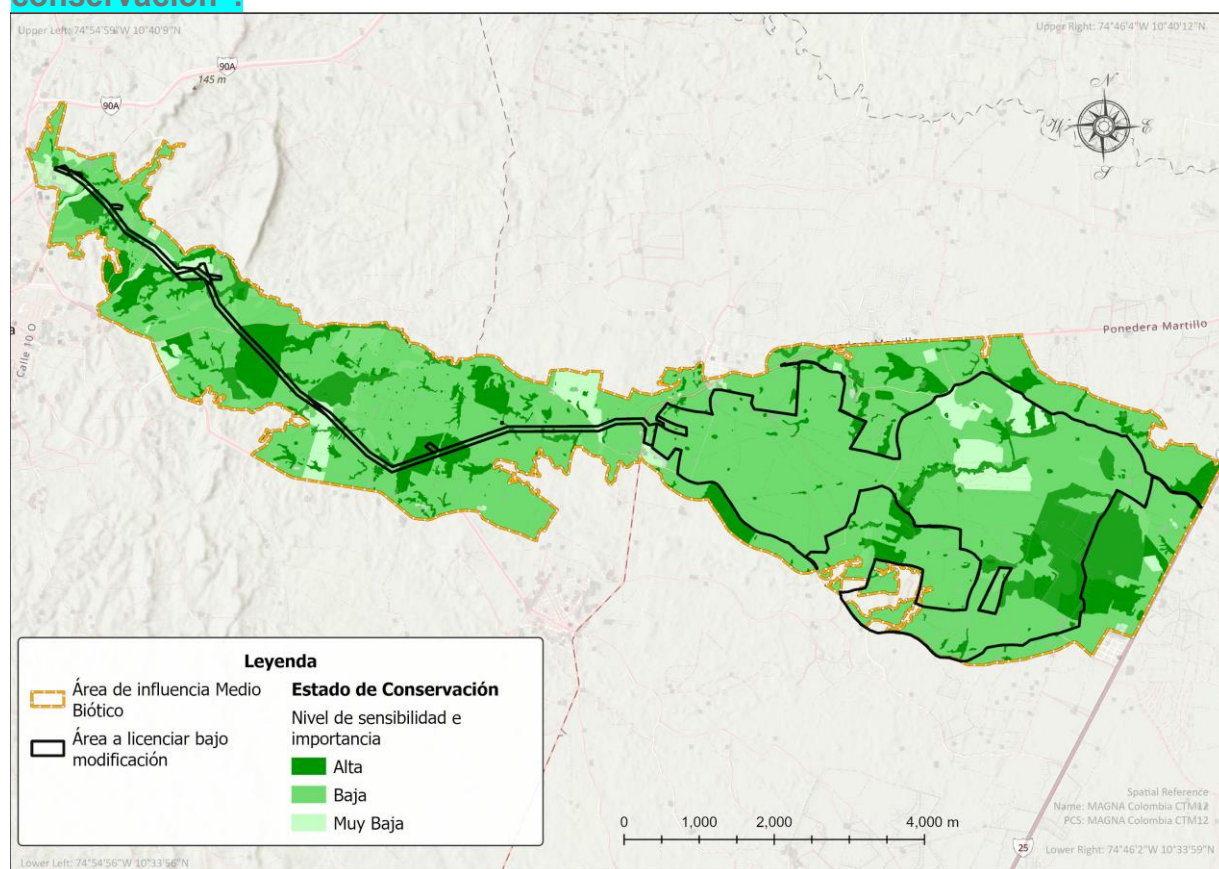
Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2023.

La sensibilidad e importancia alta con el 20,95% del AI de este componente, se encuentra asociada a la superposición de especies de fauna y flora reportadas en alguna categoría de amenaza (IUCN y la Resolución N° 1912 de 2017 del MADS, endemismo y según el tipo de migración), estas especies de fauna y flora habitan en coberturas naturales que le sirven de refugio , alimentación y cría, como lo son el Bosque de galería y/o ripario (BG); Bosque fragmentado con vegetación secundaria (BF); Vegetación secundaria (VS) y Cuerpos de agua (CA).

La sensibilidad e importancia baja con el **72,88%** del AI de este componente, se encuentra asociada a la superposición de especies de fauna reportadas como casi amenazadas, completamente asociadas la cobertura de pastos arbolados (PA).

La sensibilidad e importancia muy baja con **el 6,17%** del AI de este componente, se refiere a las demás especies de fauna y flora registradas en la caracterización del medio biótico, las cuales no se encuentran reportadas en alguna categoría de amenaza a nivel global y nacional, asociadas principalmente a coberturas antropizadas como pastos limpios.

**Figura 6-7 Sensibilidad e importancia con el componente “estado de conservación”.**



**Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.**

### 6.2.3 Fragmentación y conectividad de ecosistemas

La fragmentación corresponde a un proceso dinámico a escala de paisaje, en el cual las coberturas vegetales van perdiendo área, modifican su forma y aumentan la distancia entre sí, lo que va ocasionando el aislamiento y pérdida de continuidad de las superficies terrestres (Renjifo, 1999<sup>3</sup>). A nivel mundial la fragmentación es considerada uno de los principales motores de cambio que alteran la biodiversidad, específicamente con la pérdida de especies fauna y flora nativa, aumento de la erosión de los suelos, invasión de especies exóticas y la disminución de la calidad del agua (Farina, 2008<sup>4</sup>).

De ese modo, para el establecimiento de la zonificación ambiental desde el componente de fragmentación, se retomaron algunos de los análisis desarrollados en el capítulo 5.2 línea base de fragmentación. En primera medida, para determinar el nivel de sensibilidad de los ecosistemas vegetales naturales ante eventos de fragmentación, se utilizó el índice de fragmentación desarrollado a partir de las métricas a nivel de parche correspondientes a área (AREA), forma (SHAPE) y aislamiento (PROX).

Estas métricas sintetizan los efectos de la fragmentación en el mosaico de parches analizados, lo que sumado a las características de la matriz y demás análisis realizados, permite observar el efecto de los procesos de cambio de hábitat en el área de influencia estudiada.

**Tabla 6-19 Niveles de sensibilidad ambiental de la fragmentación para las unidades de cobertura natural y seminatural analizadas**

Índice de Fragmentación	Descripción	Nivel de sensibilidad
Extrema	La categoría responde a los fragmentos de cobertura natural y seminatural con los valores de índice de fragmentación más bajos en el mosaico del paisaje (igual o menor a 6). Lo anterior significa que los relictos boscosos que componente a esta categoría son los más afectados por los procesos de fragmentación.	Muy alta (5)
Fuerte	El índice de fragmentación calculado oscila entre 7 y 8, lo que corresponde a fragmentos pequeños, con formas irregulares y con baja conectividad.	Alta (4)

<sup>3</sup> Renjifo, L. M. (1999). *Composition Changes in a Subandean Avifauna after Long-Term Forest Fragmentation*. *Conservation biology*, 1124-1139.

<sup>4</sup> Farina, A. (2008). *Principles and methods in landscape ecology: towards a science of the landscape* (Vol. 3). Springer Science & Business Media.

Índice de Fragmentación	Descripción	Nivel de sensibilidad
Moderada	Esta categoría la componen las unidades de cobertura natural y seminatural con un índice de fragmentación entre 9 y 10. Los valores de los índices de tamaño, forma y aislamiento se encuentran en la media de los determinados para el mosaico del paisaje analizado.	Moderada (3)
Media	Corresponde a las unidades de cobertura natural y seminatural con un índice de fragmentación entre 11 y 12; Estos fragmentos cuentan con tamaños medios, formas compactas que van tomando formas irregulares que se van distanciando entre sí.	Baja (2)
Mínima	Esta categoría responde a parches de cobertura natural y seminatural con un valor de índice de fragmentación igual o mayor a 13. Lo anterior significa que los relictos boscosos que componen a esta categoría son los más grandes, con formas más compactas y cercanos entre sí.	Muy Baja (1)

*Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.*

Respecto al nivel de importancia de las unidades de cobertura naturales y semi naturales, se retomó el análisis de conectividad estructural desarrollado para la determinación de la probabilidad de conexión entre parches (índice de dPC) propuesto por Saura & Torné (2009<sup>5</sup>).

El modelo determina la probabilidad de conectividad basándose en la disponibilidad de hábitat entre e intra parche, tomando como base la ponderación de los resultados arrojados por tres (3) métricas denominadas dPCintrak, dPCfluxk y dPCconnectork. Este resultado determina la probabilidad de conexión entre los ecosistemas de un paisaje teniendo en cuenta la disponibilidad de hábitat interno de cada uno (dPCintrak), el flujo de dispersión entre los parches iniciales y finales (dPCfluxk), y la contribución en la conectividad como elemento de conexión o puente entre los parches que componen el paisaje (dPCconnectork).

Los resultados de este modelo arrojan datos de probabilidad de conectividad entre los parches de hábitat, así como también la disponibilidad de hábitats para las especies que habitan estos lugares.

<sup>5</sup> Saura, S. & J. Torné. 2009. Conefor Sensinode 2.2: a software package for quantifying the importance of habitat patches for landscape connectivity. *Environmental Modelling & Software* 24: 135-139.



**Tabla 6-20 Niveles de importancia ambiental de la fragmentación de los ecosistemas boscosos**

Análisis de conectividad	Descripción	Nivel de importancia
Conectividad muy alta	Esta categoría corresponde a las unidades de cobertura natural y seminatural con valores de dPC entre 17.04 - 61.85; esto corresponde a los relictos con los valores más altos de probabilidad de conectividad para el área analizada.	Muy alta (5)
Conectividad alta	Los fragmentos incluidos en esta categoría obtuvieron valores de conectividad entre 8.89 - 17.04, lo que determina que los parches aún cuentan con una oferta amplia de hábitats, permiten alta dispersión entre parches y sirven como paso de conexión entre los parches vecinos.	Alta (4)
Conectividad moderada	Los valores de conectividad obtenidos para los fragmentos de esta categoría se encuentran entre 3.41 - 8.89. Lo anterior determina que los atributos de oferta de hábitat, capacidad de dispersión y conexión entre los parches se encuentran en la media.	Moderada (3)
Conectividad baja	Los parches determinados en esta categoría obtuvieron valores de conectividad entre 1.47 - 3.41, lo supone una conectividad baja, dado que los parches cuentan con extensión y capacidad de dispersión baja, y no aportan de manera importante a la conectividad entre parches.	Baja (2)
Conectividad muy baja	Las unidades de cobertura que componen a esta categoría contienen los valores más bajos de dPC (0 - 1.47), lo que significa que estos relictos son los más pequeños y aislados entre sí.	Muy Baja (1)

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

En la Tabla 6-21 y Figura 6-8 se presenta el resultado de la interacción de la sensibilidad e importancia para el componente de fragmentación y conectividad de relictos naturales y semi naturales.

**Tabla 6-21 Sensibilidad e importancia para el componente de fragmentación y conectividad de ecosistemas.**

Nivel de sensibilidad e importancia	Área de las unidades de cobertura natural y seminatural (ha)	Área (%)
Muy alta	0	0
Alta	15.54	2.62
Moderada	364.93	61.45
Baja	180.47	30.39
Muy baja	32.89	5.54
<b>TOTAL</b>	<b>593.82</b>	<b>100</b>

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

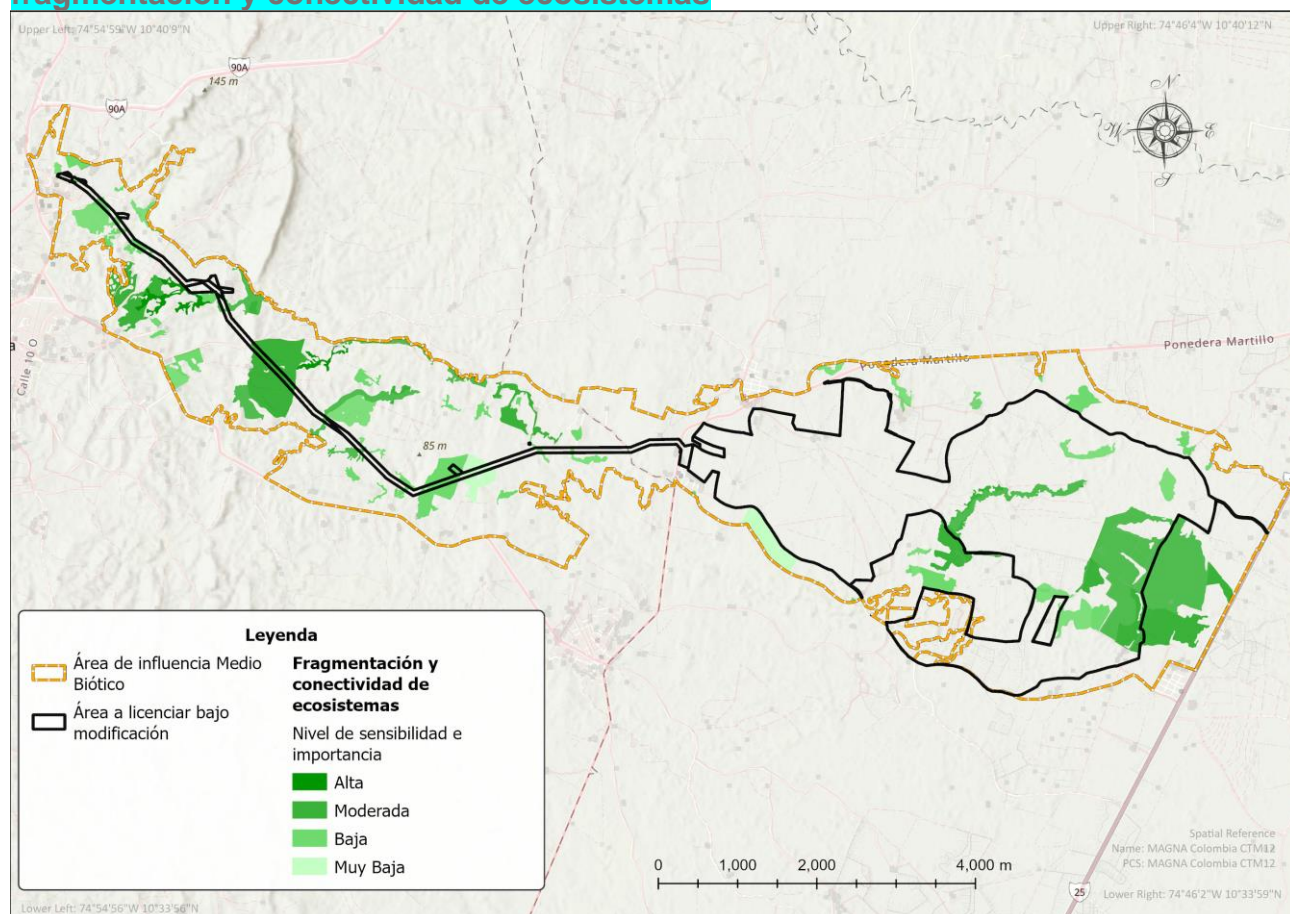
Los resultados del cruce espacial entre la sensibilidad e importancia determinada desde el análisis de fragmentación y conectividad de las unidades de cobertura natural y seminatural muestran que, la mayoría del área fue catalogada con susceptibilidad Moderada (61% del área analizada), seguida de Baja (30% del área analizada), y Muy Baja (5.5% del área analizada) y Alta (2.6% del área analizada). Sumado a esto, no se



identificaron fragmentos de cobertura natural o semi natural correspondientes a susceptibilidad Muy Alta.

Estos resultados demuestran que la tendencia de la susceptibilidad de los relictos boscosos analizados, se encuentra de moderada a muy baja, ya que la mayoría de área corresponde a estas categorías. Lo anterior, probablemente se deba a que estos fragmentos, aun contienen atributos que aportan a la conectividad ecológica del área analizada.

**Figura 6-8 Sensibilidad e importancia (susceptibilidad) con el componente fragmentación y conectividad de ecosistemas**



Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

## 6.2.4 Rangos de sensibilidad e importancia del medio biótico

De acuerdo con los diferentes tipos de cobertura vegetal y el estado de conservación de especies de Fauna y Flora, se valoran las áreas sensibles del componente biótico

**Tabla 6-22 Rangos de sensibilidad e importancia biótica**

Rangos	Nivel de sensibilidad e importancia
5	Muy alta
4	Alta
3	Moderada
2	Baja
1	Muy baja

*Fuente: Delgado, 2012.*

## 6.2.5 Sensibilidad e importancia del medio biótico

En la Tabla 6-23 y Figura 6-9 se presenta los resultados de la sensibilidad e importancia del medio biótico.

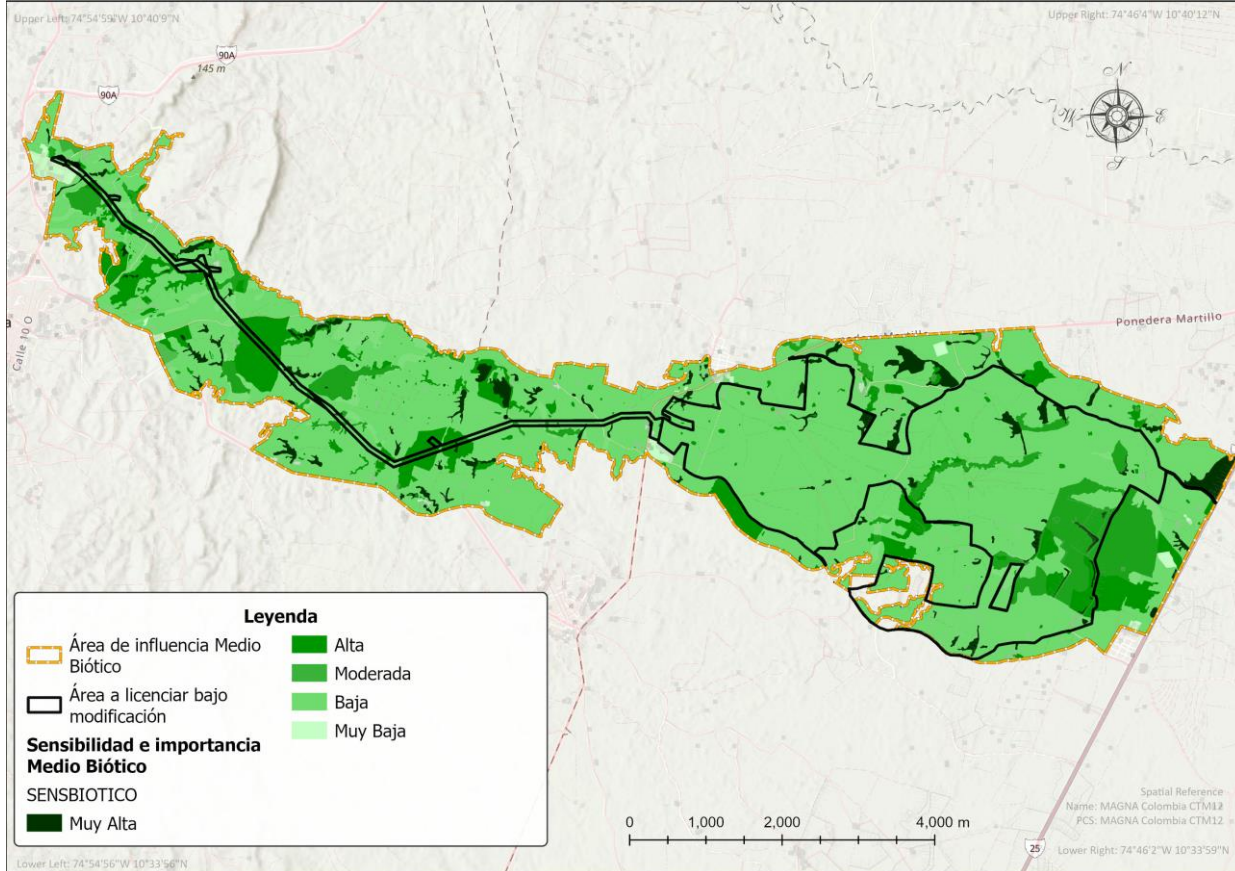
**Tabla 6-23 Sensibilidad e importancia biótica.**

Nivel de sensibilidad e importancia	Área definitiva biótica ha	Área (%)
Muy alta	145,24	3,99 %
Alta	617,10	16,96 %
Moderada	8,61	0,24%
Baja	2811	77,25 %
Muy baja	56,84	1,56 %
<b>TOTAL</b>	<b>3638,79</b>	<b>100,00%</b>

*Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2023.*

La sensibilidad e importancia muy alta con el 3,99% del área de influencia del medio biótico, se encuentra asociada a la superposición de lagunas, ciénagas naturales y zonas pantanosas, que tienen una alta capacidad de generar y ofrecer bienes o servicios ambientales y son muy susceptibles a la perturbación antrópica.

**Figura 6-9 Sensibilidad e importancia del medio biótico.**



**Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2023.**

La valoración de la sensibilidad e importancia alta para el medio biótico con el **16,96%**, del área de influencia del medio biótico, se asocia a coberturas como; Bosque fragmentado con vegetación secundaria, Bosque de galería y ripario y Cuerpos de agua artificiales. Estas son 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, ante cualquier alteración puede perder su capacidad de oferta en el mediano plazo. Por otra parte, teniendo en cuenta el tipo de especies de fauna y flora, presentes en las diferentes coberturas, se califica con una sensibilidad e importancia “alta” a las coberturas que sirven de hábitat de especies endémicas, amenazadas y en peligro.

La sensibilidad e importancia moderada con el **0,24%** Al del medio biótico, se encuentra asociada a la superposición de coberturas tolerantes a la perturbación antrópica con

capacidad de recuperación en el mediano plazo como; Vegetación secundaria baja, Plantación de latifoliadas y Cultivos permanentes.

El grupo faunístico con mayor sensibilidad e importancia corresponde a la avifauna. Esto se le debe en primer lugar a que es el grupo taxonómico de mayor riqueza de especies en el área de influencia. Adicionalmente, muchas de las aves se encuentran asociadas a las coberturas más sensibles como los bosques de galería y riparios o bosques fragmentados con vegetación secundaria baja y cuerpos de agua, además, son incluidas dentro de alguna categoría de amenaza, tienen distribuciones restringidas o son migratorias. De especies reportadas con alguna categoría de conservación; (25) se registran con una sensibilidad e importancia “alta” y seis (6) especies se reportan con una sensibilidad e importancia “moderada”. (Tabla 6-17).

Respecto a la herpetofauna, se registran; una (1) especie endémica para Colombia con una sensibilidad e importancia “alta” y una (1) especie casi endémica y vulnerable (VU) según la Resolución N° 1912 de 2017 MADS, lo que representa una sensibilidad e importancia “moderada”. (Tabla 6-17)

En relación con la mastofauna, se registran; una (1) especie casi endémica y una (1) especie que se reporta con una migración “altitudinal”, ambas especies se corresponden a una sensibilidad e importancia “moderada”. (Tabla 6-17).

La sensibilidad e importancia baja con 77,25% del AI del medio biótico, se representa por la superposición de las coberturas Otros cultivos transitorios, Pastos limpios, Pastos arbolados y Pastos enmalezados. Estas unidades de origen antrópico han sufrido ya cambios históricos en la composición y estructura de sus comunidades biológicas, son las unidades de cobertura vegetal con menor sensibilidad a las perturbaciones dado que las dinámicas naturales allí establecidas se componen de especies que pueden responder fácilmente a los cambios y encontrar otros espacios de hábitat equivalentes.

El nivel de importancia muy baja con el 1,56% está representada por zonas urbanas, zonas industriales, áreas deportivas, zonas de explotación de materiales de construcción

y red vial; estas coberturas alteradas tienen una baja capacidad de generar y ofrecer bienes o servicios sociales y/o ambientales al medio que lo rodea.

En términos de fragmentación y conectividad la sensibilidad e importancia es “baja”, debido que los ecosistemas naturales y seminaturales (bosque de galería, bosque fragmentado con vegetación secundaria y vegetación secundaria baja del zonobioma Alternohígrico Tropical), identificados en el área de estudio presentan un alto estado de fragmentación en condiciones sin proyecto; esto refleja en una composición de varios fragmentos de escasa área, distanciados unos de otros, lo que dificulta que los procesos de conectividad se desarrollen exitosamente en el área de estudio, la cual está dominada por una matriz de ecosistemas antropizados que se componen de pasturas y cultivos.

### 6.3 ZONIFICACIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

La zonificación del medio socioeconómico y cultural integra espacialmente cinco (5) variables las cuales serán abordadas en el presente desarrollo temático.

#### 6.3.1 Asentamientos

Un asentamiento de población corresponde al territorio donde se estable una comunidad, puede localizarse en un área urbana o rural, y pueden ser clasificados según su forma, tamaño, actividad o condición; además el asentamiento supone una serie de elementos básico como son la ocupación del territorio, la organización del espacio y el equipamiento.

Los asentamientos humanos, pero especialmente los asentamientos nucleados, facilitan las dinámicas sociales, económicas, comerciales y culturales, y permiten a las comunidades el cumplimiento de sus funciones como órgano social. De la misma manera, los asentamientos agrupan administrativamente la prestación de servicios públicos y sociales.

Conforme con lo identificado en el área de influencia socioeconómica, se encuentran asentamientos localizados en corregimientos y un (1) barrio, denominados centros



poblados, y asentamientos correspondientes a las cabeceras municipales. En términos de sensibilidad se determina que los centros poblados son más sensibles ya que cuentan con recursos reducidos para afrontar posibles afectaciones.

En la Tabla 6-24 se presenta la descripción de sensibilidad del criterio de asentamientos en las diferentes categorías identificadas.

**Tabla 6-24 Rangos de sensibilidad de los asentamientos**

Descripción de sensibilidad	Categorías	Sensibilidad
Se estima que las cabeceras municipales de Sabanalarga y Ponedera presentan una sensibilidad baja pues cuentan con recursos que permiten dar respuesta a posibles afectaciones a presentarse debido a esto pueden retornar a su estado inicial con mayor facilidad y efectividad.	Cabeceras municipales	Baja (2)
Los centros poblados de los corregimientos Santa Rita, El Martillo, La Retirada (Municipio de Ponedera), Cascajal y Barrio Cascajalito (Municipio de Sabanalarga) se consideran con sensibilidad alta debido a que su capacidad de respuesta frente a un posible cambio o alteración de su dinámica, puede ser limitada, en ese mismo sentido su resistencia al cambio puede ser mínimo, y frente a la recuperación puede contar con recursos reducidos y debe depender de las acciones o políticas de la administración local para volver a su estado actual.	Centros poblados	Alta (4)
Se considera con sensibilidad baja las áreas donde no hay asentamientos nucleados debido a que, en términos de intervención o posibles cambios a las dinámicas sociales, no habría afectación significativa en grupos humanos o en infraestructura asociada a bienes y servicios.	Áreas sin asentamientos nucleados	Baja (2)

*Fuente: EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020.*

Respecto de la importancia de los asentamientos, éste se asocia principalmente a la provisión de bienes y servicios que ofrecen. Es por ello por lo que, sobresalen las cabeceras municipales y centros poblados en comparación con las áreas sin asentamientos. En la Tabla 6 38 se describen las categorías identificadas.

**Tabla 6-25 Rangos de importancia de los asentamientos**

Descripción de importancia	Categorías	Importancia
La importancia de las cabeceras municipales es alta ya que son éstas las que ofrecen bienes y servicios entre los cuales se destacan los educativos, de transporte, de salud, administrativos, financieros y las oportunidades de empleo para los habitantes de la zona. Siendo así ejes de bienestar y desarrollo.	Cabeceras municipales	Alta (4)
Los núcleos poblados de los corregimientos tienen una importancia alta, ya que por proximidad son los primeros proveedores de bienes y servicios para las poblaciones rurales, cubriendo así aspectos de primera necesidad.	Centros poblados	Alta (4)



Descripción de importancia	Categorías	Importancia
Se determinó como importancia baja las áreas donde no hay asentamientos nucleados ya que la oferta de bienes y servicios es nula o mínima.	Áreas sin asentamientos nucleados	Baja (2)

Fuente: EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020

A partir de lo anterior, se realiza la interacción de la sensibilidad e importancia identificada y descrita previamente para los asentamientos, lo cual permite generar la información plasmada en la Tabla 6-26 y Figura 6-10.

**Tabla 6-26 Sensibilidad e importancia de los asentamientos**

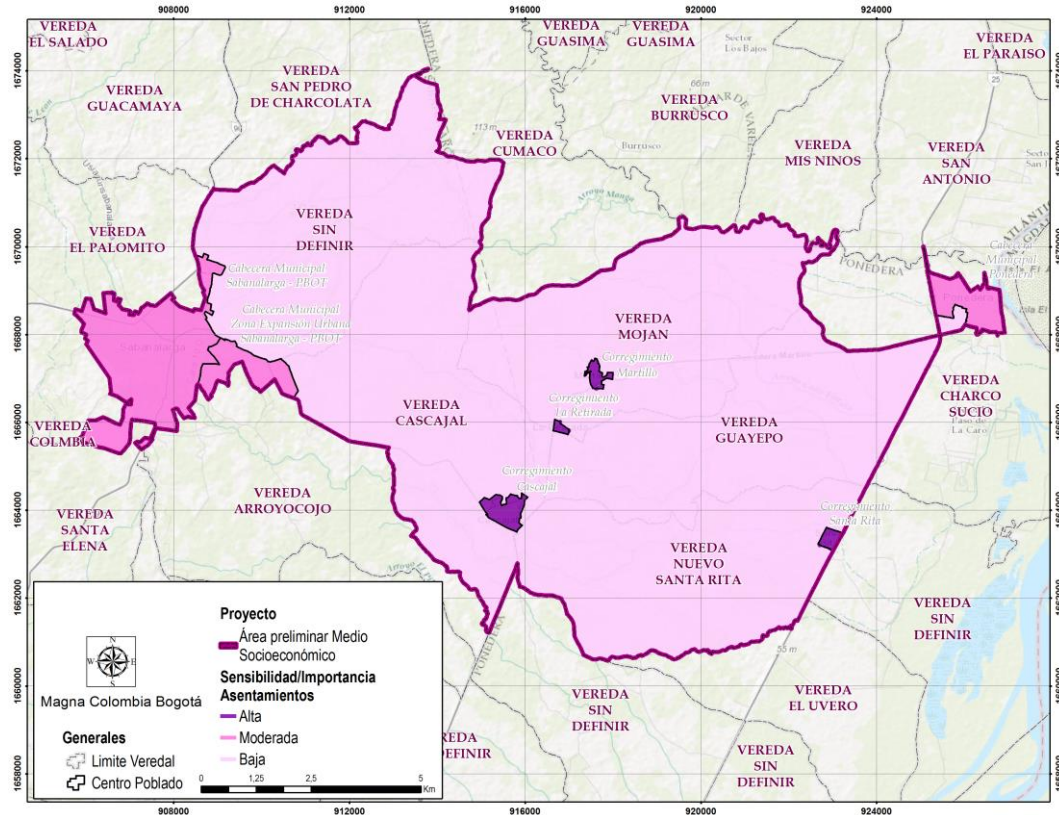
Rangos	Área preliminar Socioeconómica(Ha)	Área (%)
Alta	100,04	0,79%
Moderada	1020,71	8,05
Baja	11553,77	91,16
<b>Total general</b>	<b>12674,53</b>	<b>100</b>

Fuente: EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020

Al analizar la interacción de sensibilidad e importancia de los asentamientos se evidencia que el 0,79% del área de influencia preliminar de este componente se encuentra en rango alto correspondiente a los centros poblados considerados.

Por su parte la categoría moderada corresponde al 8,05% del área de influencia preliminar del componente y se vincula a las cabeceras municipales y los núcleos poblados. En tanto el 91,16% del área de influencia preliminar del componente se identifica en categoría baja y hace referencia a áreas sin asentamiento nucleados, tal como se indica en la Figura 6-10.

### Figura 6-10 Sensibilidad e importancia de los asentamientos



Fuente: EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020

### 6.3.2 Estructura de la propiedad

Con base en la extensión de tierra identificada a nivel predial en un área específica a analizar es posible determinar parte de las características socioeconómicas de una región o comunidad. Es así como para lograr su calificación se tiene en cuenta la clasificación del tamaño de la propiedad de acuerdo con el Atlas de la Distribución de la Propiedad Rural en Colombia<sup>6</sup>.

Bajo la consideración de estos criterios se estableció el nivel de sensibilidad de la estructura de la propiedad en el área de influencia del proyecto, tal como se especifica en la Tabla 6-27.

<sup>6</sup> Instituto Geográfico Agustín Codazzi . Atlas de la distribución de la propiedad rural en Colombia.

**Tabla 6-27 Rangos de sensibilidad de la estructura de la propiedad**

Descripción de sensibilidad	Rango (IGAC)	Grado o nivel	Sensibilidad
La gran propiedad o predios de gran extensión presentan una sensibilidad baja puesto que poseen una capacidad muy alta de retornar a su estado original en virtud de su extensión, la resistencia a los cambios es mucho mayor en comparación con los microfundios, minifundios y pequeñas propiedades. El propósito de producción es principalmente de comercialización a mayor escala.	> 200 Ha	Gran propiedad	Baja (2)
La mediana propiedad registra una sensibilidad baja puesto que posee una capacidad alta de retornar a su estado original en virtud de su extensión y una mayor resistencia a los cambios que se puedan presentar por intervenciones exógenas. El propósito de producción es principalmente de comercialización a mediana escala.	20-200 Ha	Mediana propiedad	Baja (2)
La pequeña propiedad presenta una sensibilidad moderada debido a que posee una capacidad moderada de retornar a su estado original en caso de intervención. La mayor parte de la producción aquí extraída está destinada a propósitos de autosubsistencia, aunque en algunos casos puede haber un excedente en la producción que le permite a sus dueños comercializar en pequeña escala algunos productos.	10-20 Ha	Pequeña propiedad	Moderada (3)
La pequeña propiedad presenta una sensibilidad alta debido a que posee una capacidad baja de retornar a su estado original, al igual que el microfundio, la mayor parte de la producción aquí extraída se destina al autoconsumo, aunque en algunos casos puede haber un excedente en la producción que le permite a sus dueños comercializar en pequeña escala algunos productos.	3-10 Ha	Minifundio	Alta (4)
El microfundio presenta una sensibilidad alta debido a que posee una capacidad baja para retornar a su estado original en caso de intervención o cambio, debido a su extensión reducida. En la mayoría de los casos la producción está destinada exclusivamente al autoconsumo.	0-3 Ha	Microfundio	Alta (4)

Fuente: EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020

Adicionalmente, se determinó la importancia de la estructura de la propiedad en función de la productividad, es decir en los bienes y servicios que puede ofrecer para sus propietarios o en caso de que aplique la comunidad en general, así como la relevancia económica y el grado de dependencia generado hacia ellos. El resultado de este análisis se evidencia en la Tabla 6-28

**Tabla 6-28 Rangos de importancia de la estructura de la propiedad**

Descripción de importancia	Rango (IGAC)	Grado o nivel	Importancia
Se determinó como de importancia moderada las propiedades grandes debido a que son tierras que, a pesar de proporcionar un flujo significativo de bienes, están destinadas al ejercicio de actividades productivas (agropecuarias) que trascienden el dándoles así un rol fundamental en la provisión alimenticia y como	> 200 Ha	Gran propiedad	Moderada (3)

Descripción de importancia	Rango (IGAC)	Grado o nivel	Importancia
generadores de empleo local. Los cultivos y ganado son comercializados a gran escala.			
Se determinó como de importancia moderada las propiedades medianas, debido a que son tierras que a pesar de proporcionar un flujo significativo de bienes, están destinadas al ejercicio de actividades productivas que podrían trascender propósitos de autosubsistencia (agropecuarias, agrícolas y ganaderas).	20-200 Ha	Mediana propiedad	Moderada (3)
Se considera de alta importancia los predios de pequeña propiedad porque se destinan principalmente a actividades agrícolas y pecuarias (Ganadería bovina) cuyos productos son utilizados para el autoconsumo, pero también para comercialización a pequeña escala.	10-20 Ha	Pequeña propiedad	Moderada (3)
Tienen una importancia alta pues son tierras destinadas principalmente al ejercicio de actividades productivas con fines de autosubsistencia (agropecuarias), como también ocurre en el caso de los microfundios. La dependencia del predio es alta por parte de quienes lo usufructúan	3-10 Ha	Minifundio	Alta (4)
La importancia es alta para los microfundios pues son tierras destinadas principalmente al ejercicio de actividades productivas agropecuarias con fines de autosubsistencia. La dependencia del predio es alta por parte de quienes lo usufructúan.	0-3 Ha	Microfundio	Alta (4)

Fuente: EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020

Las Tabla 6-29 y Figura 6-11 dan cuenta del resultado de la interacción de la sensibilidad e importancia referente a la estructura de la propiedad.

**Tabla 6-29 Sensibilidad e importancia de la estructura de la propiedad**

Rangos	Área preliminar socioeconómica (Ha)	Área (%)
Alta	44,51	0,35%
Moderada	68,11	0,54%
Baja	12561,91	99,11%
<b>Total general</b>	<b>12674,53</b>	<b>100</b>

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

La información anterior permite evidenciar que el 0,35% del área de influencia preliminar de este medio tiene una categorización alta representado en los minifundios, microfundios y áreas de centros poblados.



[illegible]

Por su parte el 0,54% corresponde a las pequeñas propiedades las cuales se categorizan en moderado. En cuanto a las áreas sin predios y las propiedades medianas y grandes, corresponden al 99,11% del área de influencia preliminar de este componente y cuentan con una interacción de sensibilidad e importancia baja.

La destinación económica del suelo hace referencia a las actividades económicas que se desarrollan en el área de influencia del proyecto y/o los posibles usos determinados de acuerdo con la cobertura del suelo identificada.

Cabe resaltar que la sensibilidad de las actividades económicas se plantea en relación con la vulnerabilidad o fragilidad en su ejecución frente a una posible intervención o cambio, así mismo se considera su capacidad de retornar a su estado original y el plazo que este proceso tomaría.

A continuación, se presenta la sensibilidad de la destinación económica del suelo identificada en el área de influencia del proyecto (Tabla 6-27).

**Tabla 6-30 Rangos de sensibilidad de la destinación económica del suelo**

Descripción de sensibilidad	Categoría	Sensibilidad
Áreas consideradas con sensibilidad moderada debido a que, frente a una posible afectación, con la aplicación de medidas de prevención en el largo plazo y mitigación o rehabilitación en corto plazo, puede recuperar su estado inicial. Zonas pecuarias con moderada demanda del uso del suelo.	Ganadería	Moderada (3)
La sensibilidad alta de la agricultura está asociada a la fragilidad de ésta debido a la poca resistencia o protección que tiene ante los cambios o alteraciones y a la baja capacidad de retornar a su estado natural en caso de afectación. Se requieren medidas de mitigación y/o rehabilitación para lograr una recuperación a corto plazo. Corresponden a áreas de producción agrícola con demanda alta del suelo.	Agricultura	Alta (4)
La sensibilidad alta radica en el uso económico que tiene la pesca artesanal en el río Magdalena y piscinas de cría asociados a cuerpos de agua artificiales.	Pesca	Alta (4)
Se considera con una sensibilidad moderada a la actividad del transporte debido a que puede resistir de manera moderada frente a un cambio y su recuperación se puede dar en el corto o mediano plazo. Es una actividad que se asocia más con la prestación de un servicio público	Transporte	Moderada (3)
Con sensibilidad moderada se define la actividad agroforestal porque se pueden desarrollar no solo la agricultura sino la ganadería y la actividad forestal y frente a una posible intervención puede tener una capacidad media de resistencia y una recuperación al mediano plazo.	Agroforestal	Moderada (3)
Corresponde a áreas con alta sensibilidad con una mínima intervención por actividades antrópicas, destinadas a mantener el estado propio de los recursos naturales renovables, en las cuales se fomenta el equilibrio biológico de los ecosistemas, sin embargo dada su especificidad cualquier alteración o afectación podría representar graves repercusiones con una posible recuperación a largo plazo	Conservación	Alta (4)
Las áreas donde se ubica infraestructura se consideran con sensibilidad moderada debido a que, frente a una posible afectación, la aplicación de medidas de prevención y mitigación les permite recuperarse y alcanzar su estado inicial en el corto plazo.	Infraestructura	Moderada (3)
Son áreas de baja sensibilidad debido a que frente a una intervención tiene una capacidad alta de recuperación y una resistencia alta ante un cambio.	Minería	Baja (2)
Áreas de sensibilidad muy baja debido a que no están asociadas a actividades económicas o no tienen un uso económico. Puede corresponder a áreas de poca accesibilidad, abandonadas o dedicadas a la conservación.	Sin uso económico asociado	Muy Baja (1)

Fuente: EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020



Adicionalmente, se determinó la importancia de la estructura de la propiedad en función de la productividad, es decir en los bienes y servicios que puede ofrecer para sus propietarios o en caso de que aplique la comunidad en general, así como la relevancia económica y el grado de dependencia generado hacia ellos. El resultado de este análisis se evidencia en la Tabla 6-31

**Tabla 6-31 Rangos de importancia de la destinación económica del suelo**

Descripción de importancia	Categoría	Importancia
Presenta una importancia alta debido a la capacidad de integrar tres (3) actividades para el suministro de bienes y servicios sociales, como lo son el autoconsumo de productos para la población, el excedente económico para la comercialización y la generación de empleos. También se registra como una de las actividades de mayor relevancia en el área de influencia del proyecto.	Ganadería	Alta (4)
Las áreas destinadas a la producción agrícola se establecen con importancia alta ya que corresponde a una de las principales actividades identificadas en el área de influencia del proyecto. Esta actividad tiene generalmente un doble propósito, generar un ingreso mediante la producción y comercialización de excedentes, y la provisión para la manutención. También destaca su importancia en la generación de empleo local.	Agricultura	Alta (4)
Presentan una moderada capacidad para el suministro de bienes y servicios sociales, dado el nivel de productividad que manifiestan debido a sus condiciones artesanales	Pesca	Moderada (3)
La importancia baja del transporte como actividad económica, está dado en el servicio que presta a las comunidades.	Transporte	Baja (2)
Se estima que tiene una importancia baja, ya que a pesar de la variedad de suministros que puede ofrecer, en el área de influencia del proyecto no se identifican de aporte relevante para las comunidades asentadas en comparación con otras destinaciones económicas	Agroforestal	Baja (2)
Refieren una importancia alta por su función en la conservación de la biodiversidad, simultánea al mantenimiento de los procesos naturales y el servicio a las necesidades de la población	Conservación	Alta (4)
Indica una importancia baja ya que no se relaciona directamente con la prestación de bienes y servicios para las comunidades asentadas en el área de influencia	Infraestructura	Baja (2)
Presenta una importancia baja frente el suministro de bienes y servicios sociales, dado no hace parte de las actividades generadoras de empleo para la población.	Minería	Baja (2)
Presentan una importancia muy baja dado a que las áreas que no tienen destinación económica	Sin uso económico asociado	Muy Baja (1)

*Fuente: EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020*

A través de la Tabla 6-32 y la Figura 6-12 se presenta el resultado de la interacción de sensibilidad e importancia para la destinación económica del suelo.

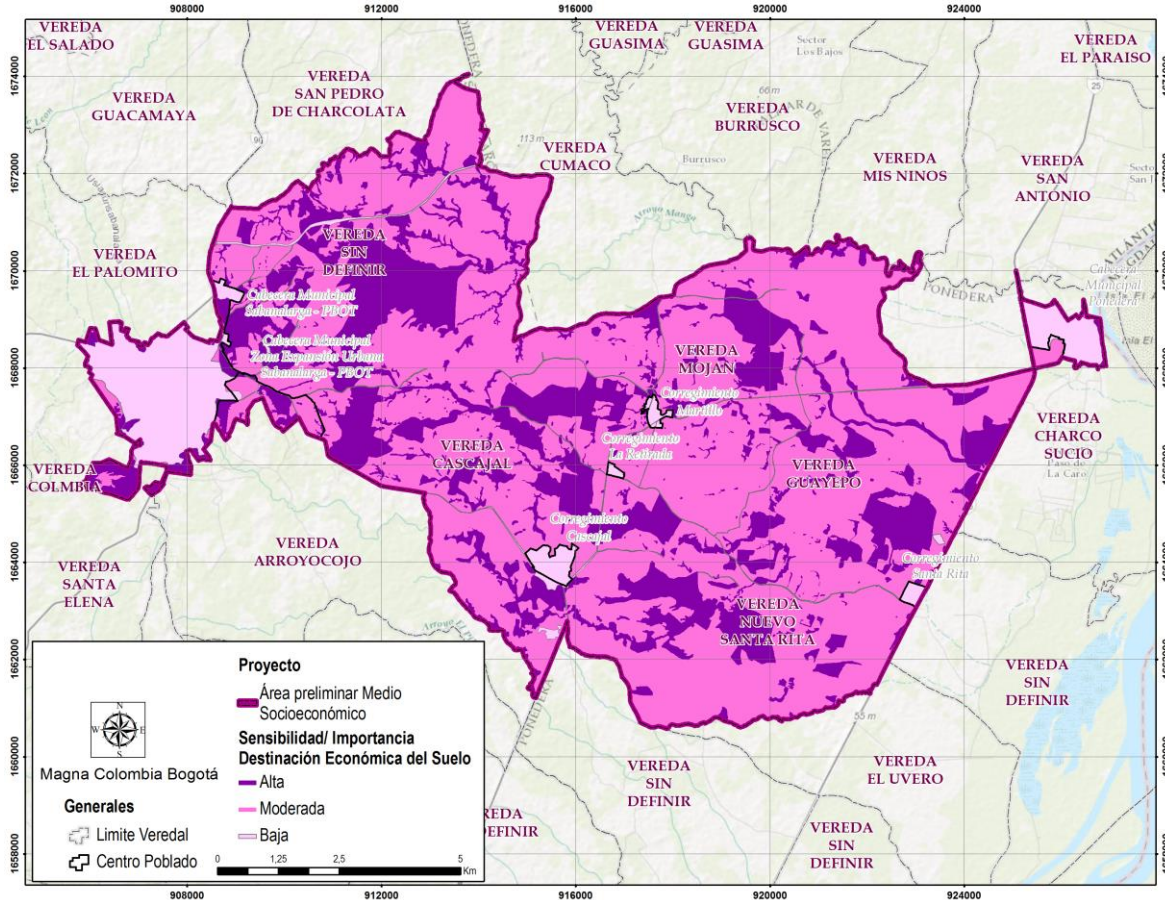
**Tabla 6-32 Sensibilidad e importancia de la destinación económica del suelo**

Rangos	Área (Ha)	Área (%)
Alta	3371,99	26,60%
Moderada	8374,12	66,07%
Baja	928,42	7,33%
Muy baja	0	0
<b>Total general</b>	12674,53	100

*Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.*

Tal como indican los datos previamente expuestos, el 26,60% del área de influencia preliminar para este componente reporta una interacción de sensibilidad e importancia alta, correspondiente a la destinación económica del suelo asociada a la agricultura, ubicación de asentamientos y áreas destinadas a actividades de conservación; por otra parte, las áreas destinadas a actividades forestales y ganadería representan el 66,07 % del área de influencia preliminar con una categorización moderada, mientras el 7,33 % del área de influencia preliminar se asocia a las actividades económicas de transporte, infraestructura y minería y áreas destinadas a actividades de conservación, con una categorización baja.

### Figura 6-12 Sensibilidad e importancia de la destinación económica del suelo



*Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.*

### 6.3.4 Potencial arqueológico

Fundamentado en los valores culturales ancestrales, definidos con base en el potencial arqueológico que posee la comunidad que habita el área de estudio, se establecen los niveles de sensibilidad e importancia expuestos en la Tabla 6-33.

**Tabla 6-33 Rangos de sensibilidad e importancia del potencial arqueológico**

Descripción	Nivel de sensibilidad	Nivel de importancia
Áreas con alto potencial de presencia efectiva de sitios, piezas o colecciones de valor o interés arqueológico, histórico y/o cultural para la comunidad a nivel nacional (sitios de encuentro, recreación o de alto potencial paisajístico). Lugares con muy alta capacidad de aportar valores arqueológicos, históricos o culturales.	Alta (4)	Alta (4)
Áreas donde el paisaje permite suponer con moderada probabilidad, la existencia de sitios, piezas o colecciones de valor o interés	Moderada (3)	Moderada (3)

Descripción	Nivel de sensibilidad	Nivel de importancia
arqueológico, pueden existir evidencias arqueológicas descontextualizadas y/o no estratificadas. Con presencia de sitios de valor cultural para la comunidad a nivel departamental (sitios de encuentro, recreación o de alto valor paisajístico). Sectores con una moderada capacidad de aportar valores arqueológicos, históricos o culturales.		
Áreas sin evidencias arqueológicas o donde las características del entorno (acidez de los suelos, alto nivel freático, entre otras) no facilitan la preservación de las mismas. Áreas con presencia de sitios de valor cultural para la comunidad a nivel municipal (sitios de encuentro, recreación o de alto valor paisajístico).	Baja (2)	Baja (2)

Fuente: EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020

En la Tabla 6-34 y Figura 6-13 se plasma la interacción de la sensibilidad e importancia para el potencial arqueológico identificado en el área de influencia del proyecto.

**Tabla 6-34 Sensibilidad e importancia del potencial arqueológico**

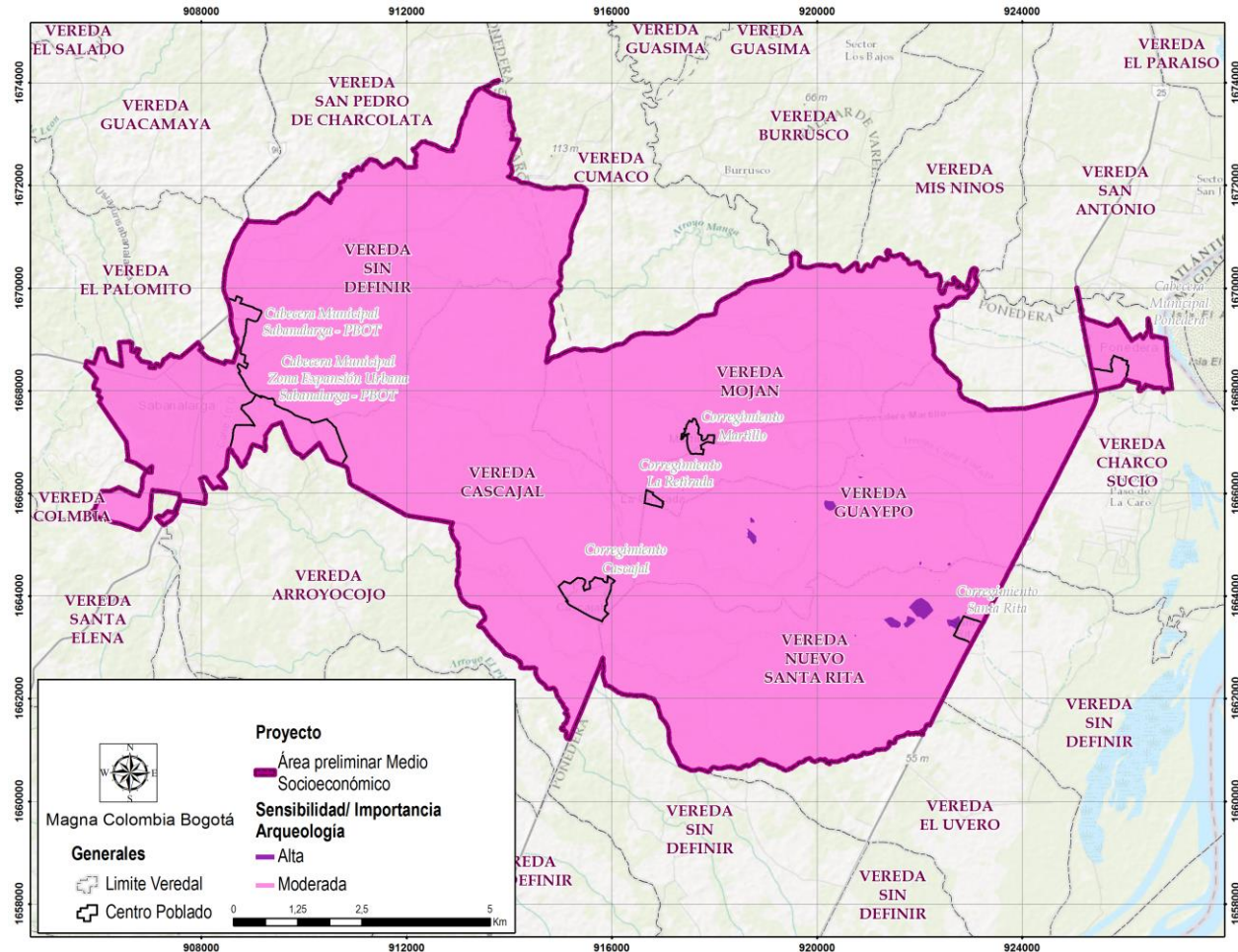
Rangos	Área (Ha)	Área (%)
Alta	30,97	0,24
Moderada	12643,56	99,76
<b>Total general</b>	<b>12674,63</b>	<b>100</b>

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

El 0,24% del AI preliminar presenta una sensibilidad e importancia alta, en zonas con alto potencial arqueológico, en áreas en donde se encontraron evidencias arqueológicas durante la prospección arqueológica.



**Figura 6-13 Sensibilidad e importancia del potencial arqueológico**



Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

El 99,76% del AI preliminar presenta una sensibilidad e importancia moderada, en zonas con moderado potencial arqueológico, pues se ubican en sitios con características geográficas, geológicas y topográficas similares a la zona en donde se ha encontrado material cultural. Por tanto, hay una probabilidad moderada de encontrar restos culturales adicionales.

### 6.3.5 Infraestructura social

La infraestructura social hace referencia a aquellas instalaciones localizadas dentro del área de influencia del proyecto que prestan un servicio social como lo son las escuelas, puestos de salud, colegios, canchas entre otros.

La sensibilidad de esta infraestructura está dada en la fragilidad o vulnerabilidad frente a una alternación o cambio, pero especialmente en los efectos que a partir de esta intervención se pueden generar, con base en esto se presenta la información de la Tabla 6-35.

**Tabla 6-35 Rangos de sensibilidad de la infraestructura social**

Descripción de sensibilidad	Categoría	Sensibilidad
La infraestructura social se califica con sensibilidad alta teniendo en cuenta que corresponde a construcciones que prestan servicios sociales a poblaciones o comunidades específicas. Su sensibilidad radica en la dependencia que las comunidades tienen sobre ellas y en que, si llegaran a ser afectadas, su recuperación no sería inmediata; esto significa que poseen una baja capacidad de retornar a su estado original ante una intervención y que por ende tienen una baja resistencia a sufrir cambios recuperándose en el largo plazo. En este sentido, se hacen necesarias medidas de mitigación y/o recuperación para lograr una recuperación al corto plazo. En algunos casos se requieren medidas de compensación con el objetivo de retornar a los beneficiarios los servicios que ésta ofrece.	Instituciones educativas	Alta (4)
	Centros de salud	
	Infraestructura recreativa y deportiva	
	Iglesias	
	Cementerios	

*Fuente: EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020*

La importancia en este aspecto se estima de acuerdo con el servicio que ofrecen a las comunidades y el grado de dependencia de estas a su funcionamiento (Tabla 6-36).

**Tabla 6-36 Rangos de importancia de la infraestructura social**

Descripción de sensibilidad	Categoría	Sensibilidad
Las infraestructuras comunitarias se consideran con importancia alta a moderada debido a que tienen una significativa utilidad para las poblaciones donde se localizan. Se contemplan infraestructuras para el beneficio y usufructo de la comunidad, estas son: escuelas, puestos de salud, colegios, hogares infantiles, tiendas veredales, centros de acopio, casas comunales, canchas, parques y áreas o sitios de interés religioso, las cuales en algunos casos son construidas, manejadas y/o administradas por ellas mismas reflejando así esfuerzo y cooperación comunitaria.	Instituciones educativas	Alta (4)
	Centros de salud	
	Infraestructura recreativa y deportiva	
	Iglesias	
	Cementerios	

*Fuente: EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020*



La interacción producida a partir de los grados de sensibilidad e importancia identificados para la infraestructura social del área de influencia se presentan mediante la Tabla 6-37 y la Figura 6-14.

**Tabla 6-37 Sensibilidad e importancia de la infraestructura social.**

Rangos	Área (Ha)	Área (%)
Alta	5,10	0,04
Baja	12669,43	99,96
<b>Total general</b>	<b>12674,53</b>	<b>100</b>

*Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.*

A partir de lo anterior, se determina que, aunque las áreas que ubican infraestructura social representan una sensibilidad e importancia alta, no predomina su presencia en el área de influencia preliminar de este componente, pues sólo hace presencia en el 0,04%, por ende, aunque su interacción de sensibilidad e importancia es baja, predominan las áreas donde no se ubica infraestructura social representando el 99,96% del área de influencia preliminar.

**Proyecto**  
**Área preliminar Medio Socioeconómico**  
**Sensibilidad/ Importancia Infraestructura Social**

**Generales**

- Limite Veredal
- Centro Poblado

**Sensibilidad/ Importancia Infraestructura Social**

- Alta
- Baja

0 1.25 2.5 5 Km

### 6.3.6 Sensibilidad e importancia del medio socioeconómico

**Tabla 6-38 Sensibilidad e importancia del medio socioeconómico**

Rangos	Área (Ha)	Área (%)
Alta	3527,23	27,85%
Moderada	9137,56	72,15%
<b>Total general</b>	12664,78	100

**Guayepo Solar**  
El sol que genera energía

El desarrollo del análisis previamente descrito permite evidenciar que el 27,85% del área de influencia preliminar del medio socioeconómico presentan una sensibilidad e importancia alta asociado con la superposición:

- **Centros poblados:** Asociado a los corregimientos Santa Rita, El Martillo, La Retirada (Municipio de Ponedera), Cascajal y Barrio Cascajalito (Municipio de Sabanalarga), se consideran con sensibilidad alta debido a que su capacidad de respuesta frente a un posible cambio o alteración de su dinámica, puede ser limitada, en ese mismo sentido su resistencia al cambio puede ser mínimo, y frente a la recuperación puede contar con recursos reducidos y debe depender de las acciones o políticas de la administración local para volver a su estado actual, su importancia alta radica en la proximidad, ya que son los primeros proveedores de bienes y servicios para las poblaciones rurales e aspectos de primera necesidad.
- **Estructura de la propiedad:** Minifundios (Predios de 3 a 10 ha) y microfundios (Predios < 3 ha), con una sensibilidad e importancia alta, debido a que poseen una capacidad baja de retornar a su estado original, estos predios son destinados al autoconsumo con fines de autosubsistencia (agropecuarias), aunque en algunos casos puede haber un excedente en la producción que le permite a sus dueños comercializar en pequeña escala algunos productos. La dependencia del predio es alta por parte de quienes lo usufructúan.
- **Potencial arqueológico alto:** Corresponde a las áreas en donde se encontraron evidencias arqueológicas durante la prospección arqueológica.
- **Destinación económica del suelo:** Asociada a la agricultura, zonas pobladas (asentamiento) y áreas destinadas a actividades de conservación, que tienen una alta demanda del suelo y permiten la generación de empleo.
- **Infraestructura comunitaria:** Corresponde a canales, instituciones educativas, centros de salud, iglesias, cementerios e infraestructura recreativa y deportiva, estas construcciones prestan servicios sociales a poblaciones o comunidades específicas, si llegaran a ser afectadas, su recuperación no sería inmediata; esto significa que poseen una baja capacidad de retornar a su estado original ante una

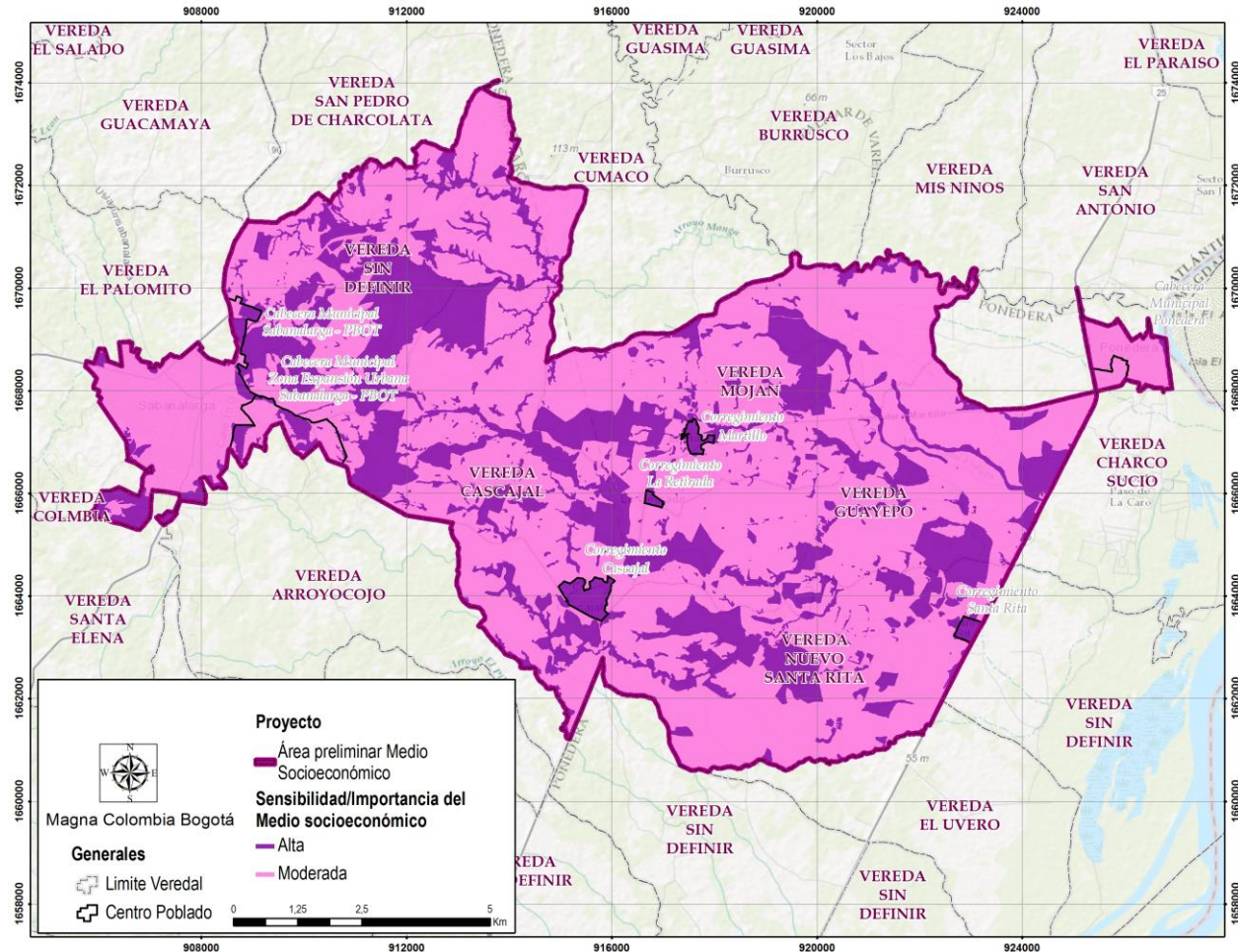
intervención y que por ende tienen una baja resistencia a sufrir cambios recuperándose en el largo plazo.

Sin embargo, predominan aquellas zonas con sensibilidad e importancia moderada con el 72,15% del área de influencia preliminar, asociada con la superposición de:

- **Cabeceras municipales:** Cabeceras municipales de Sabanalarga y Ponedera ofrecen bienes y servicios entre los cuales se destacan los educativos, de transporte, de salud, administrativos, financieros y las oportunidades de empleo para los habitantes de la zona. Siendo así ejes de bienestar y desarrollo.
- **Estructura de la propiedad:** Corresponde a predios de pequeña propiedad (10 a 20 ha). La mayor parte de la producción aquí extraída está destinada a propósitos de autosubsistencia principalmente a actividades agrícolas y pecuarias (Ganadería bovina) cuyos productos son utilizados para el autoconsumo, aunque en algunos casos puede haber un excedente en la producción que le permite a sus dueños comercializar en pequeña escala algunos productos.
- **Potencial arqueológico moderado:** Zonas donde se ubican en sitios con características geográficas, geológicas y topográficas similares a la zona en donde se ha encontrado material cultural. Por tanto, hay una probabilidad moderada de encontrar restos culturales adicionales.
- **Actividades forestales y ganadería:** Asociado al uso económico del uso del suelo para la destinación ganadera y la actividad forestal.



**Figura 6-15 Sensibilidad e importancia del medio socioeconómico**



Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

## 6.4 ZONIFICACIÓN DEL PAISAJE

El paisaje es el conjunto de factores bióticos, abióticos y culturales, que interactúan en un tiempo y espacio determinado, dando como resultado un sistema dinámico y complejo, que es modelado por múltiples factores, expresando diferentes procesos y patrones a los que está sujeto (McGarigal & Cushman, 2002). De ese modo, existen distintas formas de abordar la caracterización de los paisajes, donde sobresale los análisis ecológicos y visuales.

Estos últimos, analizan la perspectiva escénica como elemento visual, observable y valorado perceptualmente; los métodos más utilizados para la evaluación de estos

atributos los integran los análisis denominados calidad y fragilidad visual del paisaje. De ese modo, para el establecimiento de la zonificación ambiental desde el componente de paisaje, se retomaron estos dos (2) análisis.

En primera medida, para determinar el nivel de sensibilidad de las unidades de paisaje presentes en el área de influencia, se utilizó el índice de fragilidad visual del paisaje, desarrollado a partir de los atributos pendiente del terreno, diversidad de vegetación, estabilidad de los suelos, contraste en el suelo, vegetación y roca, y la regeneración potencial de la vegetación.

Para determinar las cinco (5) categorías de sensibilidad establecidas en la metodología de zonificación, se tomaron los puntajes totales obtenidos de la valoración de cada uno de los factores de fragilidad, estableciendo cinco categorías de la siguiente manera:

**Tabla 6-39 Rangos de sensibilidad para Paisaje.**

Fragilidad visual	Valores totales	Descripción	Nivel de sensibilidad
Fragilidad muy alta	$\leq 21$	La categoría responde a las unidades de paisaje con los valores más bajos de fragilidad visual (igual o menor a 21), por tanto, si capacidad de absorción visual es muy baja.	Muy alta (5)
Fragilidad alta	21.1 - 27	Las unidades constituidas con fragilidad visual alta, obtuvieron valores entre 21.1 a 27, lo que significa que la capacidad de absorción visual es baja.	Alta (4)
Fragilidad media	27.1 - 33	Las unidades contenidas en la categoría de fragilidad media, obtuvieron puntuaciones entre 27.1 a 33 unidades, lo que determina que su capacidad de absorción visual sea igualmente media.	Moderada (3)
Fragilidad baja	33.1 - 39	La categoría de fragilidad baja, agrupa las unidades de paisaje valoradas con una puntuación entre 33.1 a 39, lo que determina que estas cuenten con alta capacidad de absorción visual.	Baja (2)
Fragilidad muy baja	$\geq 39.1$	Las unidades de paisaje determinadas con fragilidad visual muy baja obtuvieron puntuaciones mayores o iguales a 39.1, lo que determina que estas tengan la capacidad más alta de absorción visual.	Muy baja (1)

*Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.*

Se entiende como fragilidad del paisaje al conjunto de características que inciden sobre la capacidad de respuesta al cambio en las propiedades paisajísticas, además de la absorción de los impactos ambientales, alteraciones y modificaciones originados por la actividad humana, bien sea por actividades agrícolas, pecuarias o industriales.



**Tabla 6-40 Rangos de importancia para Paisaje.**

Calidad visual	Valores totales	Descripción	Nivel de Importancia
Calidad visual Muy Alta	$\geq 27.3$	Unidades de paisaje con un componente natural dominante, representado por relieves montañosos prominentes, variedad muy alta de vegetación, dominancia de agua limpia, combinación de colores intensos y variados, paisajes circundantes con calidad visual muy alta, rareza en la región y libre de actuaciones humanas.	Muy Alta (5)
Calidad visual Alta	21.5-27.2	Unidades de paisaje con un componente natural significativo, representado por colinas, alta variedad de vegetación, presencia de agua limpia, combinación de colores intensos, paisajes circundantes con calidad visual alta, rareza en la región y pocas actuaciones humanas.	Alta (4)
Calidad visual media	15.7-21.4	Unidades de paisaje con un componente natural y antrópico, representado por relieves variados, alguna variedad de vegetación, presencia de agua limpia aunque no dominante, alguna variedad de colores, paisajes circundantes con calidad visual media, rareza en la región y calidad escénica afectada por modificaciones humanas, aunque no en su totalidad.	Moderada (3)
Calidad visual baja	9.9-15.6	Unidades de paisaje con un componente antrópico significativo, representado por relieves planos con algunos relieves, baja variedad de vegetación, poca presencia de agua limpia, poca combinación de colores, paisajes circundantes con calidad visual baja, similar a otros en la región y dominancia de modificaciones humanas.	Baja (2)
Calidad visual muy baja	$\leq 9.8$	Unidades de paisaje con un componente antrópico dominante representado por relieves planos, poca o ninguna variedad de vegetación, ausencia de agua limpia, muy poca combinación de colores, paisajes circundantes con calidad visual muy baja, bastante común en la región y modificaciones antrópicas intensas.	Muy Baja (1)

*Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.*

Por otra parte, la importancia se evalúa desde el concepto de calidad visual, la cual corresponde a la apreciación estética de los elementos que integran los contextos biofísicos y socioculturales de un área analizada. Para determinar la calidad visual del paisaje se relacionan diferentes atributos como topografía, vegetación, agua, color, paisaje adyacente y rareza, además de los elementos antrópicos como las carreteras, edificios, vías férreas, los patrones agrícolas, y líneas de servicios públicos. Lo anterior busca determinar cómo las diferentes dinámicas entre atributos naturales y transformados influyen sobre la estética y apreciación de los mismos.

### 6.4.1 Sensibilidad e importancia del componente de paisaje

En la Tabla 6-41 se presenta el área y representatividad de las categorías de susceptibilidad identificadas con base al cruce espacial entre la importancia (calidad visual) y sensibilidad (fragilidad visual) del paisaje.

**Tabla 6-41 Sensibilidad e importancia (susceptibilidad) para el componente de paisaje**

Nivel de Sensibilidad e Importancia	Área influencia de Paisaje (ha)	Área (%)
Muy Alta	0	0
Alta	0	0
Moderada	3154.53	88.87
Baja	395.19	11.13
Muy Baja	0	0
TOTAL	3549,7	100

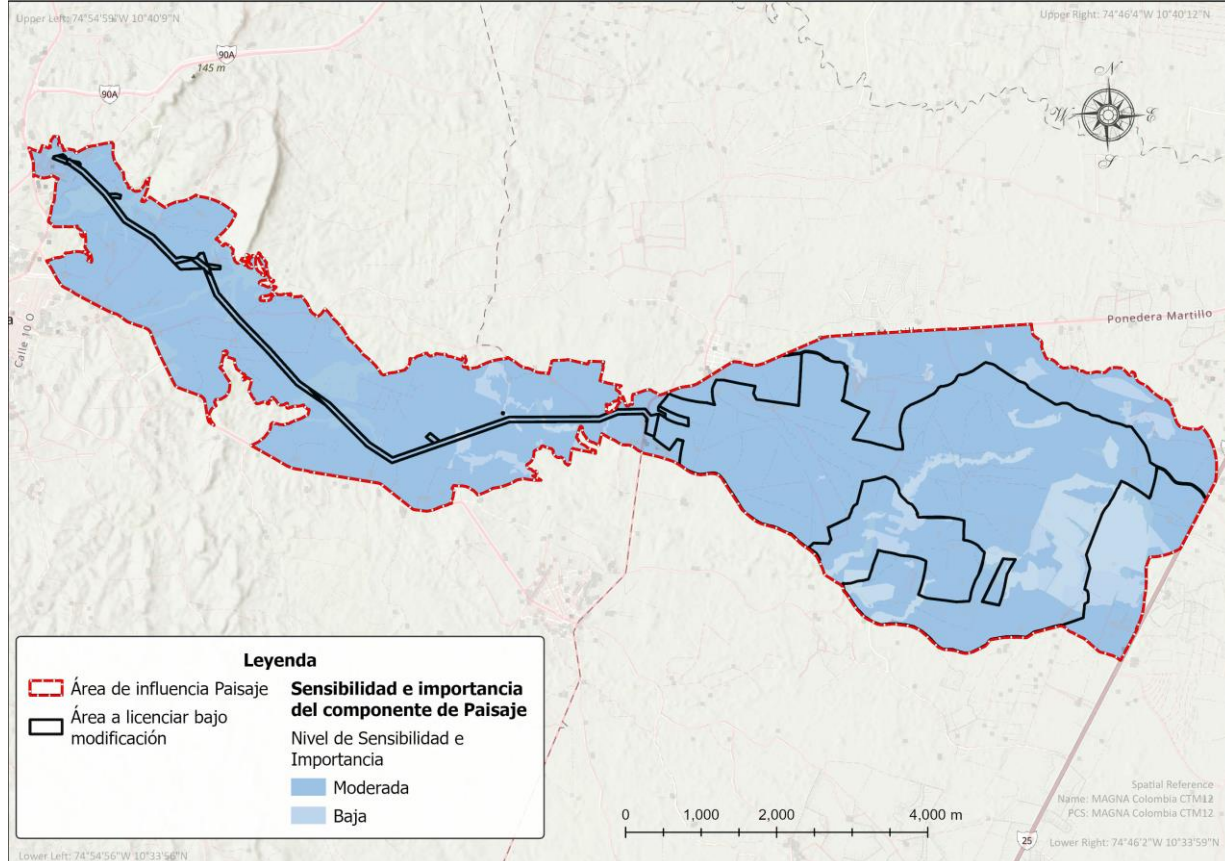
Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2023.

Los resultados de la zonificación de la susceptibilidad ambiental establecida desde la sensibilidad (fragilidad visual del paisaje) y la importancia (calidad visual del paisaje), muestran una clara dominancia de la categoría Moderada, la cual representa cerca del 88% del área total del AIP.

Esta categoría, agrupa las unidades de paisaje dominadas por coberturas transformadas como son los pastos arbolados, limpios, tejidos urbanos, cultivos transitorios y permanentes. Estos resultados responden a que, si bien estas unidades han pasado por procesos de transformación intensos a lo largo de los años, aun contiene atributos visuales que generan belleza, y de algún modo, aportan a la absorción los impactos visuales por causa de la introducción de elementos discordantes.

Respecto a las unidades de paisaje identificadas con categoría de susceptibilidad Baja, resalta la presencia de bosques riparios, bosques fragmentados con vegetación secundaria, vegetación secundaria baja, y lagunas lagos y ciénagas naturales sobre terraza de acumulación antigua; estas unidades representan cerca del 11% del área de influencia de Paisaje.

**Figura 6-16 Sensibilidad e importancia (susceptibilidad) del componente de Paisaje**



**Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2023.**

## 6.5 RANGOS DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

De acuerdo con lo establecido en la metodología para la zonificación ambiental del proyecto y a los resultados obtenidos para cada uno de los medios (abiótico, biótico, socioeconómico y paisaje), a continuación, se presentan los resultados de la zonificación ambiental en el área de intersección de las cuatro áreas de influencia definidas en el Capítulo 4 del presente estudio. A continuación, se indican los rangos finales de sensibilidad e importancia ambiental que definen la zonificación para el proyecto (Tabla 6-42).

**Tabla 6-42 Rangos sensibilidad e importancia ambiental**

Rangos	Descripción
5	Muy alta
4	Alta
3	Moderada
2	Baja
1	Muy baja

Fuente: Delgado, 2012.

De acuerdo con estos rangos, y al resultado del proceso cartográfico se presentan los siguientes resultados:

### 6.5.1 Resultados Zonificación ambiental

En la Tabla 6-43 y Figura 6-17, se presentan los resultados de la zonificación ambiental del área de influencia para la modificación del proyecto.

**Tabla 6-43 Zonificación ambiental**

Rangos	Área envolvente zonificación ha	Área (%)
Muy Alta	853,45	25,89%
Alta	557,01	16,90%
Moderada	1885,43	57,21%
Baja	0	0%
Muy Baja	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>3295,89</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

Con el 25,89% del área de influencia, se presenta una sensibilidad e importancia muy alta, asociado a la superposición de:

- **Sistemas lénticos y lóticos:** Con una sensibilidad e importancia alta se registran ríos, quebradas, lagos y zonas pantanosas, con su respectiva ronda de protección de cada lado del cauce. Estas zonas tienen una susceptibilidad a la inundación Muy Alta.
- **Calidad y fragilidad paisajística alta:** Asociado a unidades de cobertura natural (Bosque de Galería).
- **Lagunas, ciénagas naturales y zonas pantanosas:** Estas coberturas de la tierra tienen una alta capacidad de generar y ofrecer bienes o servicios ambientales y son muy susceptibles a la perturbación antrópica. Es importante resaltar que varias de estas coberturas fueron establecidas por la mano del hombre, sin embargo, a través

del tiempo se constituyeron como un ecosistema que sirve de hábitat de flora y fauna silvestre.

El 16,90% del área de influencia, presentan una sensibilidad e importancia alta; debido a la superposición de:

- **Amenaza alta de inundación:** Corresponde a zonas planas donde se dificulta el drenaje de del agua durante los eventos de lluvia.
- **Bosque fragmentado con vegetación secundaria, Bosque de galería y ripario y Cuerpos de agua artificiales:** Estas son coberturas con bajo grado de intervención, tienen una alta capacidad de generar y ofrecer bienes o servicios sociales y/o ambientales al medio que lo rodea, ante cualquier alteración puede perder su capacidad de oferta en el mediano plazo. Por otra parte, teniendo en cuenta el tipo de especies de fauna y flora, presentes en las diferentes coberturas, se califica con una sensibilidad e importancia “alta” a las coberturas que sirven de hábitat de especies endémicas, amenazadas y en peligro.
- **Centros poblados:** Asociado a los corregimientos Santa Rita, El Martillo, La Retirada (municipio de Ponedera), Cascajal y Barrio Cascajalito (municipio de Sabanalarga), se consideran con sensibilidad alta debido a que su capacidad de respuesta frente a un posible cambio o alteración de su dinámica, puede ser limitada, en ese mismo sentido su resistencia al cambio puede ser mínimo, y frente a la recuperación puede contar con recursos reducidos y debe depender de las acciones o políticas de la administración local para volver a su estado actual, su importancia alta radica en la proximidad, ya que son los primeros proveedores de bienes y servicios para las poblaciones rurales e aspectos de primera necesidad.
- **Estructura de la propiedad:** Minifundios (Predios de 3 a 10 ha) y microfundios (Predios < 3 ha), con una sensibilidad e importancia alta, debido a que poseen una capacidad baja de retornar a su estado original, estos predios son destinados al autoconsumo con fines de autosubsistencia (agropecuarias), aunque en algunos casos puede haber un excedente en la producción que le permite a sus dueños comercializar en pequeña escala algunos productos. La dependencia del predio es alta por parte de quienes lo usufructúan.



- **Potencial arqueológico alto:** Corresponde a las áreas en donde se encontraron evidencias arqueológicas durante la prospección arqueológica.
- **Infraestructura comunitaria:** Corresponde a canales, instituciones educativas, centros de salud, iglesias, cementerios e infraestructura recreativa y deportiva, estas construcciones prestan servicios sociales a poblaciones o comunidades específicas, si llegaran a ser afectadas, su recuperación no sería inmediata; esto significa que poseen una baja capacidad de retornar a su estado original ante una intervención y que por ende tienen una baja resistencia a sufrir cambios recuperándose en el largo plazo.

▪

El 57,21% del área de influencia, presentan una sensibilidad e importancia moderada; debido a la superposición de:

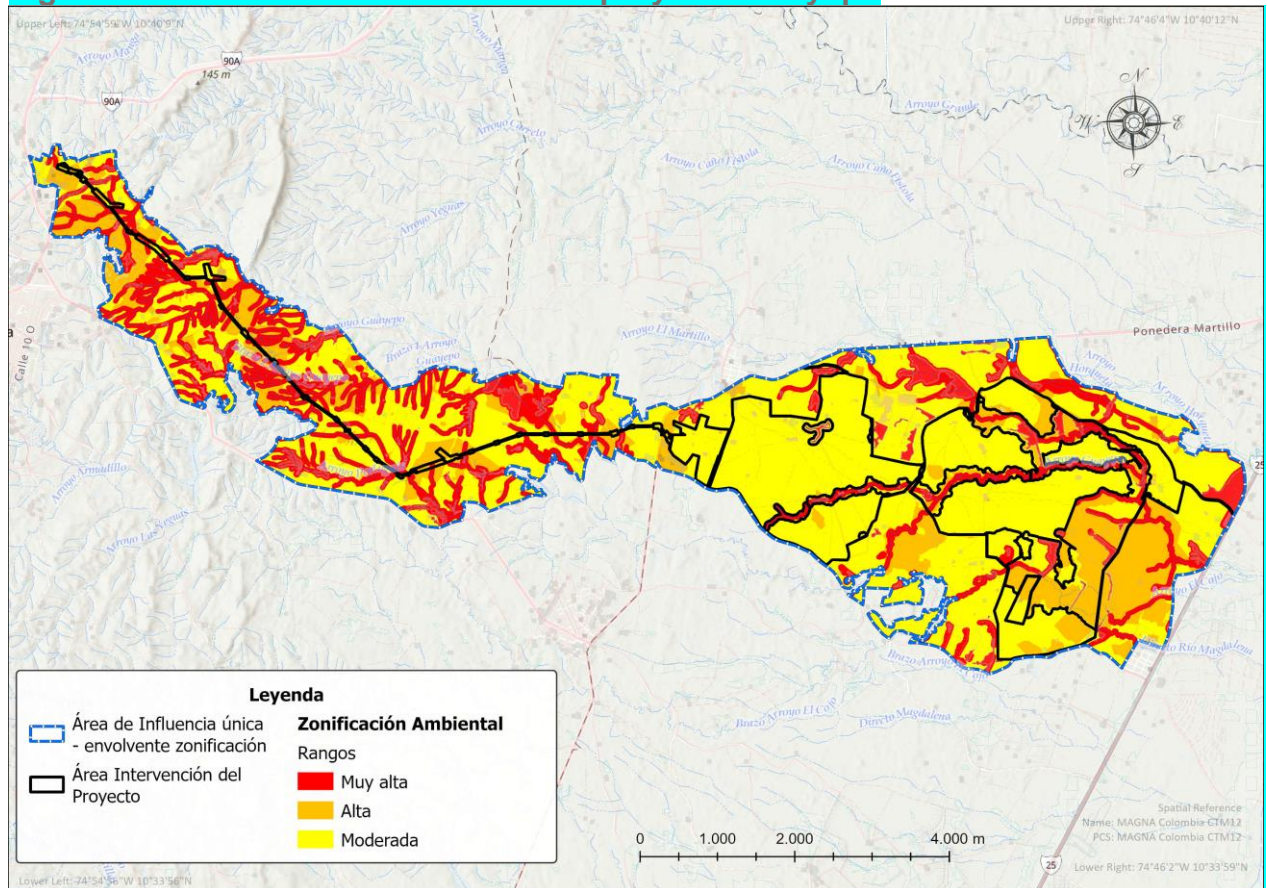
- **Vulnerabilidad y la capacidad específica de los acuíferos:** Acuíferos vulnerables a contaminantes relativamente móviles y/o persistentes durante largos periodos de tiempo, asociados a depósitos de llanura aluvial, depósitos coluvio-aluviales, depósitos fluviolacustres, Gravas de Rotinet.
- **Uso potencial de los suelos:** Suelos de clase IV tienen una alta a moderada sensibilidad 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. Estos suelos poseen una importancia moderada; tienen limitaciones severas, por lo que está muy condicionada para el uso de cultivos específicos o el establecimiento de ganadería con un mayor grado de tecnificación.

En el caso de suelos de clase III, son suelos poseen una alta capacidad para la generación de bienes y/o servicios socio-ambientales.

- **Amenaza moderada de inundación:** Asociada a zonas donde la presencia del agua no es muy frecuente, es decir, que el histórico de inundaciones no cubre ese terreno.

- **Vegetación secundaria baja, Plantación de latifoliadas y Cultivos permanentes:** Coberturas tolerantes a la perturbación antrópica con capacidad de recuperación en el mediano plazo.
- **Cabeceras municipales:** Cabeceras municipales de Sabanalarga y Ponedera ofrecen bienes y servicios entre los cuales se destacan los educativos, de transporte, de salud, administrativos, financieros y las oportunidades de empleo para los habitantes de la zona. Siendo así ejes de bienestar y desarrollo.
- **Estructura de la propiedad:** Corresponde a predios de pequeña propiedad (10 a 20 ha). La mayor parte de la producción aquí extraída está destinada a propósitos de autosubsistencia principalmente a actividades agrícolas y pecuarias (Ganadería bovina) cuyos productos son utilizados para el autoconsumo, aunque en algunos casos puede haber un excedente en la producción que le permite a sus dueños comercializar en pequeña escala algunos productos.
- **Potencial arqueológico moderado:** Zonas donde se ubican en sitios con características geográficas, geológicas y topográficas similares a la zona en donde se ha encontrado material cultural. Por tanto, hay una probabilidad moderada de encontrar restos culturales adicionales.
- **Actividades forestales, ganadería y pesca:** Asociado al uso económico del suelo para la destinación ganadera y la actividad forestal.

**Figura 6-17 Zonificación ambiental del proyecto Guayepo**



**Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2023.**