

# CAPÍTULO 4:

# ÁREA DE INFLUENCIA

## Índice

Índice .....	4-1
Índice de tablas .....	4-1
Índice de figuras .....	4-2
<b>4 ÁREA DE INFLUENCIA.....</b>	<b>4-5</b>
<b>4.1 Consideraciones técnicas.....</b>	<b>4-6</b>
4.1.1 Actividades a desarrollar.....	4-6
4.1.2 Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales .....	4-10
4.1.3 Aspectos relevantes .....	4-14
<b>4.2 Definición del área de influencia .....</b>	<b>4-17</b>
4.2.1 Área de influencia preliminar.....	4-19
4.2.2 Área de influencia Definitiva.....	4-60

## Índice de tablas

TABLA 4.1-1 ETAPAS Y ACTIVIDADES GENERALES DEL "PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" EN EL MARCO DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL .....	4-7
TABLA 4-2 UBICACIÓN DE LAS OCUPACIONES DE CAUCE DEL PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA.....	4-11
TABLA 4.1-3 ABUNDANCIA Y VOLUMEN DE INTERVENCIÓN EN LA ZONA DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DEL PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA. ....	4-13
TABLA 4.1-4 ABUNDANCIA Y VOLUMEN DE INTERVENCIÓN DEL PARQUE SOLAR Y OCUPACIÓN DE CAUCE POR EL PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA .....	4-14
TABLA 4.2-1 TRAMO ANALIZADO EN LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA PRELIMINAR GEOSFÉRICA	4-36
TABLA 4.2-2 DELIMITACIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA PRELIMINAR DEL MEDIO BIÓTICO. ....	4-54
TABLA 4.2-3 UNIDADES TERRITORIALES MAYORES Y MENORES DEL ÁREA DE INFLUENCIA PRELIMINAR ...	4-59
TABLA 4.2-4 ACTIVIDADES Y ETAPAS DEL PROYECTO.....	4-60
TABLA 4.2-5 COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE CONTROL DE CAMPO PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL COMPONENTE GEOLÓGICO .....	4-72
TABLA 4.2-6 COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE CONTROL DE CAMPO PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL COMPONENTE GEOMORFOLÓGICO .....	4-76
TABLA 4.2-7 COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE CONTROL DE CAMPO PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL COMPONENTE SUELOS .....	4-81
TABLA 4.2-8 COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE CONTROL DE CAMPO PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL COMPONENTE HIDROGEOLÓGICO .....	4-85
TABLA 4.2-9 COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE CONTROL DE CAMPO PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL COMPONENTE GEOTECNIA .....	4-90
TABLA 4.2-10 IMPACTOS GENERADOS POR EL PROYECTO PARA EL GRUPO GEOSFÉRICO. ....	4-94
TABLA 4.2-11 TRAMO ANALIZADO PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL COMPONENTE DE GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA .....	4-102

TABLA 4.2-12 TRAMO ANALIZADO PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL COMPONENTE DE SUELOS.....	4-108
TABLA 4.2-13 TRAMO ANALIZADO PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL COMPONENTE DE HIDROGEOLOGÍA. ....	4-114
TABLA 4.2-14 TRAMO ANALIZADO PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL COMPONENTE DE GEOTECNIA .....	4-120
TABLA 4.2-15 HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES GEOSFÉRICAS DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	4-125
TABLA 4.2-16 TRAMO ANALIZADO PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL COMPONENTE GEOSFÉRICO .....	4-126
TABLA 4.2-17 TRAMOS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEFINITIVA DEL COMPONENTE HIDROLÓGICO .....	4-135
TABLA 4.2-18 TRAMOS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEFINITIVA DEL COMPONENTE DE PAISAJE .....	4-146
TABLA 4.2-19. IDENTIFICACIÓN CUALITATIVA DE LOS IMPACTOS SOBRE EL COMPONENTE FLORA. ....	4-153
TABLA 4.2-20 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA PARA EL COMPONENTE FLORA. ....	4-157
TABLA 4.2-21 IDENTIFICACIÓN CUALITATIVA DE LOS IMPACTOS SOBRE EL COMPONENTE FAUNA .....	4-179
TABLA 4.2-22 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA PARA EL COMPONENTE FAUNA. ....	4-182
TABLA 4.2-23 IDENTIFICACIÓN CUALITATIVA DE LOS POTENCIALES IMPACTOS SOBRE EL COMPONENTE HIDROBIOLÓGICO. ....	4-207
TABLA 4.2-24 IMPACTOS SOBRE EL COMPONENTE SOCIOECONÓMICO. ....	4-215
TABLA 4.2-25 CRITERIOS ÁREA DE INFLUENCIA COMPONENTE ESPACIAL.....	4-216
TABLA 4.2-26 CRITERIOS ÁREA DE INFLUENCIA COMPONENTE ECONÓMICO .....	4-217
TABLA 4.2-27 CRITERIOS ÁREAS DE INFLUENCIA COMPONENTE POLÍTICO-ORGANIZATIVO.....	4-218
TABLA 4.2-28 UNIDADES TERRITORIALES ÁREA DE INFLUENCIA SOCIOECONÓMICA.....	4-221

## Índice de figuras

FIGURA 4.2-1 DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA .....	4-18
FIGURA 4.2-2 ÁREA DE INFLUENCIA PRELIMINAR COMPONENTE GEOLÓGICO .....	4-24
FIGURA 4.2-3 ÁREA DE INFLUENCIA PRELIMINAR COMPONENTE GEOMORFOLÓGICO .....	4-27
FIGURA 4.2-4 ÁREA DE INFLUENCIA PRELIMINAR COMPONENTE GEOTÉCNICO .....	4-29
FIGURA 4.2-5 ÁREA DE INFLUENCIA PRELIMINAR COMPONENTE HIDROGEOLOGICO .....	4-31
FIGURA 4.2-6 ÁREA DE INFLUENCIA PRELIMINAR COMPONENTE SUELOS .....	4-35
FIGURA 4.2-7 ÁREA DE INFLUENCIA PRELIMINAR COMPONENTE GEOSFÉRICO. ....	4-43
FIGURA 4.2-8 ÁREA DE INFLUENCIA PRELIMINAR DEL COMPONENTE HIDROLÓGICO .....	4-47
FIGURA 4.2-9 ÁREA DE INFLUENCIA PRELIMINAR DEL COMPONENTE PAISAJE.....	4-51
FIGURA 4.2-10 ÁREA DE INFLUENCIA PRELIMINAR - UNIDADES ECOSISTÉMICAS. ....	4-53
FIGURA 4.2-11 ÁREA DE INFLUENCIA SOCIOECONÓMICA PRELIMINAR .....	4-59
FIGURA 4.2-12 PUNTOS DE CONTROL TOMADOS PARA EL COMPONENTE GEOLÓGICO.....	4-71
FIGURA 4.2-13 PUNTOS DE CONTROL TOMADOS PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS .....	4-74
FIGURA 4.2-14 PUNTOS DE CONTROL TOMADOS PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA .....	4-74
FIGURA 4.2-15 PUNTOS DE CONTROL TOMADOS PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA .....	4-75
FIGURA 4.2-16 PUNTOS DE CONTROL TOMADOS PARA EL COMPONENTE GEOMORFOLÓGICO .....	4-76
FIGURA 4.2-17 PUNTOS DE CONTROL TOMADOS PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS .....	4-79

FIGURA 4.2-18 PUNTOS DE CONTROL TOMADOS PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. COMPONENTE GEOMORFOLÓGICO .....	4-79
FIGURA 4.2-19 PUNTOS DE CONTROL TOMADOS PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. COMPONENTE GEOMORFOLÓGICO .....	4-80
FIGURA 4.2-20 PUNTOS DE CONTROL TOMADOS PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA COMPONENTE SUELOS .....	4-81
FIGURA 4.2-21 PUNTOS DE CONTROL TOMADOS PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. COMPONENTE SUELOS .....	4-83
FIGURA 4.2-22 PUNTOS DE CONTROL TOMADOS PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. COMPONENTE SUELOS .....	4-83
FIGURA 4.2-23 PUNTOS DE CONTROL TOMADOS PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. COMPONENTE SUELOS .....	4-84
FIGURA 4.2-24 PUNTOS DE CONTROL TOMADOS PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA COMPONENTE HIDROGEOLÓGICO .....	4-85
FIGURA 4.2-25 PUNTOS DE CONTROL TOMADOS PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. COMPONENTE HIDROGEOLÓGICO .....	4-88
FIGURA 4.2-26 PUNTOS DE CONTROL TOMADOS PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. COMPONENTE HIDROGEOLOGÍA.....	4-88
FIGURA 4.2-27 INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEO PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA HIDROGEOLÓGICA.....	4-89
FIGURA 4.2-28 PUNTOS DE CONTROL TOMADOS PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA COMPONENTE GEOTÉCNICO .....	4-90
FIGURA 4.2-29 PUNTOS DE CONTROL TOMADOS PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. COMPONENTE GEOTECNIA .....	4-93
FIGURA 4.2-30 PUNTOS DE CONTROL TOMADOS PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. COMPONENTE GEOTECNIA .....	4-93
FIGURA 4.2-31 ÁREA DE INFLUENCIA DEFINITIVA COMPONENTE GEOMORFOLOGÍA.....	4-100
FIGURA 4.2-32 ÁREA DE INFLUENCIA DEFINITIVA COMPONENTE DE GEOLOGÍA .....	4-101
FIGURA 4.2-33 ÁREA DE INFLUENCIA DEFINITIVA COMPONENTE DE SUELOS.....	4-107
FIGURA 4.2-34 ÁREA DE INFLUENCIA DEFINITIVA COMPONENTE DE HIDROGEOLOGÍA .....	4-113
FIGURA 4.2-35 ÁREA DE INFLUENCIA DEFINITIVA COMPONENTE DE GEOTÉCNICA .....	4-119
FIGURA 4.2-36 ÁREA DE INFLUENCIA DEFINITIVA GRUPO GEOSFÉRICO.....	4-131
FIGURA 4.2-37 ÁREA DE INFLUENCIA DEFINITIVA GRUPO GEOSFÉRICO. ZOOM MARGEN IZQUIERDA.....	4-132
FIGURA 4.2-38 ÁREA DE INFLUENCIA DEFINITIVA GRUPO GEOSFÉRICO. ZOOM MARGEN DERECHA .....	4-133
FIGURA 4.2-39 ÁREA DE INFLUENCIA DEFINITIVA DEL COMPONENTE HIDROLÓGICO .....	4-139
FIGURA 4.2-40 MAPA DE RUIDO FASE CONSTRUCTIVA .....	4-141
FIGURA 4.2-41 PM10 24 HORAS Y PM10 ANUAL .....	4-143
FIGURA 4.2-42 ISOPLETAS CONCENTRACIÓN PM10 ANUAL CON MEDIDAS DE CONTROL.....	4-143
FIGURA 4.2-43 ÁREA DE INFLUENCIA DEFINITIVA DEL COMPONENTE PAISAJE.....	4-150
FIGURA 4.2-44 ÁREA DE INFLUENCIA DEFINITIVA MEDIO ABIÓTICO (FÍSICO) .....	4-151
FIGURA 4.2-45 ÁREA DE INFLUENCIA DE FLORA PARA LAS OCUPACIONES DE CAUCE. ....	4-156
FIGURA 4.2-46 DELIMITACIÓN GENERAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA BIÓTICA – FLORA.....	4-178
FIGURA 4.2-47 ÁREA DE INFLUENCIA DE FAUNA PARA LAS ACTIVIDADES DE OCUPACIÓN DE CAUCE. ....	4-180
FIGURA 4.2-48 ÁREA DE INFLUENCIA DEFINITIVA PARA EL COMPONENTE FAUNA.....	4-203
FIGURA 4.2-49 CUERPOS HÍDRICOS Y VÍAS DEFINIDAS PARA USO DEL PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI- LA.....	4-205
FIGURA 4.2-50 CRITERIOS DE ESPACIALIZACIÓN ESTABLECIDOS A PARTIR DE UN RADIO DE 150M PARA LAS OCUPACIONES DE CAUCE. ....	4-209
FIGURA 4.2-51 ÁREA DE INFLUENCIA PARA EL COMPONENTE HIDROBIOLÓGICO. ....	4-210

Ibagué y Piedras (Tolima)

FIGURA 4.2-52	ÁREA DE INFLUENCIA PARA EL MEDIO FÍSICO-BIÓTICO.....	4-212
FIGURA 4.2-53	COMPONENTE ESPACIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA SOCIOECONÓMICA DEFINITIVA .....	4-217
FIGURA 4.2-54	COMPONENTE ECONÓMICO ÁREA DEFINITIVA .....	4-218
FIGURA 4.2-55	COMPONENTE POLÍTICO-ORGANIZATIVO (VEREDAS) .....	4-219
FIGURA 4.2-56	COMPONENTE POLÍTICO-ORGANIZATIVO (BARRIOS) .....	4-220
FIGURA 4.2-57	ÁREA DE INFLUENCIA DEFINITIVA MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	4-221

## 4 ÁREA DE INFLUENCIA

De acuerdo con lo estipulado en los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA en proyectos de uso de energía solar fotovoltaica TdR – 15 y los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental - EIA Proyectos de Sistemas de transmisión de energía eléctrica. TdR – 17, adoptados por El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el presente documento contiene la definición del área de influencia del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La.

Consecuentemente, para la definición de dicha área se siguieron también los lineamientos establecidos en la Metodología general para elaboración y presentación de estudios ambientales (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS & Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, 2018) y en la Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia (ANLA, 2018).

Bajo este esquema, tal como se detallará en el siguiente numeral, la metodología propuesta y desarrollada para la definición del área de influencia fue abarcada en: i) revisión de fuentes de información secundaria, ii) desarrollo de actividades campo y iii) análisis de las consideraciones técnicas, la transcendencia de impactos ambientales e información complementaria. Estas fases permitieron la definición de las áreas de influencia preliminares por componente, el establecimiento del área de influencia definitiva por componente, así como la delimitación de las áreas de influencia definitivas por medio.

Es relevante mencionar que el área de influencia se define como "*aquella en la que se manifiestan y hasta donde trascienden los impactos ambientales ocasionados por del desarrollo del proyecto, obra o actividad, sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico, en cada uno de los componentes de dichos medios.*" (MADS- ANLA., 2018), motivo por el cual, la definición y establecimiento de esta área parte de un proceso iterativo, es decir, que la misma se ha definido de manera preliminar y se ha ido

ajustando de manera tal que realmente exprese la realidad y el impacto que tiene el proyecto sobre el medio donde este se pretende materializar.

## 4.1 Consideraciones técnicas

---

Para la definición del área de influencia del Proyecto, se tuvieron en cuenta como consideraciones técnicas: el espacio físico que será ocupado de forma permanente o temporal por la infraestructura del proyecto, la infraestructura asociada, el desarrollo de las actividades proyectadas en las diferentes etapas de acuerdo con las necesidades del proyecto (las cuales se describen en el Capítulo 3 del presente EIA), los requerimientos de uso y aprovechamiento de recursos naturales y finalmente los accesos y vías terciarias y privadas que podrán ser empleadas para la construcción del proyecto.

A manera de resumen, a continuación, se resumen las actividades a desarrollar por parte del proyecto, los accesos y vías que serán utilizadas para el transporte y la movilización de equipos, materiales, maquinaria y personal, así como los requerimientos de demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales.

### 4.1.1 Actividades a desarrollar

---

El Proyecto Fotovoltaico Shangri-La se sustenta en el aprovechamiento de fuentes no convencionales de energía renovable, como es el caso de la energía solar la cual se aprovechará por medio en una serie de módulos fotovoltaicos (hasta 160 MW en corriente alterna en el parque solar) y la aplicación de un proceso no contaminante, que producirá corriente eléctrica alterna para ser suministrada al Sistema de Transmisión Nacional, a través de una línea de transmisión de 230 kV que conectará con la subestación Mirolindo, en el municipio de Ibagué, departamento de Tolima.

Este Proyecto contempla unas actividades transversales y cuatro (4) fases: Pre-construcción, Construcción, Operación y Desmantelamiento y abandono; dentro de cada una de estas fases se llevarán a cabo las actividades listadas en la Tabla 4.1-1 y descritas en el Capítulo 3 – Descripción del proyecto del presente Estudio de Impacto Ambiental.

**Tabla 4.1-1 Etapas y actividades generales del "Proyecto Fotovoltaico Shangri-La" en el marco de la evaluación ambiental**

N	FASE	ACTIVIDADES
1	ACTIVIDADES	Información y atención a las comunidades y autoridades competentes
2	TRANSVERSALES	Contratación de personal
3	FASE	Negociación de tierras, predios y servidumbres
4	PRECONSTRUCTIVA	Adquisición de bienes y servicios
5	FASE CONSTRUCTIVA	Delimitación de las áreas de intervención, cercado perimetral y topografía
6		Instalación de Campamento provisional en zona del parque solar
7		Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico
8		Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico
9		Remoción de la cobertura vegetal y descapote
10		Desbroce y poda de la línea de transmisión
11		Movimientos de tierra, excavaciones, compactación y nivelación del parque solar
12		Excavación, Apertura de Zanjas, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión y Bahía de Conexión
13		Apertura de zanjas e instalación de cableado del parque fotovoltaico.
14		Adecuación de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales, e instalación de puentes temporales para el acceso a torres
15		Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico
16		Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar
17		Montaje de paneles e instalación de inversores
18		Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar



N	FASE	ACTIVIDADES
19		Montaje de subestación y transformadores en Parque Solar
20		Montaje de Bahía de conexión, torres y postes: ensamblaje y levantamiento
21		Montaje de cables aéreos y subterráneos de la línea de transmisión 230kV
22	FASE OPERATIVA	Generación de energía eléctrica: Operación de paneles, inversores, transformadores, etc.
23		Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso
24		Mantenimiento de instalaciones del parque solar
25		Operación de la línea de transmisión
26		Mantenimiento de la línea de transmisión
27	FASE DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO	Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente.
28		Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

El Parque Solar del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La estará localizado en zonas de las veredas Picalaña Sector Rural (municipio de Ibagué) y Estación Doima (municipio de Piedras), tendrá un área máxima de intervención de 254,01 y contará con vías internas privadas (nuevas) que permitirán la movilización hacia las diferentes zonas internas del parque.

Para el ingreso a este Parque Solar, se hará uso de dos accesos (occidental y oriental), que están conformados por vías rurales existentes en dos sectores denominados en este EIA como "*Acceso existente Buenos Aires – Doima*" y "*Acceso existente Sector Rural Picalaña*", los cuáles fueron descritos de manera detallada en el Capítulo 3 (Descripción del Proyecto). Sobre estos accesos se solicita permiso para realizar adecuaciones menores de mantenimiento en algunos puntos de ocupación de cauce existentes (19 en total), como se resume en la Tabla 4-2 y detalla en el Capítulo 7 del presente EIA.

La línea de transmisión del Proyecto o conexión eléctrica de salida del parque solar a la conexión del Sistema de Interconectado Nacional (SIN), será de 230 Kv con una longitud

total de 13,1 km, que estará conformada por 80 estructuras en tierra, con cableado aéreo y subterráneo en algunos puntos. La línea de transmisión será de circuito sencillo y estará soportada principalmente en las siguientes estructuras:

1. 35 torres Care Gato en la zona de la vereda Picaleña Sector Rural (Ibagué)
2. 3 torres Care Gato en la aproximación a la subestación Mirolindo, en la vereda Alto de Combeima (Ibagué)
3. 20 postes de concreto y 14 postes metálicos, así como 8 torrecillas de transición para cuatro cruces subterráneos, en el ámbito de las zonas urbanizadas del casco urbano oriental de Ibagué y zonas puntuales de las veredas Aparco y Alto de Combeima, donde la línea de transmisión principalmente estará ubicada dentro del separador de la Variante norte de Ibagué 40TLG y Variante Picaleña 40TLF de la Concesión San Rafael.

Para el acceso a las zonas de la línea de transmisión, en el sector de la vereda Picaleña, en general, se contempla el uso de accesos existentes (privados) en los predios donde se ubican los puntos de intervención (i.e. torres); con algunos puntos de desmonte y aprovechamiento localizado (sin que involucre adecuación de nuevas vías o accesos permanentes), asociados a las torres 2, 6, 7, 8, 9 y 34. Los puntos de torrecillas metálicas y postes (de concreto o metálicos) en la zona urbanizada tienen acceso garantizado en las vías ya construidas de la Variante norte de Ibagué 40TLG y Variante Picaleña 40TLF de la Concesión San Rafael, donde no se requiere ningún tipo de adecuación vial.

La infraestructura y detalles constructivos y operativos de la línea de transmisión se presentan de manera más detallada en el Capítulo 3 (Descripción del Proyecto), del presente EIA.

#### 4.1.2 Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales

---

Para el desarrollo del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La, únicamente se contempla la solicitud de los siguientes permisos o autorizaciones menores:

- Permiso de Aprovechamiento Forestal
- Ocupaciones de Cauce
- Solicitud de imposición de medidas de manejo para especies en veda
- Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica, para la implementación de las medidas y actividades Plan de Manejo Ambiental (PMA) y los estudios o monitoreos del Plan de Seguimiento y Monitoreo (PSM).

La adquisición de agua, el manejo de residuos sólidos y líquidos, así como los materiales de construcción que requerirá el Proyecto en sus diferentes actividades y fases, será manejada a través de terceros autorizados, que cuenten con las licencias y permisos vigentes y aplicables (ANEXO E).

Por las características de las obras y actividades del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La, NO se contempla la necesidad de solicitud de concesiones de aguas superficiales o subterráneas, permisos de vertimientos o permiso de emisiones atmosféricas.

A continuación, se detalla la demanda, uso, aprovechamiento y afectación de recursos naturales del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La.

##### 4.1.2.1 Ocupaciones de cauce

---

El Proyecto Fotovoltaico Shangri-La contempla la adecuación de un total de veintinueve (29) puntos de ocupación de cauce sobre cuerpos de agua superficial, de los cuales diecinueve (19) están asociadas a la adecuación menor de estructuras hidráulicas existentes sobre vías rurales existentes que serán usadas como acceso (i.e. occidental y oriental) al área del Parque Solar (ver descripción de acceso en Capítulo 3), nueve (9)

nuevas ocupaciones de cauce ubicadas todas dentro del Parque Solar y una (1) ocupación temporal o intermitente en zona de acceso a puntos de torre. En la Tabla 4-2 se presentan las coordenadas de localización de los puntos de ocupación de cauce.

**Tabla 4-2 Ubicación de las ocupaciones de cauce del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La.**

ID OCUPACIÓN	COTA (msnm)	ESTE (m)	NORTE (m)	CONDICIÓN / UBICACIÓN
OC-E1	747	4769995,99	2037404,99	Ocupación existente para adecuar: VA-BA-D: Vía de Acceso Pública, "Buenos Aires – Doima"
OC-E2	743	4770197,97	2037555,23	Ocupación existente para adecuar:
OC-E3	740	4770191,99	2037721,99	VA-BA-D: Vía de Acceso Pública, "Buenos Aires – Doima"
OC-E4	731	4771002,82	2038503,22	Ocupación existente para adecuar:
OC-E5	715	4772237,59	2039919,15	VA-BA-D: Vía de Acceso Pública, "Buenos Aires – Doima"
OC-E6	715	4772250,99	2039973,99	Ocupación existente para adecuar:
OC-E8	715	4773152,99	2041527,99	VA-BA-D: Vía de Acceso Pública, "Buenos Aires – Doima"
OC-E9	711	4773559,41	2042142,22	Ocupación existente para adecuar:
OC-E10	713	4773746,99	2042511,99	VA-BA-D: Vía de Acceso Pública, "Buenos Aires – Doima"
OC-E11	710	4773992,42	2042945,80	Ocupación existente para adecuar:
OC-E12	706	4774349,37	2043580,05	VA-BA-D: Vía de Acceso Pública, "Buenos Aires – Doima"
OC-E13	700	4774545,24	2044152,87	Ocupación existente para adecuar: VA-BA-D: Vía de Acceso Pública, "Buenos Aires – Doima"
OC-E14	706	4774574,04	2044523,79	Ocupación existente para adecuar: V1: Vía existente privada, de acceso al Parque Solar
OC-E15	963	4762307,72	2044595,07	Ocupación existente para adecuar: VA-P: Vía pública terciaria de Acceso Picalaña
OC-E16	956	4762413,99	2044889,99	Ocupación existente para adecuar: VA-P: Vía pública terciaria de Acceso Picalaña
OC-E17	954	4762457,39	2045030,19	Ocupación existente para adecuar: VA-P: Vía pública terciaria de Acceso Picalaña
OC-E18	945	4762705,43	2045643,96	Ocupación existente para adecuar:

Ibagué y Piedras (Tolima)

ID OCUPACIÓN	COTA (msnm)	ESTE (m)	NORTE (m)	CONDICIÓN / UBICACIÓN
				VA-P: Vía pública terciaria de Acceso Picalaña
OC-E19	842	4767137,86	2045001,68	Ocupación existente para adecuar: V2: Ramal privado de acceso Picalaña
OC-E20	830	4767644,51	2045793,60	Ocupación existente para adecuar: V2: Ramal privado de acceso Picalaña
OC-N1	705	4774446,38	2045227,28	Nueva ocupación para construir dentro del parque solar
OC-N2	708.22	4773357,22	2045657,12	Nueva ocupación para construir dentro del parque solar
OC-N3	724.05	4772462,07	2045721,73	Nueva ocupación para construir dentro del parque solar
OC-N4	754.16	4770632,63	2045977,09	Nueva ocupación para construir dentro del parque solar
OC-N5	792.87	4768430,25	2046138,85	Nueva ocupación para construir dentro del parque solar
OC-N6	802.92	4768024,31	2046162,58	Nueva ocupación para construir dentro del parque solar
OC-N7	836	4766604,44	2046440,64	Nueva ocupación para construir dentro del parque solar
OC-N8	814.05	4766783,49	2046759,25	Nueva ocupación para construir dentro del parque solar
OC-N9	841.28	4766709,00	2047307,65	Nueva ocupación para construir dentro del parque solar
OC-T1	900	4764537,53	2045228,93	Ocupación temporal o intermitente en zona de acceso a puntos de torre

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

#### 4.1.2.2 Aprovechamiento Forestal

Para la línea de transmisión, se deberá solicitar un aprovechamiento forestal de 271 individuos fustales, que generan un volumen comercial de 48,97 m<sup>3</sup> y un volumen total de 120,17 m<sup>3</sup>, en un área de intervención de los ecosistemas vegetales correspondiente a 0,83 ha, las cuales se aprecian en mayor detalle en la Tabla 4.1-3.

**Tabla 4.1-3 Abundancia y volumen de intervención en la zona de la línea de transmisión del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La.**

Ecosistemas de intervención tendido eléctrico	Área Intervención	Abundancia Intervención	Vol. Total (m <sup>3</sup> ) Intervención	Vol. Comercial (m <sup>3</sup> ) Intervención	Biomasa Aérea (kg) Intervención	Carbono (Kg) Intervención
Pastos arbolados del Zonobioma Alternohigrico Tropical Tolima grande	0,0014	0,1	0,08	0,03	60,85	30,43
Bosque de galería y ripario del Zonobioma Alternohigrico Tropical Tolima grande	0,3372	117	69,41	28,23	36.755,63	18.377,81
Vegetación Secundaria Baja del Zonobioma Alternohigrico Tropical Tolima grande	0,1570	44	4,29	1,89	5.412,52	2.706,26
Vegetación Secundaria Alta del Zonobioma Alternohigrico Tropical Tolima grande	0,0269	10	3,78	1,55	2.275,25	1137,63
Bosque de galería y ripario del Orobioma Subandino Chaparral	0,2049	47	37,51	14,94	22.232,48	11.116,24
Vegetación Secundaria Baja del Orobioma Subandino Chaparral	0,1010	52	5,10	2,33	4.765,76	2.382,88
<b>Total</b>	<b>0,8283</b>	<b>270</b>	<b>120,17</b>	<b>48,97</b>	<b>71.502,50</b>	<b>35.751,25</b>

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Para la zona del parque fotovoltaico y las ocupaciones de cauce existentes sobre las dos vías existentes de acceso al proyecto (objeto de adecuación menor), se deberá solicitar un aprovechamiento forestal de 1.326 individuos fustales, que generan un volumen comercial de 399,64 m<sup>3</sup> y un volumen total de 842,07 m<sup>3</sup>, las cuales se aprecian en mayor detalle en la Tabla 4.1-4.

**Tabla 4.1-4 Abundancia y volumen de intervención del parque solar y ocupación de cauce por el Proyecto Fotovoltaico Shangri-La**

Obra o Actividad	Abundancia	VOL. TOTAL (m3)	VOL. COMERCIAL (m3)	BIOMASA AÉREA (kg)	CARBONO (Kg)
Adecuación de Ocupaciones de Cauce existentes	50	72,05	33,58	5.0273,7	25.136,82
Perímetro Parque Solar	1276	770,02	366,06	553.905,89	276.952,69
<b>Total</b>	<b>1326</b>	<b>842,07</b>	<b>399,64</b>	<b>604.179,59</b>	<b>302.089,51</b>

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

En general, para todo el Proyecto Fotovoltaico Shangri-La se requiere solicitar un permiso de aprovechamiento de 1596 individuos, con un volumen total de 962,24 m<sup>3</sup>

La información detallada de las áreas contempladas para el aprovechamiento forestal y diseño de las ocupaciones de cauce se presenta en el Capítulo 7 de este Estudio de Impacto Ambiental. Es de aclarar que el Proyecto no contempla la captación de aguas superficiales, subterráneas, el vertimiento de residuos líquidos en suelo o en agua, como tampoco tendrá fuentes de emisiones fijas a la atmosfera o la explotación directa de fuentes de materiales de construcción, motivo por el cual estas consideraciones no son contempladas dentro de la definición o delimitación de las áreas de influencia preliminar por componente.

### 4.1.3 Aspectos relevantes

Una vez verificadas las categorías que conforman el SINAP con el Área de Influencia Físico-Biótica para el "Proyecto Fotovoltaico Shangri-La" con información oficial como: <http://www.parquesnacionales.gov.co>, <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>, Tremarctos, cartografía de las determinantes y otras fuentes verificadas en el estudio, se evidenció que este no se superpone con áreas del SINAP: para el Área de Influencia

Físico-Biótica del proyecto no se encontraron zonas catalogadas como Parques Nacionales Naturales (PNN), No se encontró la presencia de Parques Nacionales Regionales (PNR), tampoco se halló la presencia de Reservas Forestales Protectoras Regionales (RFPR), ni se evidenció la presencia de DMIs; tampoco se identifican dentro Distritos de Conservación de Suelos (DCS), ni Reserva Natural de la Sociedad Civil (RSNC), ni Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICA).

Se encontraron zonas de Bosque Seco Tropical (BST) dentro del Área de Influencia Físico-Biótica, los cuales tienen una biodiversidad única de flora y fauna que se ha adaptado a las condiciones de estrés hídrico presentes en la zona, por lo cual, evidencia altos niveles de endemismos. Estos ecosistemas cumplen un rol fundamental en la regulación hídrica, retención de suelos y la captura de carbono, con la consecuente regulación del clima y la disponibilidad de agua y nutrientes<sup>1</sup>.

No se evidenció la presencia de humedales RAMSAR (humedales de importancia internacional). En cuanto a rondas hídricas se tuvo en cuenta lo establecido en el Decreto 1076 de 2015, artículos 2.2.1.1.17.6 y 2.2.1.1.18.2, en donde deben ser conservados: 1) los sitios que se determinen como de influencia sobre cabeceras y nacimientos de ríos y quebradas, sean permanentes o no, en una extensión de por lo menos 100 metros a la redonda; 2) lugares con abundancia y variedad de fauna silvestre acuática y terrestre; y 3) coberturas boscosas con 30 metros de ancho paralelos a las líneas de mareas máximas a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas, arroyos y alrededor de los lagos y depósitos de agua<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2019). Bosques secos tropicales en Colombia. Recuperado de: <http://www.humboldt.org.co/en/research/projects/developing-projects/item/158-bosques-secos-tropicales-en-colombia>

<sup>2</sup> Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). Decreto número 1076 de 2015. Recuperado de <http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2013/08/Decreto-Unico-Reglamentario-Sector-Ambiental-1076-Mayo-2015.pdf>



Ibagué y Piedras (Tolima)

En cuanto a las Áreas Prioritarias para la Conservación Nacional CONPES, se determinaron las correspondientes a la Vegetación secundaria del Zonobioma Alternohigrico y/o Subxerofítico Tropical del Alto Magdalena, según la metodología propuesta por el MsC. Germán Corzo. Estas son importantes debido a que mantienen la conectividad de los ecosistemas, la representatividad y la condición ecológica de los mismos; así como la conservación de las especies de interés <sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Conservacionfpo. (s.f.). Áreas Prioritarias. Recuperado de: <https://conservacionfpo.org/about/areas-prioritarias/>

## 4.2 Definición del área de influencia

---

El área de influencia está relacionada con el espacio físico en el cual se pueden percibir los impactos producto de la interacción entre las actividades del Proyecto con los medios abiótico, biótico y socioeconómico. Teniendo en cuenta esto, el área de influencia constituye un área geográfica en donde se identifican las características ambientales y se construye la línea base del Proyecto. Para la delimitación del área de influencia del proyecto fue considerada la cartografía base existente elaborada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), imagen de satélite (Proveedor: Google Earth, Área de cubrimiento: 733 km<sup>2</sup>, Satélite: CNES Airbus, Resolución espacial: 3 metros, 4 bandas, Ortho Scene, Surface Reflectance), y cartografía elaborada por entidades de carácter ambiental, los planos de ubicación de los componentes e impactos en el entorno inmediato. El resultado del ejercicio desarrollado para los dos niveles de análisis en los medios que constituyen el entorno socio-ambiental del Proyecto son los medios abiótico y biótico los cuales se determinan mediante el planteamiento e identificación de barreras naturales o antrópicas que constituyan un limitante donde se puede presentar alguna alteración del medio debido al desarrollo del proyecto, para lo cual se toman en cuenta características como: vías, cambios en las unidades geomorfológicas, geológicas e hidrogeológicas, cambios de coberturas, drenajes, curvas de nivel, etc., mientras que para el medio socioeconómico se toman las unidades político administrativas.

Para la delimitación del área de influencia se definió la unidad mínima de análisis para cada uno de los componentes o grupo de componentes analizados de acuerdo con las unidades implementadas en la caracterización ambiental, o a la unidad que reflejará la manifestación de los impactos significativos que puedan generarse por el desarrollo de las actividades del proyecto.

De acuerdo con lo anterior, se obtuvo un polígono del área de influencia para cada componente ambiental caracterizado o grupo de componentes o para el medio, teniendo en cuenta lo presentado en la siguiente figura.

Ibagué y Piedras (Tolima)

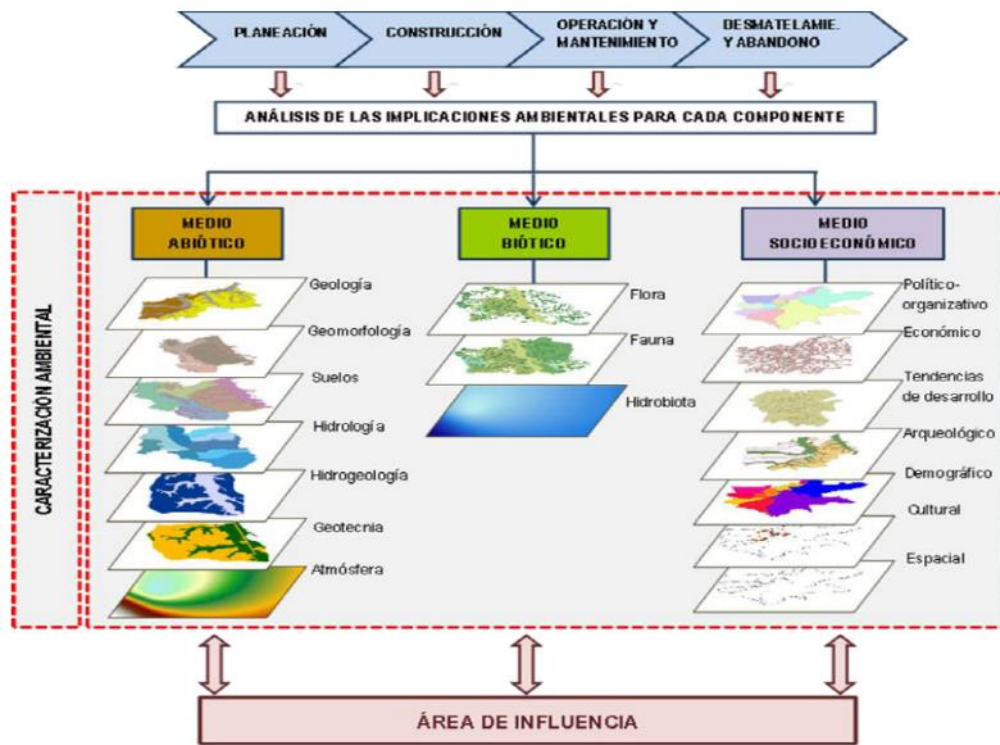


Figura 4.2-1 Definición y delimitación del área de influencia

Fuente: MADS (2018).

Finalmente, una vez obtenidas las áreas correspondientes a cada componente o medio, se procedió a generar un área de influencia físico-biótica y un área de influencia socioeconómica, sobre las cuales se realizó la caracterización y la zonificación ambiental de los medios físico, abiótico y socioeconómico, respectivamente.

Es de mencionar, que el área de influencia físico-biótica repercutió sobre el área de influencia socioeconómica y cultural dado que entre ambas se establece una interdependencia basada en función de los componentes ambientales y las comunidades localizadas en el territorio.

En cuanto a la identificación de los impactos ambientales, de forma preliminar se tomaron los impactos ambientales identificados en el documento de "Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Fotovoltaico Shangri-La" estos impactos y su espacialización

contribuyeron a determinar el área de influencia preliminar. Posteriormente, y una vez recopilada la información primaria junto con la identificación y descripción de los impactos ambientales en el Capítulo 8 Evaluación de impactos Ambientales, fueron determinada las áreas de influencia definitiva de los medios, teniendo en cuenta lo establecido en la "Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia (ANLA, 2018)", en términos generales, se definieron una serie de áreas de influencia preliminar por componente, que en conjunto al final conforman el área de influencia de los medios. A continuación, se realiza la descripción del proceso que se llevó a cabo para delimitar el área de influencia preliminar y definitiva.

#### 4.2.1 Área de influencia preliminar

---

##### 4.2.1.1 Área de influencia preliminar componentes del medio abiótico

---

El área de influencia abiótica preliminar del proyecto se delimitó teniendo en cuenta lo establecido en la "Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia (ANLA, 2018)", para lo cual se realizó una espacialización de los impactos descritos e identificados en el "*Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Fotovoltaico Shangri-La*", con los cuales se definieron una serie de áreas de influencia preliminares, cada una correspondiente a la interacción de estos impactos con los componentes Geosférico (Geología, Geomorfología, Geotecnia, Suelos, Hidrogeología), Paisaje e Hidrología. El resultado de cada una de estas áreas permitió la caracterización en campo de cada uno de los elementos identificados.

##### 4.2.1.1.1 Área de influencia geosférica

En esta primera etapa fue consultada información cartográfica (temática) secundaria referente a cada componente del grupo geosférico. En síntesis, fueron consultados estudios y publicaciones realizados por el Servicio Geológico Colombiano (SGC), el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), la Corporación Autónoma Regional de Santander

(CAS), así como publicaciones de la Universidad Nacional de Colombia (UNAL). Los estudios consultados se listan a continuación:

- Mapa geológico de Colombia de año 2015, escala 1:500.000, publicado por el SGC.
- Estándares cartográficos y de manejo de información gráfica para mapas geológicos departamentales y planchas escala 1:100.000", "Propuesta metodológica para el desarrollo de la cartografía geológica para ingeniería, Volumen II (2004)-Proyecto de Compilación y levantamiento de la información geomecánica.
- Mapa de amenaza sísmica para Colombia (2010).
- Mapa de amenaza sísmica para Colombia (2018)
- Propuesta de estandarización de las unidades geomorfológicas para Colombia del año 2011, publicado por el SGC.
- Estudio general de suelos y zonificación de tierras del departamento de Tolima, escala 1:100.000, publicado por el IGAC en el año 2000.
- Proyecto: compilación y levantamiento de la información geomecánica: "Propuesta metodológica para el Desarrollo de la cartografía geológica para ingeniería, volumen II" del SGC, elaborado en el año 2004.
- Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del río Totare (CORTOLIMA, et al 2018).
- Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del río Coello (CORTOLIMA, et al 2018).
- Mapa Geológico generalizo del Departamento del Tolima (2003).
- Geología de la Plancha 245 Girardot (SGC, 2001)".
- Memoria explicativa de la Plancha 245 Girardot (SGC, 2001)
- Mapa de cuencas de Colombia (ANH, 2007).
- Indicios neotectónicos de la Falla de Ibagué, en el sector de Ibagué-Piedras, departamento del Tolima (Hans, et al, 1982).
- Evaluación hidrogeológica del Abanico de Ibagué / Instituto Nacional de Investigaciones Geológico Mineras (INGEOMINAS, 1997).
- Interpretación Morfotectónicas De La Falla Ibagué Para Su Caracterización Paleo sismológica (Montes et al, 2005).
- Clasificación de acuíferos mediante la determinación de parámetros hidráulicos en el Abanico de Ibagué Aluvial de Ibagué, Tolima (Pérez, 2016).

Una vez consultados y revisados cada uno de los estudios e informes anteriormente mencionados, se realizó la validación de las actividades y de los impactos ambientales dentro del grupo geosférico expuestos en el "Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Shangri-La", que pueden generarse debido a la ejecución del presente proyecto, en sus diferentes etapas (actividades transversales, construcción, operación y desmantelamiento), los cuales se homologaron a los presentados en el Listado de impactos ambientales específicos en el marco del licenciamiento ambiental (MADS 2020). Estos se enumeran a continuación:

- Alteración en la geoforma del terreno.
- Alteración de las condiciones geotécnicas.
- Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos.
- Cambio en las características físicas y químicas del suelo.
- Cambio en el uso del suelo.
- Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo.
- Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo.
- Cambio en la oferta de aguas subterráneas.
- Cambio en las características físicas y químicas de las aguas subterráneas.
- Alteración en la percepción visual del paisaje.

En este orden ideas, uno de los objetivos del trabajo de campo, fue verificar si el desarrollo del presente proyecto puede o no generar dichos impactos. De esta manera, es posible determinar, la extensión de los impactos y definir un área de influencia para cada uno de los componentes que hacen parte del medio geosférico.

Finalmente, y teniendo en cuenta dichos impactos, se determinaron los componentes del grupo geosférico que puede verse afectados por el desarrollo de dichas actividades. Una vez analizados los componentes se determinó que el componente con unidades mínimas de análisis que se extendían y tenían limitantes definidos era el componente geomorfológico y la relación de este componente con los demás componentes

geosféricos, y a partir, este se procedió a realizar el ejercicio de delimitación del área de influencia.

Los demás componentes, suelos y usos del suelo, hidrogeología, geología, y geotecnia presentan condiciones que permiten que los efectos impactantes generados por las actividades del proyecto no se extiendan más allá del área de influencia geomorfológica. A continuación, se describe los límites del área de influencia por el componente geomorfológico, y las condiciones de los demás componentes.

### ➤ **Área de influencia preliminar componente geológico**

De acuerdo con la imagen satelital del proyecto y con las unidades geológicas definidas en la cartografía temática del Servicio Geológico Colombiano en su plancha 245 Girardot (Escala 1:100.000), del año 2001, se estableció que el proyecto intervendrá a nivel regional una única unidad geológica denominada como Abanico de Ibagué. En este sentido, el contacto geológico de dicha unidad geológica con las demás formaciones, corresponden a un límite razonable para la determinación del área de influencia preliminar para el componente geológico.

En este sentido y de acuerdo con la Plancha 245 Girardot del Servicio Geológico Colombiano, se tienen dos fallas geológicas de carácter regional, denominadas como Falla de Ibagué y Falla de Doima. El trazo de estas fallas geológicas corresponde a otro criterio utilizado para la definición del área de influencia preliminar para el componente geológico.

Los límites establecidos para el área de influencia preliminar del componente de geología corresponden a las formaciones y estructuras geológicas escala 1:100.000 determinadas a partir de la cartografía temática realizada por el Servicio Geológico Colombiano; reinterpretada con ayuda de la imagen satelital del proyecto. El criterio fundamental de estos límites es que los impactos generados por el proyecto no pueden trascender más allá de dicha zona, ya que corresponden a actividades de carácter puntual, por lo que

las unidades geológicas de carácter regional impactadas corresponden únicamente al Abanico de Ibagué (Qai).

En este sentido el tramo **A-B**, fue establecido bajo el criterio del trazo actual de la Falla de Ibagué. La Falla de Ibagué, corresponde a una estructura geológica de carácter regional, que limita la extensión de impactos más allá de su trazo, debido a sus rasgos de actividad neotectónica. La Falla Ibagué presenta contundentes rasgos de actividad neotectónica asociados con su trazo, que la definen como una estructura potencialmente productora de grandes sismos. En su campo cercano contiene importantes centros poblados del país donde viven cerca de 13 millones de habitantes (Ibagué, Bogotá, Armenia, Pereira y Manizales son los más importantes). Vergara (1989) demuestra que es una estructura activa en el Holoceno reciente y corrobora que la falla es principalmente de tipo transcurrente en sentido dextral, determina tasas de deformación de altas a moderadas y períodos de retorno de cientos a miles de años. Marquínez (2001) considera que la Falla Ibagué presenta una importante componente inversa, buzando hacia el norte con un ángulo fuerte en superficie que disminuye en profundidad, e identifica un sinclinal en formaciones Mesozoicas y Terciarias subyacente al abanico, con un eje de dirección este oeste, cuyo flanco norte está limitado por la Falla Ibagué.

Por su parte el tramo **B-C**, fue establecido bajo el criterio del trazo actual de la Falla de Doima. Dicha falla tiene una orientación preferencial norte sur, y afecta las rocas volcánicas del Abanico de Ibagué. Se determinó este límite, debido a que tal como ocurre con la Falla de Ibagué, la Falla de Doima, corresponde a un límite estructural, que impide que los impactos generados por las actividades del proyecto trasciendan más allá de esta superficie geológica, ya que además la Falla de Doima, corresponde a un límite que separa dos ambientes geológicos, uno que se va a intervenir (volcánico) y otro que no va a ser intervenido (sedimentario).

Finalmente, el tramo **C-A**, fue establecido bajo el criterio de contacto geológico entre el Abanico de Ibagué (unidad geológica regional a intervenir) y las demás unidades geológicas de una parte de la Cordillera Central, que no serán intervenidas (Batolito de



Ibagué y Piedras (Tolima)

Ibagué, Stock de Payandé, Abanico de Espinal, entre otras más). Esto se debe, a que este contacto geológico conforma una barrera natural, que impide que los impactos generados por las actividades del proyecto trasciendan más allá de este límite.

El área de influencia preliminar para el componente geológico se presenta a continuación (Figura 4.2-2):

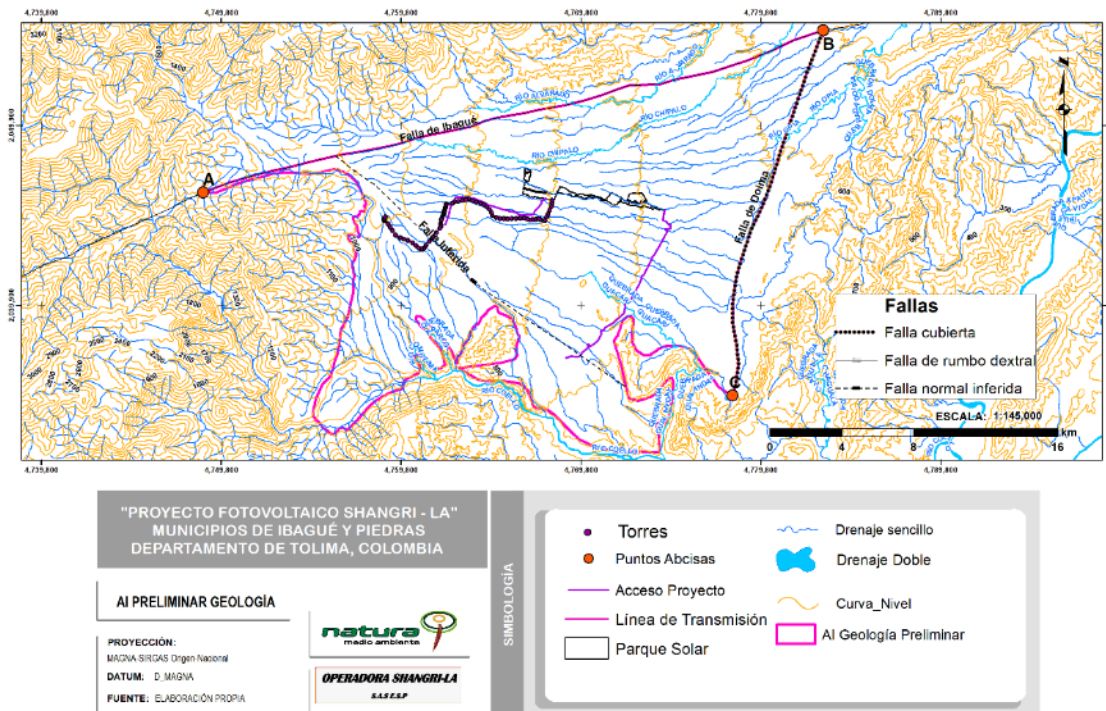


Figura 4.2-2 Área de influencia preliminar componente geológico

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ Área de influencia preliminar componente geomorfológico

De acuerdo con la imagen satelital del proyecto y con las unidades geomorfológicas definidas en la cartografía temática del Servicio Geológico Colombiano (plancha geológica 245 Girardot); se estableció que el proyecto intervendrá unidades geomorfológicas regionales asociadas con un ambiente volcánico. Las unidades fueron

denominadas como: Abanico. Dichas unidades pueden sufrir modificaciones en su estructura inicial debido a las actividades del proyecto. Los impactos definidos para el componente de geomorfología corresponden a la Alteración en la geofoma del terreno.

La alteración de las geoformas del terreno corresponde a aquellas modificaciones ocurridas en las unidades geomorfológicas a causa de actividades antrópicas o naturales. Se refiere a los cambios en las pendientes del terreno (disminución del grado de inclinación de las laderas), debido a fenómenos naturales (procesos remoción en masa) o producto de actividades antrópicas como la intervención directa del suelo, asociada a movimientos de tierras y/o excavaciones para la cimentación de un proyecto.

Los límites establecidos para el área de influencia preliminar del componente de geomorfología corresponden a las unidades geomorfológicas escala 1:100.000 determinadas a partir de la cartografía temática en la plancha geológica del Servicio Geológico Colombiano 245 Girardot; reinterpretada con ayuda de la imagen satelital del proyecto. El criterio fundamental de estos límites es que los impactos generados por el proyecto no pueden trascender más allá de dicha zona, ya que corresponden a actividades de carácter puntual, por lo que las unidades geomorfológicas impactadas corresponden únicamente al Abanico de Ibagué.

En este sentido el tramo **A-B**, fue establecido bajo el criterio del trazo actual de la Falla de Ibagué. La Falla de Ibagué, corresponde a una estructura geológica de carácter regional, que limita la extensión de impactos más allá de su trazo, debido a sus rasgos de actividad neotectónica. Sin lugar a duda, el rasgo morfológico más prominente de la falla sobre el abanico aluvial, lo constituye la presencia de lomos lineares alargados, que alternan en algunos sitios con pequeñas ciénagas de falla "sagponds"). Se identificaron cerca de 20 de estos lomos sobre una distancia de unos 25 km. Su longitud varía entre 50 y 800 m y su altura entre 20 y 50 m sobre el nivel del abanico. Su forma característica se puede definir como "lomo de ballena" ("whale hack"). Estos lomos, constituyen la manifestación más característica de fallas transcurrentes en este tipo de depósitos y su estado poco degradado sugiere una formación reciente (Hans et al, 1982). Por la

presencia de estos Lomos, se definió por lo tanto el límite del área de influencia geomorfológica preliminar.

Por su parte, el tramo **B-C**, fue establecido bajo el criterio del trazo actual de la Falla de Doima. Dicha falla tiene una orientación preferencial norte sur, y afecta las rocas volcánicas del Abanico de Ibagué. Se determinó este límite, debido a que tal como ocurre con la Falla de Ibagué, la Falla de Doima, corresponde a un límite estructural, que impide que los impactos generados por las actividades del proyecto trasciendan más allá de esta superficie geológica, ya que además la Falla de Doima, corresponde a un límite que separa dos ambientes geológicos, uno que se va a intervenir (volcánico) y otro que no va a ser intervenido (sedimentario).

Finalmente, el tramo **C-A**, fue establecido bajo el criterio de contacto geomorfológico entre la unidad geomorfológica de Abanico (unidad a intervenir) y las demás unidades geomorfológicas de una parte de la Cordillera Central, que no serán intervenidas Lomos, Laderas fuertemente estructurales, Laderas moderadamente estructurales). Esto se debe, a que este contacto geomorfológico conforma una barrera natural, que impide que los impactos generados por las actividades del proyecto trasciendan más allá de este límite.

El área de influencia preliminar para el componente geomorfológico se muestra a continuación (**Figura 4.2-3**).

Ibagué y Piedras (Tolima)

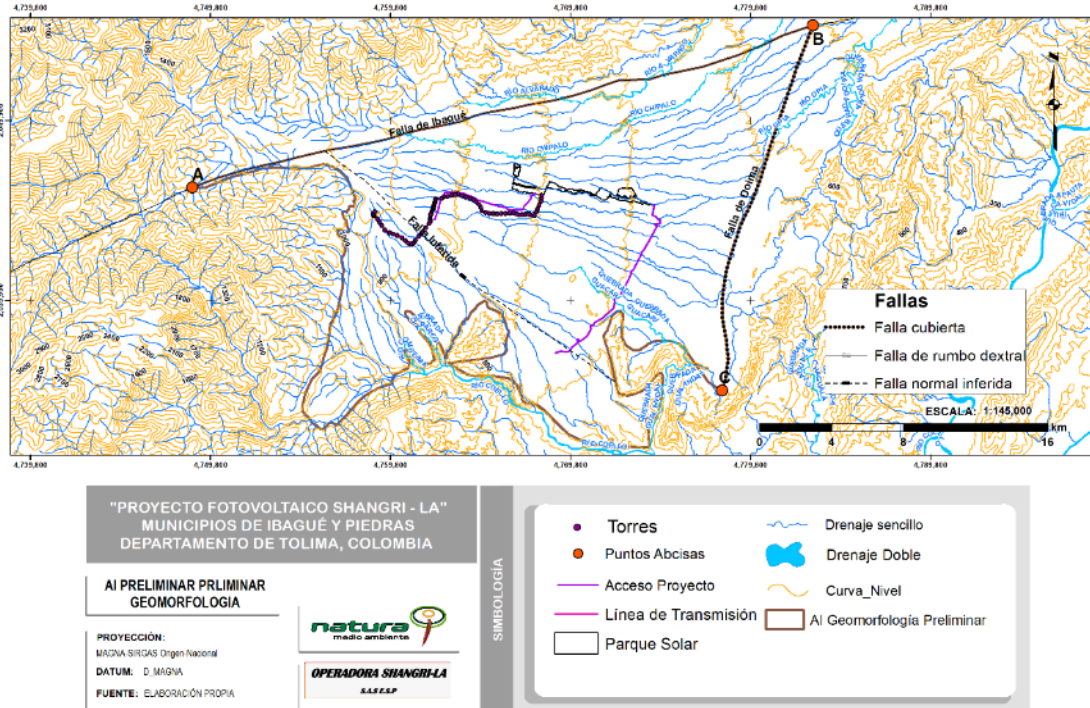


Figura 4.2-3 Área de influencia preliminar componente geomorfológico

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ Área de influencia preliminar componente geotécnico

El cambio en la estabilidad geotécnica del terreno corresponde a un impacto ocasionado por actividades antrópicas que modifican el estado natural del suelo, alterando sus propiedades fisicoquímicas como densidad, resistencia, grado de compactación, etc. Esta alteración de las características fisicoquímicas provoca en el terreno problemas de estabilidad geotécnica representados por procesos erosivos y fenómenos de remoción en masa. Las áreas afectadas por procesos erosivos y/o fenómenos de remoción en masa corresponden a zonas geotécnicamente menos estables, en comparación con las zonas donde no existen procesos morfodinámicos.

Los límites del área de influencia preliminar del componente de geotecnia fueron definidos de acuerdo con las unidades geotécnicas escala 1:100.000 determinadas a partir de la metodología de Ambalagan (1992), reinterpretada con ayuda de la imagen

satelital del proyecto. El criterio fundamental de estos límites es que los impactos generados por el proyecto no pueden trascender más allá de dicha zona, ya que corresponden a actividades de carácter puntual.

La susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos corresponde a un impacto ocasionado por actividades antrópicas, las cuales modifican el estado natural del terreno (suelo), convirtiéndolo vulnerable (susceptible) a presentar diferentes tipos de procesos (erosión laminar, surcos, barrancos, cárcavamiento). De acuerdo con el Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC, 2018), la erosión del suelo puede agruparse en física, química y biológica. En la física se destaca la compactación, el sellamiento, la desertificación. En la química la pérdida de nutrientes, cambios en el pH (salinización o acidificación) y contaminación. En la degradación biológica, la disminución de la materia orgánica y el carbono de los suelos. Esta degradación en el suelo se puede dar por factores y procesos naturales como el clima, el relieve o por acción humana como la deforestación, las quemas, el uso y manejo no sostenibles del suelo, entre otros.

Los límites del área de influencia preliminar geotécnica fueron determinados teniendo en cuenta el contacto entre las unidades geotécnicas a intervenir y la unidad de no intervención, así como la presencia o ausencia de rasgos estructurales, que pueden ocasionar un cambio en la estabilidad geotécnica.

El tramo **A-B**, fue definido por el trazo de la Falla de Ibagué. El criterio utilizado, es que dicha falla, corresponde a una zona de debilidad geotécnica, la cual separa dos ambientes geotécnicos a nivel regional: la de estabilidad geotécnica alta asociada al Abanico de Ibagué y la de estabilidad geotécnica Media asociada con otro tipo de rocas localizadas más hacia la parte norte, del municipio de Ibagué.

Por su parte el tramo **B-C**, fue establecido bajo el criterio del trazo actual de la Falla de Doima. Dicha falla tiene una orientación preferencial norte sur, y afecta las rocas volcánicas del Abanico de Ibagué. Se determinó este límite, debido a que tal como ocurre con la Falla de Ibagué, la Falla de Doima, corresponde a una zona de debilidad

Ibagué y Piedras (Tolima)

geotécnica, que impide que los impactos generados por las actividades del proyecto trasciendan más allá de esta superficie geológica, ya que además la Falla de Doima, corresponde a un límite que separa dos ambientes geotécnicos, uno que se va a intervenir (volcánico-Estabilidad Alta) y otro que no va a ser intervenido (sedimentario-Estabilidad Media).

Finalmente, el tramo **C-A**, fue establecido bajo el criterio de contacto geotécnico entre la unidad geotécnica de estabilidad alta (unidad a intervenir) y las demás unidades geotécnicas de una parte de la Cordillera Central, que no serán intervenidas: estabilidad media y estabilidad baja. Esto se debe, a que este contacto geotécnico conforma una barrera natural, que impide que los impactos generados por las actividades del proyecto trasciendan más allá de este límite.

El área de influencia preliminar para el componente geotécnico se muestra a continuación (**Figura 4.2-4**).

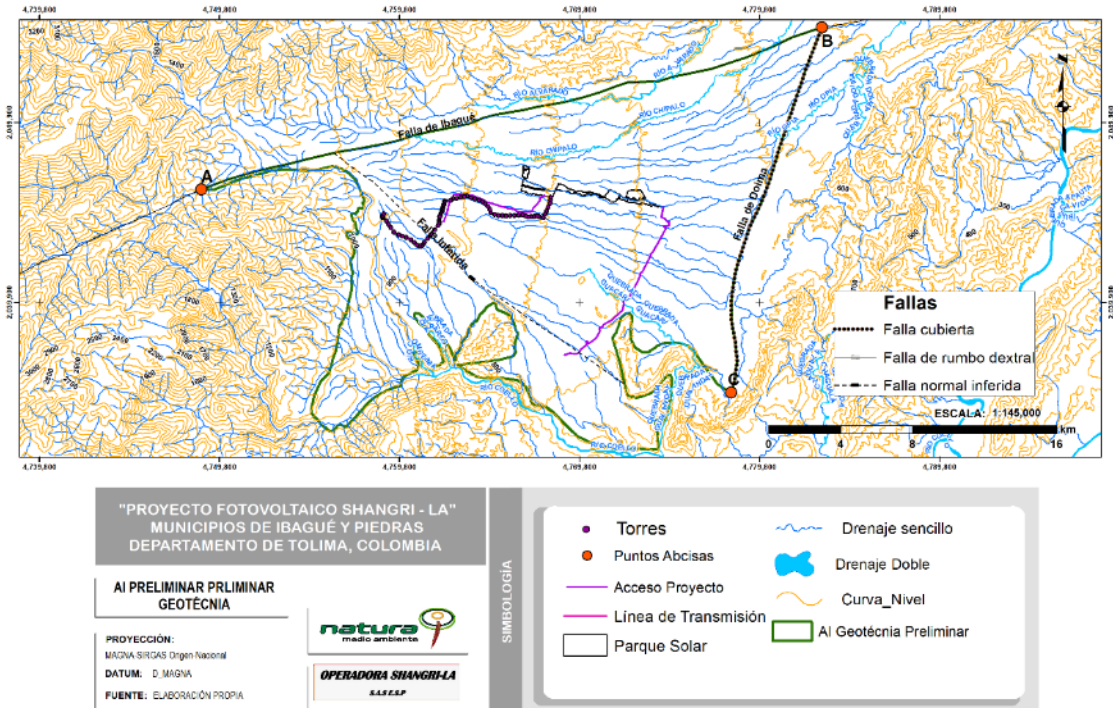


Figura 4.2-4 Área de influencia preliminar componente geotécnico

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

### ➤ Área de influencia preliminar componente hidrogeológico

La alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo corresponde a un impacto generado por aquellas actividades antrópicas que de forma directa o indirecta disminuyen la capacidad de almacenamiento de agua subterránea en el acuífero. Esta disminución puede ser momentánea, es decir mientras dura la actividad. Para el área de estudio, debido a las actividades del proyecto, se puede generar un cambio en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, principalmente en actividades como las excavaciones y movimiento de tierras.

Los límites establecidos para el área de influencia preliminar del componente de hidrogeología corresponden a las unidades hidrogeológicas escala 1:100.000 determinadas a partir de la plancha geológica 245 Girardot (Servicio Geológico Colombiano), reinterpretada con ayuda de la imagen satelital del proyecto. Esta información fue complementada con la cartografía hidrogeológica presentada en el documento "Clasificación de acuíferos mediante la determinación de parámetros hidráulicos en el Abanico de Ibagué Aluvial de Ibagué, Tolima (Pérez, 2016).

El tramo **A-B**, fue definido por el trazo de la Falla de Ibagué. El criterio utilizado, es que dicha falla, corresponde a una zona de debilidad hidrogeológica, la cual separa dos ambientes hidrogeológicos a nivel regional: el de alto potencial hidrogeológico asociado al Abanico de Ibagué (zona de intervención del proyecto) y la de bajo potencial hidrogeológico relacionado con otro tipo de rocas localizadas más hacia la parte norte, del municipio de Ibagué (zona de no intervención del proyecto).

Por su parte el tramo **B-C**, fue establecido bajo el criterio del trazo actual de la Falla de Doima. Dicha falla tiene una orientación preferencial norte sur, y afecta las rocas volcánicas del Abanico de Ibagué. Se determinó este límite, debido a que tal como ocurre con la Falla de Ibagué, la Falla de Doima, corresponde a una zona de debilidad hidrogeológica, que impide que los impactos generados por las actividades del proyecto trasciendan más allá de esta superficie geológica, ya que además la Falla de Doima,





### ➤ **Área de influencia preliminar componente suelos**

La definición del área de influencia preliminar para el componente de suelos fue elaborada teniendo en cuenta las unidades cartográficas de suelo que afloran dentro de la zona del proyecto, así como los posibles cambios en las propiedades fisicoquímicas del suelo y uso del suelo, producto de las actividades a desarrollar durante el proyecto. La labor inicial para el establecimiento de esta área de influencia corresponde a la determinación de las unidades cartográficas de suelo que afloran tanto dentro del proyecto, como cercanos a este.

Para conocer las unidades cartográficas de suelo dentro del presente proyecto, fue consultada la información de entidades oficiales de acuerdo con las recomendaciones mencionadas en la "Metodología general para la presentación de estudios ambientales" del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en sus versiones 2010 y 2018. La entidad oficial consultada corresponde al Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). El IGAC elaboró en el año 2003 el "Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras" del Departamento de Tolima a escala 1:100.000.

El cambio en las características físicas y químicas del suelo corresponde a un impacto ocasionado por las actividades antrópicas que alteran el estado inicial del suelo desde el punto de vista de su composición física, química y biológica. Dichas alteraciones pueden ser instantáneas o permanentes, dependiendo de las actividades que se desarrollen y del tipo de suelo donde se ejecutan las labores.

El cambio en el uso del suelo corresponde a un impacto generado por actividades antrópicas, las cuales modifican la vocación que tiene el suelo para ser utilizado para labores de agricultura, ganadería, sistemas protectores, agrosilvopastoriles, etc. En términos generales este impacto se encuentra relacionado con la capacidad que tiene el suelo para ser utilizado para una actividad, pero debido a las condiciones actuales es empleado para otras.

Los límites establecidos para el área de influencia preliminar del componente de suelos corresponden a las unidades edafológicas escala 1:100.000 determinadas a partir del estudio de suelos y zonificación de tierras del departamento del Tolima, reinterpretada con ayuda de la imagen satelital del proyecto. Para el establecimiento de dichos límites, fue utilizada además la información geomorfológica previamente definida.

El criterio fundamental de estos límites es que los impactos generados por el proyecto no pueden trascender más allá de dicha zona, ya que corresponden a actividades de carácter puntual, por lo que las unidades edafológicas impactadas corresponden a las formadas en ambientes de planicie.

En este sentido, el área de intervención del proyecto que incluye polígono del parque, torres de energía, línea de transmisión y vía de acceso, se localiza sobre dos unidades cartográficas de suelo regionales denominadas PWD<sub>b1</sub> y PWF<sub>a</sub>. Ambas unidades localizadas en un clima cálido seco, en un tipo de relieve de abanicos, asociados con flujos de lodos volcánicos y aluviones heterométricos, de relieve plano ha ligeramente inclinado. Dicha situación permite establecer los límites del área de influencia de suelos, teniendo en cuenta el contacto edafológico entre las unidades de intervención (PWD<sub>b1</sub> y PWF<sub>a</sub>) y las unidades cartográficas que no serán intervenidas.

El tramo **A-B**, fue definido por el contacto edafológico entre las unidades de intervención PWD<sub>b1</sub> y PWF<sub>a</sub> y las de no intervención asociadas con las Zonas Urbanas y la unidad PWD<sub>bp</sub>. Esta segunda asociada a un relieve ligeramente inclinado, con piedra sobre la superficie y conformada por suelos moderadamente profundos, bien drenados, de texturas variables. El límite fue establecido por este contacto, debido a que dicho contacto conforma una barrera natural, que impide que los impactos generados por el componente de suelos trasciendan más allá de dicha zona. A su vez, las zonas urbanas corresponden a territorios artificiales con suelos antrópicos, que limitan la extensión de impactos hacia dicha zona.

El tramo **B-C**, fue definido por el contacto edafológico entre las unidades de intervención PWDb1 y PWFa y las de no intervención asociadas con la unidad PWDbp. La unidad PWDbp se encuentra asociada a un relieve ligeramente inclinado, con piedra sobre la superficie y conformada por suelos moderadamente profundos, bien drenados, de texturas variables. El límite fue establecido por este contacto, debido a que dicho contacto conforma una barrera natural, que impide que los impactos generados por el componente de suelos trasciendan más allá de dicha zona. Esto teniendo en cuenta que la unidad de suelo de no intervención PWDbp, presenta unas pendientes más pronunciadas en comparación de las zonas de intervención del proyecto.

El tramo **C-D**, fue definido por el contacto edafológico entre las unidades de intervención PWDb1 y PWFa y las de no intervención asociadas con unidades de montaña. Las unidades de montaña se caracterizan por presentar un relieve estructural disimétrico, de pendientes fuertemente quebradas, con suelos muy superficiales, excesivamente drenados, de texturas gruesas y medias. El límite fue establecido por este contacto, debido a que dicho contacto conforma una barrera natural, que impide que los impactos generados por el componente de suelos trasciendan más allá de dicha zona. Esto teniendo en cuenta que la unidad de suelo de no intervención asociadas a paisaje de Montaña presenta unas pendientes más pronunciadas en comparación de las zonas de intervención del proyecto.

Por su parte el tramo **D-A**, fue definido por el contacto edafológico entre las unidades de intervención PWDb1 y PWFa y las de no intervención asociadas con unidades de montaña (MWDg2). Las unidades de montaña se caracterizan por presentar un relieve estructural fuertemente escarpado, de pendientes cortas, erosión ligera, con suelos muy superficiales, excesivamente drenados, de texturas gruesas. El límite fue establecido por este contacto, debido a que dicho contacto conforma una barrera natural, que impide que los impactos generados por el componente de suelos trasciendan más allá de dicha zona. Esto teniendo en cuenta que la unidad de suelo de no intervención asociadas a paisaje de Montaña presenta unas pendientes más pronunciadas en comparación de las zonas de intervención del proyecto.

El área de influencia preliminar para el componente suelos se muestra a continuación (Figura 4.2-6).

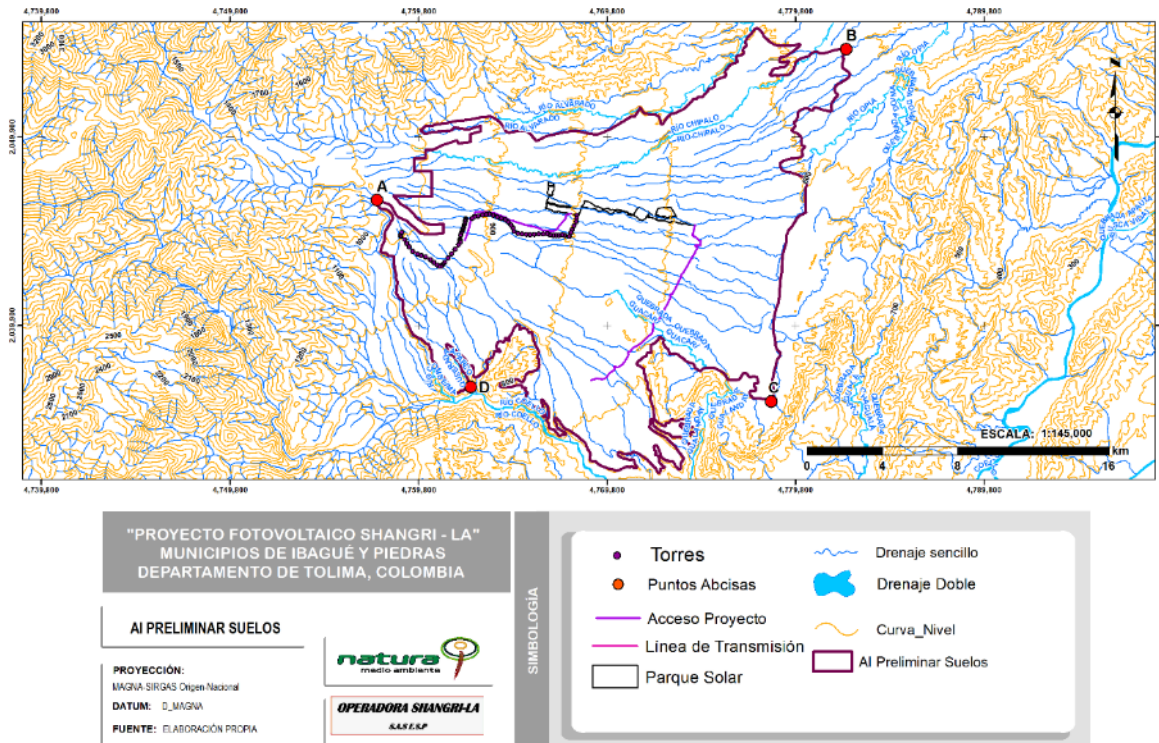


Figura 4.2-6 Área de influencia preliminar componente suelos

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

- **Resultado del área de influencia preliminar para el componente geosférico una vez analizados los elementos de geología, geomorfología, geotecnia, suelos e hidrogeología**

La unión de las áreas de influencia preliminares para los componentes de geología, geomorfología, geotecnia, suelos e hidrogeología determina el área de influencia preliminar para el medio geosférico. En este aspecto es importante mencionar que los límites del área de influencia fueron establecidos con las unidades físicas a intervenir a escala poco detallada (1:100.000), sin embargo, fue un insumo para definir donde se

debería realizar la caracterización de cada uno de los componentes desarrollados durante la salida de campo posterior.

Los criterios establecidos para la delimitación del área de influencia preliminar geosférica, se presenta a continuación (**Tabla 4.2-1**).

**Tabla 4.2-1 Tramo analizado en la definición del área de influencia preliminar geosférica**

Tramo analizado	Criterio	Definición
A-B	Trazo de la Falla Ibagué	En este sentido el <b>tramo A-B</b> , fue establecido bajo el criterio del trazo actual de la Falla de Ibagué. La Falla de Ibagué, corresponde a una estructura geológica de carácter regional, que limita la extensión de impactos más allá de su trazo, debido a sus rasgos de actividad neotectónica. Sin lugar a duda el rasgo morfológico más prominente de la falla sobre el abanico aluvial, lo constituye la presencia de lomos lineares alargados, que alternan en algunos sitios con pequeñas ciénagas de falla "sagponds").
B-C	Contacto edafológico	El <b>tramo B-C</b> , fue definido por el contacto edafológico entre las unidades de intervención PWDb1 y PWFa y las de no intervención asociadas con las Zonas Urbanas y la unidad PWDbp. Esta segunda asociada a un relieve ligeramente inclinado, con piedra sobre la superficie y conformada por suelos moderadamente profundos, bien drenados, de texturas variables. El límite fue establecido por este contacto, debido a que dicho contacto conforma una barrera natural, que impide que los impactos generados por el componente de suelos trasciendan más allá de dicha zona. A su vez, las zonas urbanas corresponden a territorios artificiales con suelos antrópicos, que limitan la extensión de impactos hacia dicha zona.
C-D	Trazo de la Falla Ibagué	El <b>tramo C-D</b> , fue definido por el trazo de la Falla de Ibagué. El criterio utilizado, es que dicha falla, corresponde a una zona de debilidad hidrogeológica, la cual separa dos ambientes hidrogeológicos a nivel regional: el de alto potencial hidrogeológico asociado al Abanico de Ibagué (zona de intervención del proyecto) y la de bajo potencial hidrogeológico relacionado con otro tipo de rocas localizadas más hacia la parte norte, del municipio de Ibagué (zona de no intervención del proyecto).
D-E	Contacto edafológico	El <b>tramo D-E</b> , fue definido por el contacto edafológico entre las unidades de intervención PWDb1 y PWFa y las de no intervención

Ibagué y Piedras (Tolima)

Tramo analizado	Criterio	Definición
		asociadas con las Zonas Urbanas y la unidad PWDbp. Esta segunda asociada a un relieve ligeramente inclinado, con piedra sobre la superficie y conformada por suelos moderadamente profundos, bien drenados, de texturas variables. El límite fue establecido por este contacto, debido a que dicho contacto conforma una barrera natural, que impide que los impactos generados por el componente de suelos trasciendan más allá de dicha zona. A su vez, las zonas urbanas corresponden a territorios artificiales con suelos antrópicos, que limitan la extensión de impactos hacia dicha zona.
E-F	Trazo de la Falla Ibagué	El <b>tramo E-F</b> , fue definido por el trazo de la Falla de Ibagué. El criterio utilizado, es que dicha falla, corresponde a una zona de debilidad geotécnica, la cual separa dos ambientes geotécnicos a nivel regional: la de estabilidad geotécnica alta asociada al Abanico de Ibagué y la de estabilidad geotécnica Media asociada con otro tipo de rocas localizadas más hacia la parte norte, del municipio de Ibagué.
F-G	Contacto edafológico	El <b>tramo F-G</b> , fue definido por el contacto edafológico entre las unidades de intervención PWDb1 y PWFa y las de no intervención asociadas con las Zonas Urbanas y la unidad PWDbp. Esta segunda asociada a un relieve ligeramente inclinado, con piedra sobre la superficie y conformada por suelos moderadamente profundos, bien drenados, de texturas variables. El límite fue establecido por este contacto, debido a que dicho contacto conforma una barrera natural, que impide que los impactos generados por el componente de suelos trasciendan más allá de dicha zona. A su vez, las zonas urbanas corresponden a territorios artificiales con suelos antrópicos, que limitan la extensión de impactos hacia dicha zona.
G-H	Trazo de la Falla Ibagué	El <b>tramo G-H</b> , fue definido por el trazo de la Falla de Ibagué. El criterio utilizado, es que dicha falla, corresponde a una zona de debilidad geotécnica, la cual separa dos ambientes geotécnicos a nivel regional: la de estabilidad geotécnica alta asociada al Abanico de Ibagué y la de estabilidad geotécnica Media asociada con otro tipo de rocas localizadas más hacia la parte norte, del municipio de Ibagué.
H-I	Trazo de la Falla de Doima	Por su parte el <b>tramo H-I</b> , fue establecido bajo el criterio del trazo actual de la Falla de Doima. Dicha falla tiene una orientación preferencial norte sur, y afecta las rocas volcánicas del Abanico de Ibagué. Se determinó este límite, debido a que tal como ocurre con la

Ibagué y Piedras (Tolima)

Tramo analizado	Criterio	Definición
		Falla de Ibagué, la Falla de Doima, corresponde a un límite estructural, que impide que los impactos generados por las actividades del proyecto trasciendan más allá de esta superficie geológica, ya que además la Falla de Doima, corresponde a un límite que separa dos ambientes geológicos, uno que se va a intervenir (volcánico) y otro que no va a ser intervenido (sedimentario).
I-J	Contacto edafológico	El <b>tramo I-J</b> , fue definido por el contacto edafológico entre las unidades de intervención PWD <sub>b1</sub> y PWF <sub>a</sub> y las de no intervención asociadas con la unidad PWD <sub>bp</sub> . La unidad PWD <sub>bp</sub> se encuentra asociada a un relieve ligeramente inclinado, con piedra sobre la superficie y conformada por suelos moderadamente profundos, bien drenados, de texturas variables. El límite fue establecido por este contacto, debido a que dicho contacto conforma una barrera natural, que impide que los impactos generados por el componente de suelos trasciendan más allá de dicha zona. Esto teniendo en cuenta que la unidad de suelo de no intervención PWD <sub>bp</sub> , presenta unas pendientes más pronunciadas en comparación de las zonas de intervención del proyecto.
J-K	Trazo de la Falla de Doima	Por su parte el <b>tramo J-K</b> , fue establecido bajo el criterio del trazo actual de la Falla de Doima. Dicha falla tiene una orientación preferencial norte sur, y afecta las rocas volcánicas del Abanico de Ibagué. Se determinó este límite, debido a que tal como ocurre con la Falla de Ibagué, la Falla de Doima, corresponde a una zona de debilidad hidrogeológica, que impide que los impactos generados por las actividades del proyecto trasciendan más allá de esta superficie geológica, ya que además la Falla de Doima, corresponde a un límite que separa dos ambientes hidrogeológicos, uno que se va a intervenir (Abanico de Ibagué-Alto potencial hidrogeológico) y otro que no va a ser intervenido (Bajo potencial hidrogeológico-rocas sedimentarias e ígneas).
K-L	Contacto edafológico	El <b>tramo K-L</b> , fue definido por el contacto edafológico entre las unidades de intervención PWD <sub>b1</sub> y PWF <sub>a</sub> y las de no intervención asociadas con la unidad PWD <sub>bp</sub> . La unidad PWD <sub>bp</sub> se encuentra asociada a un relieve ligeramente inclinado, con piedra sobre la superficie y conformada por suelos moderadamente profundos, bien drenados, de texturas variables. El límite fue establecido por este

Ibagué y Piedras (Tolima)

Tramo analizado	Criterio	Definición
		<p>contacto, debido a que dicho contacto conforma una barrera natural, que impide que los impactos generados por el componente de suelos trasciendan más allá de dicha zona. Esto teniendo en cuenta que la unidad de suelo de no intervención PWD<sub>bp</sub>, presenta unas pendientes más pronunciadas en comparación de las zonas de intervención del proyecto.</p>
L-M	Trazo de la Falla de Doima	<p>Por su parte el <b>tramo L-M</b>, fue establecido bajo el criterio del trazo actual de la Falla de Doima. Dicha falla tiene una orientación preferencial norte sur, y afecta las rocas volcánicas del Abanico de Ibagué. Se determinó este límite, debido a que tal como ocurre con la Falla de Ibagué, la Falla de Doima, corresponde a una zona de debilidad geotécnica, que impide que los impactos generados por las actividades del proyecto trasciendan más allá de esta superficie geológica, ya que además la Falla de Doima, corresponde a un límite que separa dos ambientes geotécnicos, uno que se va a intervenir (volcánico-Estabilidad Alta) y otro que no va a ser intervenido (sedimentario-Estabilidad Media).</p>
M-N	Contacto edafológico	<p>El <b>tramo M-N</b>, fue definido por el contacto edafológico entre las unidades de intervención PWD<sub>b1</sub> y PWF<sub>a</sub> y las de no intervención asociadas con la unidad PWD<sub>bp</sub>. La unidad PWD<sub>bp</sub> se encuentra asociada a un relieve ligeramente inclinado, con piedra sobre la superficie y conformada por suelos moderadamente profundos, bien drenados, de texturas variables. El límite fue establecido por este contacto, debido a que dicho contacto conforma una barrera natural, que impide que los impactos generados por el componente de suelos trasciendan más allá de dicha zona. Esto teniendo en cuenta que la unidad de suelo de no intervención PWD<sub>bp</sub>, presenta unas pendientes más pronunciadas en comparación de las zonas de intervención del proyecto.</p>
N-O	Trazo de la Falla de Doima	<p>Por su parte el <b>tramo N-O</b>, fue establecido bajo el criterio del trazo actual de la Falla de Doima. Dicha falla tiene una orientación preferencial norte sur, y afecta las rocas volcánicas del Abanico de Ibagué. Se determinó este límite, debido a que tal como ocurre con la Falla de Ibagué, la Falla de Doima, corresponde a una zona de debilidad geotécnica, que impide que los impactos generados por las actividades del proyecto trasciendan más allá de esta superficie geológica, ya que</p>



Ibagué y Piedras (Tolima)

Tramo analizado	Criterio	Definición
		además la Falla de Doima, corresponde a un límite que separa dos ambientes geotécnicos, uno que se va a intervenir (volcánico-Estabilidad Alta) y otro que no va a ser intervenido (sedimentario-Estabilidad Media).
O-P	Contacto geológico	El <b>tramo O-P</b> , fue establecido bajo el criterio de contacto geológico entre el Abanico de Ibagué (unidad geológica regional a intervenir) y las demás unidades geológicas de una parte de la Cordillera Central, que no serán intervenidas (Batolito de Ibagué, Stock de Payandé, Abanico de Espinal, entre otras más). Esto se debe, a que este contacto geológico conforma una barrera natural, que impide que los impactos generados por las actividades del proyecto trasciendan más allá de este límite.
P-Q	Contacto, geomorfológico	El <b>tramo P-Q</b> , fue establecido bajo el criterio de contacto geomorfológico entre la unidad geomorfológica de Abanico (unidad a intervenir) y las demás unidades geomorfológicas de una parte de la Cordillera Central, que no serán intervenidas Lomos, Laderas fuertemente estructurales, Laderas moderadamente estructurales). Esto se debe, a que este contacto geomorfológico conforma una barrera natural, que impide que los impactos generados por las actividades del proyecto trasciendan más allá de este límite.
Q-R	Contacto hidrogeológico	El <b>tramo Q-R</b> , fue establecido bajo el criterio de contacto hidrogeológico entre la unidad hidrogeológica Acuífero de Ibagué (unidad a intervenir) y las demás unidades hidrogeológicas de una parte de la Cordillera Central, que no serán intervenidas: unidades hidrogeológicas con bajo potencial. Esto se debe, a que este contacto hidrogeológico conforma una barrera natural, que impide que los impactos generados por las actividades del proyecto trasciendan más allá de este límite.
R-S	Contacto geotécnico	El <b>tramo R-S</b> , fue establecido bajo el criterio de contacto geotécnico entre la unidad geotécnica de estabilidad alta (unidad a intervenir) y las demás unidades geotécnicas de una parte de la Cordillera Central, que no serán intervenidas: estabilidad media y estabilidad baja. Esto se debe, a que este contacto geotécnico conforma una barrera natural, que impide que los impactos generados por las actividades del proyecto trasciendan más allá de este límite.

Tramo analizado	Criterio	Definición
S-T	Contacto hidrogeológico	El <b>tramo S-T</b> , fue establecido bajo el criterio de contacto hidrogeológico entre la unidad hidrogeológica Acuífero de Ibagué (unidad a intervenir) y las demás unidades hidrogeológicas de una parte de la Cordillera Central, que no serán intervenidas: unidades hidrogeológicas con bajo potencial. Esto se debe, a que este contacto hidrogeológico conforma una barrera natural, que impide que los impactos generados por las actividades del proyecto trasciendan más allá de este límite
T-U	Contacto geotécnico	El <b>tramo T-U</b> , fue establecido bajo el criterio de contacto geotécnico entre la unidad geotécnica de estabilidad alta (unidad a intervenir) y las demás unidades geotécnicas de una parte de la Cordillera Central, que no serán intervenidas: estabilidad media y estabilidad baja. Esto se debe, a que este contacto geotécnico conforma una barrera natural, que impide que los impactos generados por las actividades del proyecto trasciendan más allá de este límite.
U-V	Contacto edafológico	El <b>tramo U-V</b> , fue definido por el contacto edafológico entre las unidades de intervención PWDb1 y PWFa y las de no intervención asociadas con unidades de montaña. Las unidades de montaña se caracterizan por presentar un relieve estructural disimétrico, de pendientes fuertemente quebradas, con suelos muy superficiales, excesivamente drenados, de texturas gruesas y medias. El límite fue establecido por este contacto, debido a que dicho contacto conforma una barrera natural, que impide que los impactos generados por el componente de suelos trasciendan más allá de dicha zona. Esto teniendo en cuenta que la unidad de suelo de no intervención asociadas a paisaje de Montaña, presenta unas pendientes más pronunciadas en comparación de las zonas de intervención del proyecto.
V-X	Contacto geológico	El <b>tramo O-P</b> , fue establecido bajo el criterio de contacto geológico entre el Abanico de Ibagué (unidad geológica regional a intervenir) y las demás unidades geológicas de una parte de la Cordillera Central, que no serán intervenidas (Batolito de Ibagué, Stock de Payandé, Abanico de Espinal, entre otras más). Esto se debe, a que este contacto geológico conforma una barrera natural, que impide que los impactos generados por las actividades del proyecto trasciendan más allá de este límite.

Ibagué y Piedras (Tolima)

Tramo analizado	Criterio	Definición
X-W	Contacto, geomorfológico	El <b>tramo P-Q</b> , fue establecido bajo el criterio de contacto geomorfológico entre la unidad geomorfológica de Abanico (unidad a intervenir) y las demás unidades geomorfológicas de una parte de la Cordillera Central, que no serán intervenidas Lomos, Laderas fuertemente estructurales, Laderas moderadamente estructurales). Esto se debe, a que este contacto geomorfológico conforma una barrera natural, que impide que los impactos generados por las actividades del proyecto trasciendan más allá de este límite.
W-Y	Contacto hidrogeológico	El <b>tramo Q-R</b> , fue establecido bajo el criterio de contacto hidrogeológico entre la unidad hidrogeológica Acuífero de Ibagué (unidad a intervenir) y las demás unidades hidrogeológicas de una parte de la Cordillera Central, que no serán intervenidas: unidades hidrogeológicas con bajo potencial. Esto se debe, a que este contacto hidrogeológico conforma una barrera natural, que impide que los impactos generados por las actividades del proyecto trasciendan más allá de este límite.
Y-Z	Contacto geológico	El <b>tramo Y-Z</b> , fue establecido bajo el criterio de contacto geológico entre el Abanico de Ibagué (unidad geológica regional a intervenir) y las demás unidades geológicas de una parte de la Cordillera Central, que no serán intervenidas (Batolito de Ibagué, Stock de Payandé, Abanico de Espinal, entre otras más). Esto se debe, a que este contacto geológico conforma una barrera natural, que impide que los impactos generados por las actividades del proyecto trasciendan más allá de este límite.
Z-A	Contacto geológico	El <b>tramo Z-A</b> , fue establecido bajo el criterio de contacto geológico entre el Abanico de Ibagué (unidad geológica regional a intervenir) y las demás unidades geológicas de una parte de la Cordillera Central, que no serán intervenidas (Batolito de Ibagué, Stock de Payandé, Abanico de Espinal, entre otras más). Esto se debe, a que este contacto geológico conforma una barrera natural, que impide que los impactos generados por las actividades del proyecto trasciendan más allá de este límite.

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Ibagué y Piedras (Tolima)

Acorde con lo anterior, se presenta a continuación el área de influencia preliminar para el componente geosférico (**Figura 4.2-7**). Esta fue el área de influencia con la que se fue a campo para la recopilación de información primaria de los componentes geosféricos.

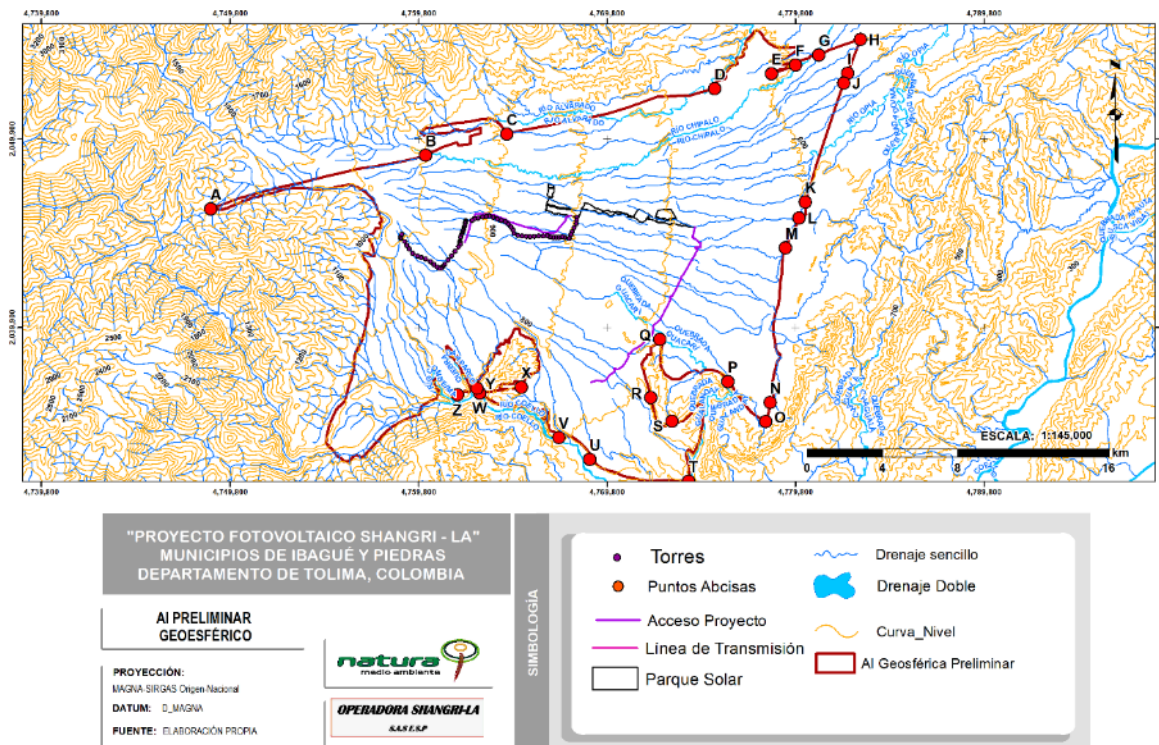


Figura 4.2-7 Área de influencia preliminar componente geosférico.

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

#### 4.2.1.1.2 Área de influencia componente hidrología

##### ➤ Consideraciones

La determinación del área de influencia preliminar desde el componente hidrológico está enmarcada por el espacio físico donde puede ocurrir la manifestación de los impactos generados por el desarrollo de las actividades constructivas y de operación del proyecto.

Para el trazado del área de influencia preliminar, en el componente de hidrología se verificaron los criterios hidrológicos que pueden dar lugar o no al trazado de esta, como lo son las unidades hidrográficas y la red de drenaje. En primer lugar, se realiza una

verificación de la cuenca sobre la que se encuentra el proyecto, en este caso como ya se mencionó corresponde a la subzona hidrográfica Alto Magdalena. Este criterio es inválido por el tamaño de esta cuenca y la escala del proyecto. Es por esto por lo que pasamos a revisar un nivel subsiguiente a esta cuenca.

Las subcuencas asociadas al área del proyecto, se denominan Río Coello, Río Opía, Río Totaré. Según lo anterior, el criterio de subcuencas asociadas al proyecto tampoco puede ser usado para la definición del área de influencia preliminar, pues las subcuencas sobre las que se encuentra el proyecto son muy extensas, y considerando la no afectación del recurso hídrico superficial con dicha extensión se evidencia que este criterio no es aplicable para la definición del AI preliminar en el criterio hidrológico. Por lo cual, se revisó un nivel subsiguiente a las subcuencas en el área de estudio.

Las subcuencas asociadas al área del proyecto, se denominan quebrada Borbona, quebrada Innominada 1, quebrada Zanja Honda, quebrada Los Hurones (quebrada El Bustamante), quebrada Guacarí, quebrada La Abejas, Río Opía, quebrada San Javier, quebrada Armadillos Dos, quebrada Miragatos, quebrada Innominada 4, quebrada Honda, quebrada El Rodeo, quebradas Innominada 3, Río Chípalo, quebrada Agua Sucia, quebrada Garabetera, quebrada Doima, quebrada Innominada 2, quebrada La Pedregosa, quebrada Ocona. Según lo anterior, el criterio de subcuencas asociadas al proyecto tampoco puede ser usado para la definición del área de influencia preliminar, pues las subcuencas sobre las que se encuentra el proyecto son muy extensas, y considerando la no afectación del recurso hídrico superficial con dicha extensión se evidencia que este criterio no es aplicable para la definición del AI preliminar en el criterio hidrológico. Por lo cual, se revisó un nivel subsiguiente a las subcuencas en el área de estudio.

Sin embargo, aunque el Proyecto en general no afecte las condiciones hídricas de la zona, ni genere afectación en las subcuencas del estudio, así como tampoco genera impactos significativos, se tuvo en cuenta la red de drenaje, límites de microcuencas para trazar un área de influencia hidrológica.

➤ **Área de influencia preliminar del componente hidrológico**

El área de influencia preliminar se delimitó aproximando la trascendencia de los impactos significativos del proyecto en el componente hidrológico, teniendo en cuenta principalmente criterios fisiográficos naturales y antrópicos. En la hidrología los impactos se ven condicionados por la naturaleza de las actividades, y la ocurrencia y dinámica del agua superficial. Los impactos de interés en el componente hidrológico son los siguientes:

- Cambio en la dinámica hidrogeomorfológica del sistema fluvial.
- Cambio en la dinámica sedimentológica.
- Cambio en el régimen hidrológico.
- Cambio de la oferta hídrica.

Los insumos utilizados para la delimitar el área de influencia precampo son los siguientes:

- Cartografía base escala 1:25.000. Capas: drenaje sencillo, curva de nivel, vías.
- Polígonos del área del proyecto.
- Clasificación hidrológica de Tolima que comprende la delimitación de las unidades hidrográficas en la jurisdicción de la corporación autónoma regional del Tolima.

Para la delimitación del área de influencia se tuvo en cuenta que los impactos viajan a través del agua por su dinámica y movimiento, por lo tanto, en todos los casos se analiza como es el comportamiento natural del flujo hídrico y su interacción con los elementos introducidos por las actividades del proyecto. Los criterios utilizados son los siguientes, descritos en sentido antihorario desde la estación Mirolindo:

- Al oriente una franja de 100 m a lado y lado de la línea de transmisión de energía hasta estación Mirolindo.
- Al suroccidente con la vía pavimentada en el sector Picaleña.
- Al sur por el eje de la quebrada Doima y dos de sus afluentes.
- Al suroriente por la curva de nivel 750 msnm.
- Al suroriente por la quebrada La Pedregosa y uno de sus afluentes.
- Al oriente una franja de 30 m a lado y lado de la vía de acceso por el sector Buenos Aires.

Ibagué y Piedras (Tolima)

- Al oriente en todos los puntos de cruce de la vía de Buenos Aires se toma una franja de 30 m a lado y lado de los drenajes hacia aguas abajo por una longitud de 250 m.
- Al oriente en los puntos de ocupación de cauces de la vía de Buenos Aires se toma una franja de 30 m a lado y lado de los drenajes hacia aguas arriba por una longitud de 250 m.
- Al oriente por vía terciaria hasta la quebrada Miragatos.
- Al norte por el eje de la quebrada Miragatos.
- Al norte por una vía en afirmado desde la quebrada Miragatos hasta cercanías de la quebrada Aguasucia.
- Al norte por la quebrada Aguasucia hasta 200 m aguas abajo del polígono del proyecto.
- Al norte divisoria de aguas de la quebrada Aguasucia y el río Chipalo.
- Al norte por el eje del río Chipalo.
- Al noroccidente por la curva de nivel 850 msnm aguas arriba del polígono de localización de la generación de energía fotovoltaica. Esta curva se intercala con una franja de 100 m aguas arriba del polígono del proyecto.
- Al occidente por el eje del río Opía hasta aguas arriba de la línea de transmisión del proyecto.
- Al occidente por la curva de nivel 950 msnm hasta juntarse con la franja de 100 m a lado y lado de la línea de transmisión.

En la **Figura 4.2-8**, se presenta el área de influencia preliminar delimitada con los criterios definidos anteriormente.

Ibagué y Piedras (Tolima)

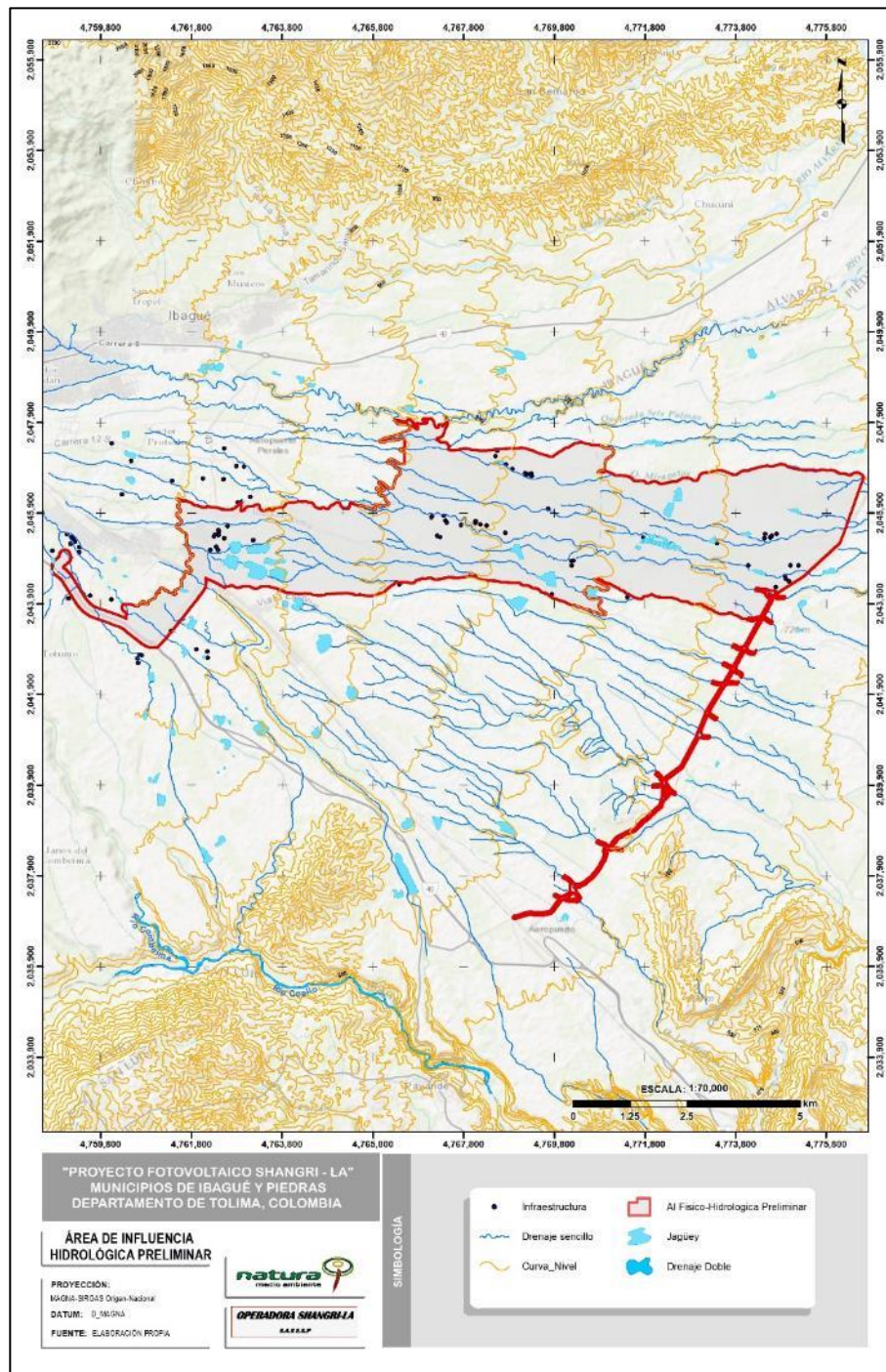


Figura 4.2-8 Área de influencia preliminar del componente hidrológico

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)



#### 4.2.1.1.3 Área de influencia calidad del aire

Para la determinación del área de influencia preliminar y en concordancia con lo establecido en el Manual de Diseño de Sistemas de la Calidad del aire, se realizó un análisis meteorológico preliminar en función del comportamiento de los regímenes de vientos en periodo diurno y nocturno, con el fin de establecer los aspectos más relevantes para el análisis del comportamiento de dispersión de contaminantes en la atmósfera en la zona objeto de estudio.

De acuerdo con lo anterior, y para la localización de los puntos de monitoreo de calidad del aire, se determinó que las estaciones serían ubicadas vientos arriba y vientos abajo del proyecto en lugares y/o predios cercanos a la zona de intervención, teniendo en cuenta las poblaciones e infraestructura de acceso asociada al proyecto, que cumplieran con los criterios de micro y macro localización de la normatividad ambiental vigente, a fin de realizar un levantamiento de información de calidad del aire línea base, que permitiera determinar el impacto en dicho componente en relación con las actividades de construcción proyectadas y el comportamiento de vientos de la zona.

#### 4.2.1.1.4 Área de influencia componente ruido

Para la determinación del área de influencia preliminar se evaluaron las actividades a realizar dentro del área de intervención del proyecto y su ubicación en relación con la línea perimetral del área objeto de licenciamiento, así como los receptores colindantes con el proyecto, relacionados con población y/o ecosistemas sensibles que pudieran verse afectados con las emisiones acústicas de la maquinaria y equipo y vías de acceso al proyecto.

#### 4.2.1.1.5 Área de influencia paisaje

Para la delimitación del área de influencia preliminar del componente de Paisaje se integraron diferentes criterios tanto desde la perspectiva del paisaje ecológico, como desde el enfoque del paisaje visual, siendo estos dos aspectos los principales desde donde se define la extensión de los impactos sobre este componente. En cuanto al paisaje ecológico, el criterio principal corresponde a la delimitación de unidades de paisaje, es decir el cruce espacial entre geoformas y coberturas de la tierra preliminar, que corresponden a los elementos básicos de análisis para el desarrollo del análisis de ecología del paisaje. En este sentido la geomorfología se utiliza como expresión del medio abiótico y la interacción de los componentes físicos como el suelo, el relieve, y la litología en la modelación del paisaje actual; mientras que las coberturas de la tierra son utilizadas como referente de la presencia de elementos naturales (bosques, cuerpos de agua y otros ecosistemas estratégicos), sumado a los procesos de transformación cultural que han tenido los mismos, por ocasión de las actividades socioeconómicas y los medios de vida de las comunidades asentadas allí, las cuales se expresan especialmente en las coberturas actuales. En este sentido el área de influencia preliminar para el componente de paisaje corresponde al área de influencia definida para el componente de geomorfología, ya que inicialmente los cambios geomorfológicos, permiten conocer las variaciones en el componente de paisaje, objeto de intervención por el Proyecto.

Los límites establecidos para el área de influencia preliminar del componente de paisaje corresponden a las unidades geomorfológicas escala 1:100.000 determinadas a partir de la cartografía temática en la plancha geológica del Servicio Geológico Colombiano 245 Girardot; reinterpretada con ayuda de la imagen satelital del Proyecto. El criterio fundamental de estos límites es que los impactos generados por el Proyecto no pueden trascender más allá de dicha zona, ya que corresponden a actividades de carácter puntual, por lo que las unidades de paisaje impactadas corresponden únicamente a las asociadas con las geoformas del Abanico de Ibagué.

En este sentido el tramo **A-B**, fue establecido bajo el criterio del trazo actual de la Falla de Ibagué. Sin lugar a duda, el rasgo morfológico más prominente de la falla sobre el abanico aluvial, lo constituye la presencia de lomos lineares alargados, que alternan en algunos sitios con pequeñas ciénagas de falla "sagponds"). Se identificaron cerca de 20 de estos lomos sobre una distancia de unos 25 km. Su longitud varía entre 50 y 800 m y su altura entre 20 y 50 m sobre el nivel del abanico. Su forma característica se puede definir como "lomo de ballena" ("whale hack"). Estos lomos, constituyen la manifestación más característica de fallas transcurrentes en este tipo de depósitos y su estado poco degradado sugiere una formación reciente (Hans et al, 1982). Por la presencia de estos Lomos, se definió por lo tanto el límite del área de influencia de paisaje preliminar.

Por su parte el tramo **B-C**, fue establecido bajo el criterio del trazo actual de la Falla de Doima. Dicha falla tiene una orientación preferencial norte sur, y afecta las rocas volcánicas del Abanico de Ibagué. Se determinó este límite, debido a que tal como ocurre con la Falla de Ibagué, la Falla de Doima, corresponde a un límite estructural, que impide que los impactos generados por las actividades del proyecto trasciendan más allá de esta superficie geológica, ya que además la Falla de Doima, corresponde a un límite que separa dos ambientes geomorfológicos, uno que se va a intervenir (volcánico) y otro que no va a ser intervenido (sedimentario). En este sentido sólo se van a intervenir las unidades de paisaje asociadas a un ambiente volcánico.

Finalmente, el tramo **C-A**, fue establecido bajo el criterio de contacto geomorfológico (paisaje) entre la unidad geomorfológica de Abanico (unidad a intervenir) y las demás unidades geomorfológicas (paisaje) de una parte de la Cordillera Central, que no serán intervenidas Lomos, Laderas fuertemente estructurales, Laderas moderadamente estructurales). Esto se debe, a que este contacto geomorfológico conforma una barrera natural, que impide que los impactos generados por las actividades del proyecto trasciendan más allá de este límite.

El área de influencia preliminar para el componente paisaje se muestra a continuación (Figura 4.2-9).

Ibagué y Piedras (Tolima)

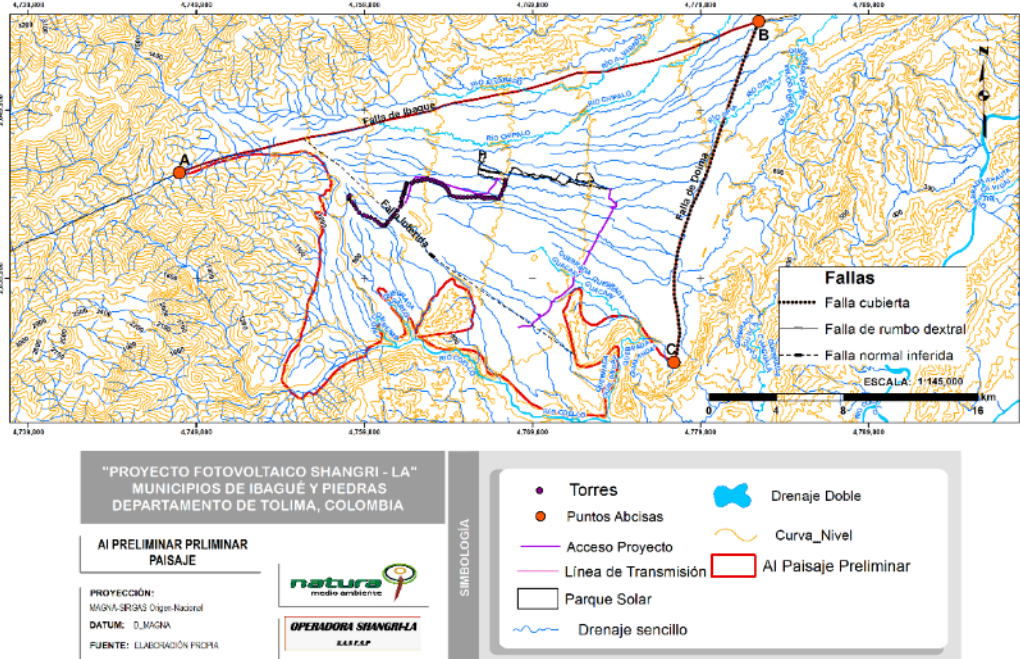


Figura 4.2-9 Área de influencia preliminar del componente paisaje

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

#### 4.2.1.2 Área de influencia preliminar del medio biótico

Se realizó una etapa de precampo que tuvo como finalidad la definición y delimitación de un área de influencia preliminar, basada en las consideraciones técnicas que se definieron con base en las unidades ecosistémicas. Dichas unidades se determinaron tomando como base el mapa de ecosistemas, continentales, costeros y marinos de Colombia 2017 (IDEAM et al., 2017), determinando que el área de influencia del proyecto extiende su influencia sobre los biomas Zonobioma Alternohigríco Tropical Tolima grande, Orobioma Subandino Tolima grande, Orobioma Subandino Chaparral y Zonobioma Alternohigríco Tropical Chaparral. Dentro de estos biomas, el área de influencia biótica preliminar abarca las siguientes unidades de cobertura de la tierra (Figura 4.2-10):

Ibagué y Piedras (Tolima)

- Bosque de galería y ripario
- Vegetación secundaria
- Herbazal denso
- Pastos
- Café
- Arroz
- Cultivos permanentes
- Cultivos transitorios
- Mosaico de cultivos y pastos
- Mosaico de pastos y espacios naturales
- Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales
- Territorios artificializados
- Áreas abiertas sin vegetación
- Laguna
- Río

Ibagué y Piedras (Tolima)

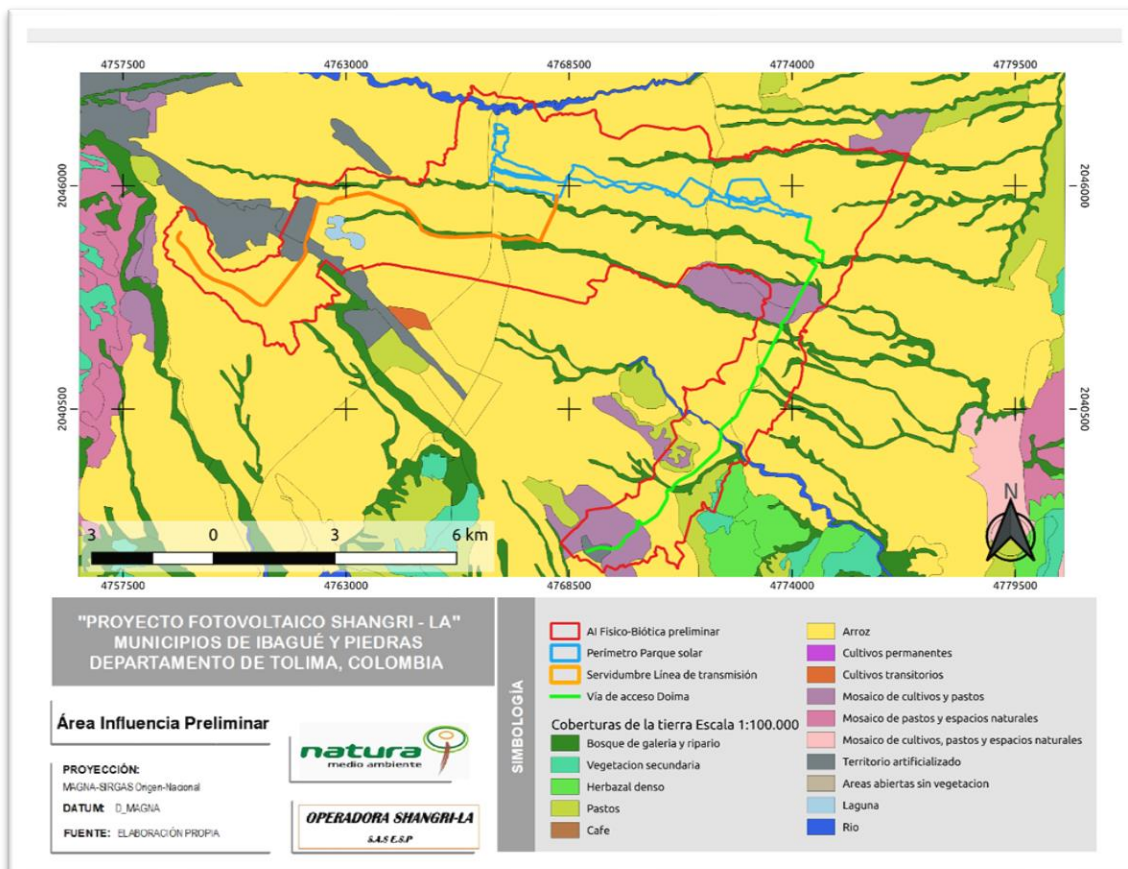
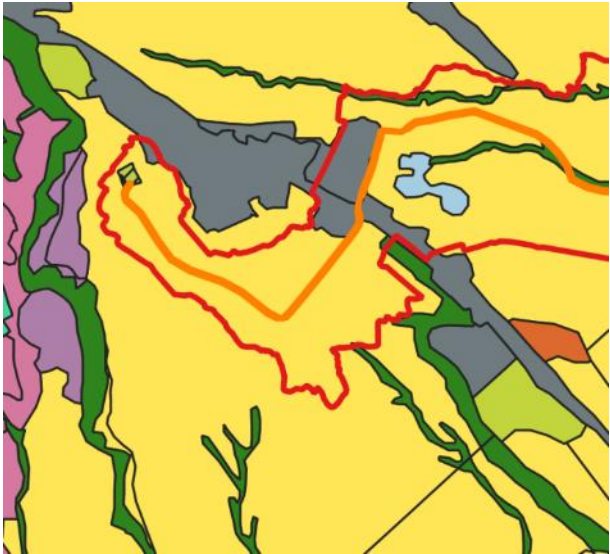
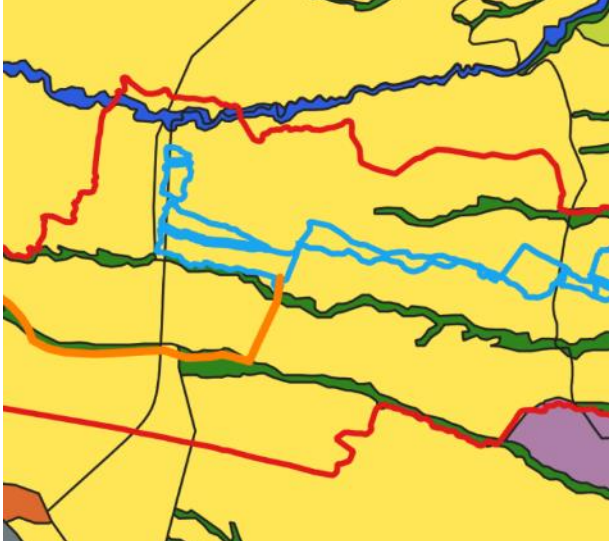


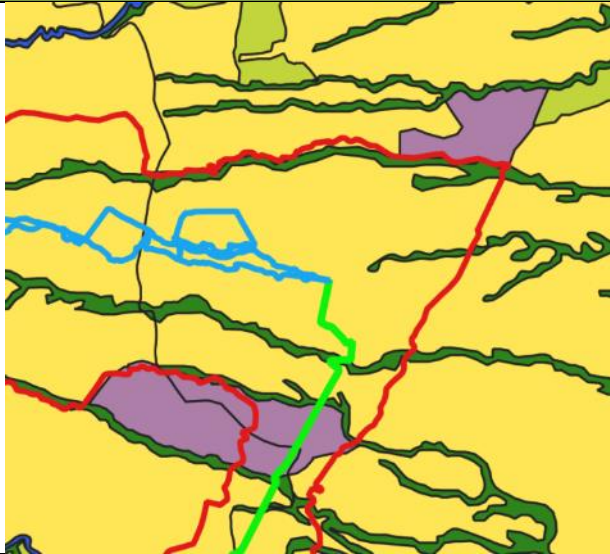
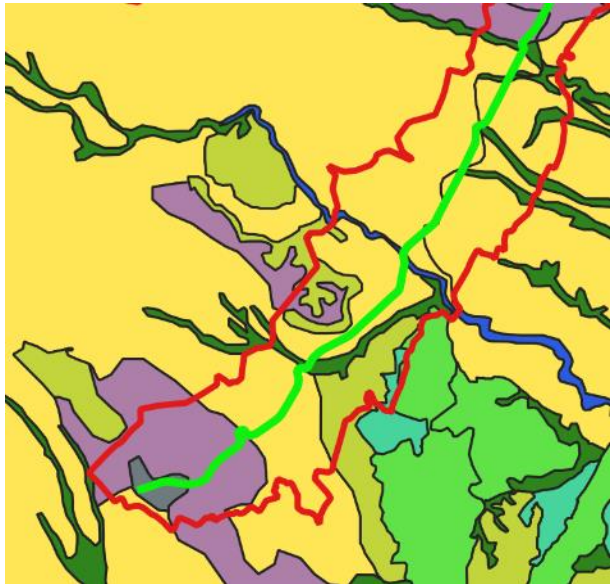
Figura 4.2-10 Área de influencia preliminar - Unidades ecosistémicas.

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

En la **Tabla 4.2-2** se describen los límites preliminares del Área de Influencia Biótica (AIB), teniendo en cuenta características fisiográficas y las coberturas de la tierra presentes, de acuerdo con el mapa de ecosistemas mencionado (cuya escala es 1:100.000). Se divide el AIB preliminar en cuatro porciones: occidental, central, nororiental y suroriental.

Tabla 4.2-2 Delimitación de Área de Influencia preliminar del medio Biótico.

Límites Área de influencia componentes bióticos	Descripción
	<p>La <b>porción occidental</b> está delimitada por bosques de galería (verde) que recorren la frontera norte de esta porción en sentido occidente-oriente, mientras que el extremo más occidental tiene como barrera un gran bloque urbano (gris) al norte y una franja de amplia de arrozales (amarillo) con una frontera de mosaicos agrícolas (morado) y bosques de galería hacia el occidente: estos cultivos de arroz constituyen una barrera frente a los impactos y el hecho de que ocupen grandes áreas ayuda a que algunos impactos se diluyan a medida que los atraviesan. Las barreras de contención de impactos hacia el sur de esta porción están dadas por grandes extensiones de arrozales, cuyos lotes a su vez, están delimitados por setos de árboles y pequeños canales artificiales. Aparecen aquí algunas franjas urbanas y de bosques de galería que atraviesan el AIB en sentido Noroccidente-Suroriente, no obstante, pueden servir como ruta para alejar los impactos fuera del AIB en cualquiera de las dos direcciones.</p>
	<p>La <b>porción central</b> del AIB cuenta con el río Chipalo (azul) como principal barrera frente a los impactos, pues corre longitudinalmente en sentido occidente-nororiente, aunque hacia el oriente aparece una franja amplia de arrozales (amarillo) con sus respectivos canales y setos de árboles. Es el mismo panorama que se observa hacia el sur de esta porción, reforzado por una franja de bosque de galería (verde) que atraviesa longitudinalmente el AIB, junto a un tramo paralelo de vía terciaria en medio de los arrozales, unos 100 m más hacia el sur.</p>

Límites Área de influencia componentes bióticos	Descripción
	<p>La <b>porción nororiental</b> está delimitada al norte y al sur por delgadas franjas de bosques de galería (verde) que atraviesan transversalmente el AIB en sentido occidente-oriental. En cambio, la barrera oriental frente a los impactos son las grandes áreas de arrozales (amarillo) que se extienden en el mismo sentido que los bosques de galería, por tanto, es en esa dirección que los impactos pueden verse atenuados.</p>
	<p>La <b>porción suroriental</b> del AIB se extiende en sentido nororiental-suroccidental a lado y lado de la vía terciaria que conduce de la vereda Buenos Aires hacia vereda Estación Doima (verde limón). A esta porción la atraviesan transversalmente múltiples bosques de galería y quebradas que corren en sentido noroccidental-suroccidental: estas barreras lineales pueden contener longitudinalmente los impactos provocados por las obras menores sobre esta vía de acceso existente al proyecto (i.e. ocupaciones de cauce), a la vez que los alejan del AIB en el sentido de la extensión de los cursos de agua. Se observan grandes áreas ocupadas por arrozales, así como pastizales (verde oliva) y mosaicos agropecuarios (morado) en el costado noroccidental y por herbazales (verde claro) y vegetación secundaria (turquesa) en el costado suroriental: todo este conjunto refuerza que los impactos se disuelvan transversalmente.</p>

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)



#### 4.2.1.3 Área de influencia preliminar del medio socioeconómico

El área de influencia preliminar para el medio socioeconómico se relaciona directamente con la trascendencia de los impactos generados por la construcción y operación del proyecto fotovoltaico Shangri-La (planta, línea de transmisión eléctrica y vía de acceso). De esta manera se identifican aquellos elementos del medio social que pueden llegar a verse afectados por el desarrollo del proyecto.

La zona donde se ubicará el proyecto se ha caracterizado por una constante dinámica de transformación por la presencia de diferentes elementos como áreas de expansión urbana el desarrollo de infraestructura vial y la presencia de actividad agropecuaria. A continuación, se presenta una descripción de los elementos planteados para la definición del área de influencia preliminar.

El área de influencia preliminar responde a dinámicas locales identificadas, respecto a la existencia de unidades territoriales menores (urbanas y rurales) según los datos disponibles en la base de datos del Departamento Nacional de Estadística (DANE), y que pueden estar relacionadas directamente con los sitios donde se desarrollan las actividades necesarias para la construcción y operación del proyecto. De esta manera, el Área de Influencia preliminar no necesariamente corresponde a la presencia de estructuras organizativas comunitarias.

Los criterios utilizados para definir el Área de Influencia Preliminar del medio socioeconómico se basaron en la división político-administrativa, así como en el potencial arqueológico del área de intervención.

##### 4.2.1.3.1 Área de influencia preliminar según criterio división político-administrativa

El área de influencia preliminar se basó inicialmente en la definición del área de influencia físico-biótica y la consulta de fuentes secundarias oficiales de información (documentos y cartografía de ordenamiento territorial, planes de desarrollo y otros), además de información del Proyecto suministrada por el gestor de este, la cual fue trasladada

evidenciando un primer escenario de las unidades territoriales menores sobre las cuales se manifestarán los potenciales impactos del Proyecto.

En este proceso se tuvieron en cuenta las diferentes actividades a desarrollar por el Proyecto tanto de construcción del parque solar y la línea de transmisión, como información y atención a las comunidades y autoridades competentes, contratación personal, negociación de tierras, predios y servidumbres, adquisición de bienes y servicios, delimitación de las áreas de intervención, instalación de campamento provisional, entre otras. Dentro del proceso realizado, se establecieron y dieron respuesta a los siguientes criterios:

➤ **Criterios socioeconómicos para las Unidades Territoriales Mayores UTM**

El municipio corresponde a una unidad político-administrativa con autonomía y control territorial propio, y de acuerdo con ANLA deberá ser considerado en el marco de la caracterización para conocer los principales aspectos socioeconómicos y culturales de las poblaciones asentadas en su interior y que conforman el área de influencia del proyecto.

En cuanto a este criterio se tiene que el área de influencia se encuentra establecida sobre las siguientes unidades territoriales mayores: Ibagué (Tolima) y Piedras (Tolima).

➤ **Criterios socioeconómicos para las unidades territoriales menores**

Las unidades territoriales menores corresponden a las unidades mínimas de análisis del medio socioeconómico, y es sobre estas y sus pobladores en donde se materializarán los impactos potenciales del Proyecto, considerando los diferentes componentes del medio socioeconómico (demográficos, espaciales, culturales, económicos, político organizativos, tendencias del desarrollo), lo que llevará al necesario desarrollo de las estrategias de manejo para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar dichos impactos en estas unidades territoriales.

Dentro de los criterios para la definición de las unidades territoriales menores, desde el componente político organizativo, se tuvo en cuenta el reconocimiento con el que cuentan las unidades territoriales menores (veredas y/o sectores de las veredas, corregimientos, etc.) a partir de información de fuentes oficiales tales como: DANE y cartografía de los EOT, PBOT y POT, así como el reconocimiento de las comunidades organizadas a través de la unidad básica de organización como son las Juntas de Acción Comunal-JAC-, pues ello permitirá la interlocución entre los actores interesados en el desarrollo del Proyecto y mantener la integridad de la organización comunitaria.

En cuanto a criterios del componente espacial, de manera preliminar se tuvo en cuenta las vías de acceso al Proyecto, la tipología de las vías, la oferta de transporte existente y los aspectos más relevantes en los que se desarrolla la prestación de servicios públicos y sociales dentro del área de estudio.

En cuanto a criterios económicos se tuvo en cuenta la existencia de centros poblados cercanos al área de estudio, en donde se pudieran presentar intercambios de bienes y servicios en las diferentes etapas del Proyecto. También se tuvo en cuenta, la información relacionada con empresas existentes, su ubicación y demás aspectos relevantes en la prestación de servicios.

En el componente cultural se realizó verificación cartográfica preliminar para la identificación de potencial presencia de comunidades étnicas en el área de interés del proyecto, usando como fuentes de información secundaria las bases cartográficas del DANE, SIAC y ANLA. El escrutinio cartográfico arrojó que, en las áreas de intervención e influencia preliminar definidas para el medio socioeconómico, No se presentan territorios certificados de comunidades étnicas. Esta información fue corroborada posteriormente para el área de influencia socioeconómica definitiva, a través de una solicitud de certificación de procedencia o no de la Consulta Previa ante la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa (DANCP), adscrita al Ministerio del interior (ANEXO D.3.6).

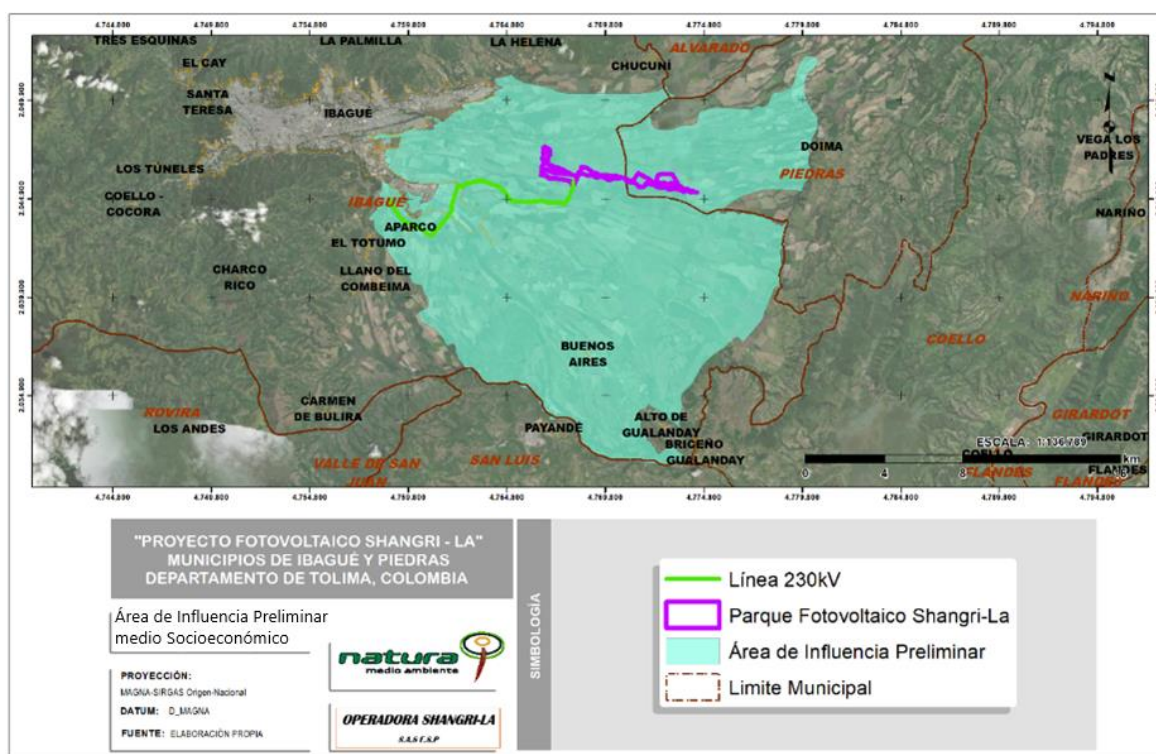
Ibagué y Piedras (Tolima)

De esta manera, el área de influencia preliminar para el medio socioeconómico se planteó en función de unidades de análisis correspondientes a las unidades territoriales menores contenidas en los municipios de Ibagué y Piedras, y asociadas a las áreas de intervención del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La, como se presenta en la Tabla 4.2-3 y **Figura 4.2-11**.

**Tabla 4.2-3 Unidades territoriales mayores y menores del área de influencia preliminar**

Municipio	Unidad territorial menor
Piedras (Tolima)	Vereda Estación Doima
Ibagué (Tolima)	Vereda Picaleña Sector Rural y sectores urbanos aledaños de la comuna 9 (conjuntos terrazas y bosque del campestre)
	Vereda Aparco
	Vereda Alto Combeima
	Vereda Buenos Aires

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)



**Figura 4.2-11 Área de influencia Socioeconómica preliminar**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

#### 4.2.2 Área de influencia Definitiva

Con las áreas de influencia preliminares se realizaron las salidas de campo al área del proyecto (las fechas de las salidas de campo por cada componente se encuentran en el Capítulo 1 del presente estudio). En estas visitas se recopiló la información primaria, la cual, complementada por información de fuentes oficiales, información secundaria y análisis de todo el conjunto de información, con la que se realizó la caracterización de los diferentes componentes.

El análisis de los componentes permitió delimitar las áreas y factores medioambientales sensibles y susceptibles a cambios (ver capítulo 4.5 Zonificación ambiental), las cuales se relacionaron con las actividades del Proyecto, descritas a detalle en el Capítulo 3 descripción del proyecto.

La relación de las áreas sensibles con las actividades del Proyecto permitió realizar la identificación de impactos ambientales, que a su vez se identificaron con base al documento "*listado de impactos ambientales específicos en el marco del licenciamiento ambiental*" del (MADS 2020). Cada uno de los impactos estandarizados identificados para el Proyecto se describió en el Capítulo 8 Evaluación del impacto ambiental. Los impactos identificados y su potencial materialización en las unidades de muestreo permitieron la determinación del área de influencia definitiva.

**Tabla 4.2-4 Actividades y etapas del proyecto.**

N	FASE	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
1	ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Información y atención a las comunidades y autoridades competentes	Esta actividad se desarrolla en todas las fases del Proyecto. Tiene como objetivo garantizar el derecho a la participación de los actores que hacen presencia en las áreas de influencia del Proyecto; también involucra los mecanismos y procedimientos para recepción y atención de PQRS. Dentro de este grupo de actores, se consideran las administraciones municipales y departamentales, autoridades ambientales, líderes comunitarios, propietarios de predios, agremiaciones y comunidad en general.

Ibagué y Piedras (Tolima)

N	FASE	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
2		Contratación de personal	Esta actividad se desarrolla en todas las fases del Proyecto. En términos generales se busca que la mano de obra no calificada que requiera la construcción sea cubierta con personal del área de influencia del Proyecto. Para ello, se concertará con las juntas de acción comunal, la difusión de las necesidades de contratación, en función de los frentes de trabajo y las necesidades de cada uno de éstos, para la rotación del personal, entre otros.
3	FASE PRECONSTRUCTIVA	Negociación de tierras, predios y servidumbres	Previo al inicio de la etapa constructiva del parque fotovoltaico y su línea de transmisión, se consolida o finaliza el proceso de negociación de predios y servidumbres, para la posterior ejecución de las actividades constructivas.
4		Adquisición de bienes y servicios	Corresponde a la adquisición de todos los elementos necesarios para la construcción y operación del Proyecto; consta de bienes como alimentos, bebidas, materiales para la construcción y servicios como transporte de personal, exámenes médicos, alimentación, hospedaje, entre otros; los cuales se adquirirán en los municipios que hacen parte del área de influencia del proyecto, según disponibilidad. También se incluye la adquisición de equipos del proyecto (paneles, inversores, entre otros).
5	FASE CONSTRUCTIVA	Delimitación de las áreas de intervención, cercado perimetral y topografía	Incluye la delimitación y señalización de las áreas de intervención y zonas de trabajo; el desarrollo del cercado perimetral de manera sectorizada (según avance del frente de obra); así como los estudios de topografía, geotecnia e hidrología de detalle como insumo inicial para la fase de construcción del Proyecto. El cercado perimetral consistirá en la instalación de un cerco formado por apoyos metálicos galvanizados para que sirvan de soporte de la malla de alambre hexagonal galvanizado con una altura de aproximadamente 2 a 3 m, finalizada con tres filas de alambre de púa.
6		Instalación de Campamento provisional en zona del parque solar	Se requiere de la instalación de un campamento-oficina temporal para la empresa contratista encargada de realizar la obra de construcción. Esta oficina se instalará usando casetas o estructuras móviles. Montadas sobre plataformas con ruedas, por lo que para este tipo de casetas no habrá cimentaciones ni afectación al suelo. Una vez concluidos los trabajos, las casetas provisionales serán retiradas en su totalidad. Durante las diferentes etapas constructivas del Proyecto, se colocarán baños químicos portátiles dentro del predio, a los que se les dará el

Ibagué y Piedras (Tolima)

N	FASE	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
			<p>mantenimiento adecuado, a través de la compañía que se contrate para este servicio, evitando de esta forma el vertimiento de aguas negras (i.e. disposición de residuos líquidos y sólidos a través de un tercero autorizado que cuente con los permisos vigentes y aplicables).</p>
7		<p>Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el Proyecto fotovoltaico</p>	<p>Hace referencia a la movilización de la maquinaria, equipos y personal requeridos para la construcción, principalmente en los dos accesos (occidental y oriental) contemplados para el parque solar, que están conformados por vías rurales existentes en dos sectores denominados en este EIA como "<i>Acceso existente Buenos Aires – Doima</i>" y "<i>Acceso existente Sector Rural Picaleña</i>", los cuáles fueron descritos de manera detallada en el Capítulo 3; así como en las vías internas privadas para uso interno del parque solar.</p> <p>Para el caso de la línea de transmisión, en el sector de la vereda Picaleña, en general, se contempla el uso de accesos existentes (privados) en los predios donde se ubican los puntos específicos de intervención (i.e. torres);</p> <p>Los puntos de torrecillas metálicas y postes (de concreto o metálicos) en la zona urbanizada tienen acceso garantizado en las vías ya construidas de la Variante norte de Ibagué 40TLG y Variante Picaleña 40TLF de la Concesión San Rafael, donde no se requiere ningún tipo de adecuación vial.</p>
8		<p>Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el Proyecto fotovoltaico</p>	<p>Zonas adecuadas dentro del Parque fotovoltaico (i.e. <i>áreas de acopio temporal</i>) para el acopio temporal de componentes, materiales maquinaria y sobrantes de la fase de construcción.</p> <p>Consiste en la instalación temporal de componentes o elementos que permitan coordinar y administrar el desarrollo de la fase de construcción, mediante la instalación opcional de casetas o estructuras móviles, para áreas de reuniones, comedor, así como áreas para el parqueo temporal de vehículos, equipos y maquinarias, áreas que funcionen como sitios para el acopio temporal de equipos, materiales y/o sobrantes. Tienen carácter temporal porque se desmantelarán una vez concluida la fase de construcción del Proyecto.</p>
9		<p>Remoción de la cobertura vegetal y descapote</p>	<p>El desmonte comprende las actividades de remoción de los arbustos, árboles y troncos de las zonas del Proyecto que lo requieran (o aprovechamiento forestal, según aplique); por otro lado, el descapote corresponde la remoción de la cobertura vegetal y de la capa orgánica</p>

Ibagué y Piedras (Tolima)

N	FASE	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
			<p>del suelo; en ambas actividades se tendrá en cuenta lineamientos para la señalización y delimitación de zonas de trabajo.</p> <p>El aprovechamiento forestal está principalmente asociado a las áreas de intervención del parque solar, ya que la línea de transmisión, en general, estará localizada en zonas altamente intervenidas, con vegetación de bajo porte (e.g. zonas de cultivo y separador vial de la Variante norte de Ibagué 40TLG y la Variante Picalaña 40TLF de la Concesión San Rafael).</p>
10		Desbroce y poda de la línea de transmisión	<p>En algunos casos se requiere el desbroce y poda de la vegetación presente en la franja de servidumbre o derecho de vía de la línea de transmisión, que intercepte con la construcción u operación de la línea de transmisión (i.e. torres y postes), de forma que permita las labores de tendido del conductor y cable de guarda y no genere acercamientos (romper la distancia de seguridad) durante la etapa operativa, hecho que depende del tipo y altura de la vegetación, según los criterios del reglamento RETIE<sup>4</sup>.</p>
11		Movimientos de tierra, excavaciones, compactación y nivelación del parque solar	<p>Los movimientos de tierra se presentarán tanto en la adecuación de vías internas del parque, para crear una superficie lo suficientemente homogénea y compacta que permita el tránsito de vehículos y maquinaria de construcción, como en la adecuación del terreno para la instalación de los componentes del parque fotovoltaico, para eliminar aquellos desniveles que no permitan la instalación de los seguidores. Adicionalmente, para crear una superficie firme y homogénea, con la compactación y resistencia mecánica adecuada, que permita la ejecución de cimentaciones.</p> <p>La nivelación y compactación consistirá en la conformación de terraplenes, para crear una plataforma firme, estable y homogénea sobre la que se instalará el parque fotovoltaico. Posterior al desmonte y terraplenado, se realizará la compactación del terreno hasta alcanzar el grado de compactación de acuerdo con las especificaciones de diseño del Proyecto. Cabe mencionar, que debido a que el terreno destinado para el desarrollo del Proyecto se emplaza sobre una superficie horizontal, la distribución de los paneles se adaptará a la</p>

<sup>4</sup> i.e. Lo dispuesto en los numerales 13.1 y 13.2 del Anexo General Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) de la Resolución 90708 de agosto 30 de 2013.



Ibagué y Piedras (Tolima)

N	FASE	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
			<p>topografía general del terreno, implicando una mínima nivelación de éste.</p> <p>De acuerdo con las recomendaciones geotécnicas, los rellenos serán ejecutados con material procedente de los movimientos de tierra, utilizándose en primer lugar los materiales más profundos. La compactación se hará de tal forma que se garantice una compactación uniforme en toda el área del relleno.</p> <p>Los residuos de manejo especial que se espera generar en el desarrollo del Proyecto serán de origen vegetal producto del desmonte, descapote y movimiento de tierras, y serán empleados en el mismo sitio como mejorador de suelo y en caso de exceder la cantidad requerida, serán dispuestos o donados para que se incorpore la materia orgánica al suelo, previa autorización de la autoridad municipal.</p> <p>Teniendo en cuenta las características físicas del área de intervención y las obras y actividades comunes al Proyecto Fotovoltaico Shangri-La, para la ejecución del Proyecto No se requiere la adecuación de zonas de disposición de material sobrante de excavación (Zodmes). El material sobrante que, por sus características geotécnicas no pueda ser reutilizado en las mismas actividades del Proyecto, será dispuesto en las zonas de acopio temporal y posteriormente entregado a terceros que cuenten con las licencias y/o permisos vigentes y aplicables para su transporte y disposición final en sitios autorizados.</p>
12		<p>Excavación, Apertura de Zanjas, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión y Bahía de Conexión</p>	<p>La excavación local se realiza sobre el área previamente demarcada, de acuerdo con los planos de diseño de la línea. Esta labor puede realizarse a mano o con maquinaria, dependiendo del tipo de materiales presentes. De acuerdo con las características propias de los materiales de fundación de cada torre, torrecilla de transición o poste (metálico o concreto), se establece el tipo de cimentación a utilizar. Para cada tipo de cimentación se prepara un plan específico que establecerá con precisión las diferentes necesidades para cada sector. Antes de que la línea de transmisión intercepte la Variante norte de Ibagué 40TLG (Sentido Parque - Subestación Mirolindo), se realizará la apertura de una zanja para el tendido de conductores de manera subterránea, dado que inicia la zona urbana de la cabecera municipal de Ibagué.</p> <p>En algunos puntos de cruce subterráneo sobre el separador de la Variante norte de Ibagué 40TLG y Variante Picaleña 40TLF de la</p>

Ibagué y Piedras (Tolima)

N	FASE	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
			<p>Concesión San Rafael, se utilizará el método de perforación subterránea dirigida, donde al inicio y final de cada tramo se construirá una caja de tiro en concreto con tapa de seguridad, cada caja tendrá una dimensión que permita la transición del cable subterráneo al cable adosado al poste, para posteriormente hacer la transición al cable aéreo. En cada caja se hará el sistema de puesta a tierra.</p> <p>Una vez terminadas las obras de cimentación se procede al relleno de la excavación realizada, utilizando los materiales adecuados procedentes de la misma excavación (preferiblemente). Los materiales deben ser seleccionados evitando la ubicación de bloques de roca o materiales orgánicos que no permitan la adecuada compactación de los materiales de relleno.</p>
13		Apertura de zanjas e instalación de cableado del parque fotovoltaico.	Consiste en la labor de apertura de una sección del terreno donde se alojará finalmente el cableado necesario para el parque fotovoltaico.
14		Adecuación de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales, e instalación de puente temporal para el acceso a torres	El Proyecto Fotovoltaico Shangri-La contempla la adecuación de un total de veintinueve (29) puntos de ocupación de cauce sobre cuerpos de agua superficial, de los cuales diecinueve (19) están asociadas a la adecuación menor de estructuras hidráulicas existentes sobre vías rurales existentes que serán usadas como acceso (i.e. occidental y oriental) al área del Parque Solar, nueve (9) nuevas ocupaciones de cauce necesarias dentro del Parque Solar y una (1) ocupación temporal o intermitente en zona de acceso a puntos de torre.
15		Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del Proyecto Fotovoltaico	Comprende el mejoramiento opcional y puntual (i.e. recebo local y adecuación de algunas ocupaciones de cauce existentes) de las características actuales de los dos accesos (occidental y oriental) contemplados para el parque solar, que están conformados por vías rurales existentes en dos sectores denominados en este EIA como "Acceso existente Buenos Aires – Doima" y "Acceso existente Sector Rural Picaleña", los cuáles fueron descritos de manera detallada en el Capítulo 3. El área interna del parque solar contará con vías internas privadas (nuevas) que permitirán la movilización hacia las diferentes zonas del parque.

Ibagué y Piedras (Tolima)

N	FASE	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
			<p>Para el caso de la línea de transmisión, en el sector de la vereda Picalaña, en general, se contempla el uso de accesos existentes (privados) en los predios donde se ubican los puntos de intervención (i.e. torres); con algunos puntos de desmonte y aprovechamiento localizado asociados a las torres 2, 6, 7, 8, 9 y 34 (sin que involucre adecuación de nuevas vías o accesos permanentes).</p> <p>Los puntos de torrecillas metálicas y postes (de concreto o metálicos) en la zona urbanizada tienen acceso garantizado en las vías ya construidas de la Variante norte de Ibagué 40TLG y Variante Picalaña 40TLF de la Concesión San Rafael, donde no se requiere ningún tipo de adecuación vial.</p>
16		Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar	<p>Incluye la instalación de cimentaciones para las estanterías donde se instalarán los paneles solares y el montaje de seguidores de los módulos fotovoltaicos, los cuales genera un movimiento en los módulos solares siguiendo la trayectoria del sol durante el día, buscando así, optimizar el ángulo para la llegada de los rayos solares al módulo y generar más electricidad.</p> <p>De igual manera, las cimentaciones para la subestación del parque, los Centros de Inversión – Transformación (AC station), Subestación Eléctrica Elevadora y Centro de Control o Centro de Operación y Mantenimiento.</p>
17		Montaje de paneles e instalación de inversores	Corresponde la instalación de las estructuras de anclaje, armado de estructura de soporte de los módulos solares y seguidores, instalación de paneles, inversores y centros de transformación.
18		Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar	Comprende el conjunto de actividades y obras para la construcción del centro de operaciones y mantenimiento u oficina principal y permanente del parque solar.
19		Montaje de subestación y transformadores en Parque Solar	<p>La subestación elevará la tensión de la corriente del parque fotovoltaico a 230 kV, para su posterior evacuación por medio de la línea de transmisión de la misma tensión. Esta instalación será construida por una empresa que cumpla con las regulaciones, normas y requisitos del gobierno nacional.</p> <p>La construcción se realizará sobre una plancha de concreto y se colocará una capa de 10 cm de grava con la finalidad de filtrar el agua,</p>

Ibagué y Piedras (Tolima)

N	FASE	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
			<p>prevenir la emanación de polvo y dar mayor seguridad eléctrica en las tensiones de paso y contacto de la instalación. Se tomarán precauciones para evitar los encharcamientos de agua en la superficie del terreno, dando una pendiente al mismo.</p> <p>Toda la instalación estará protegida por una valla metálica, con base de obra civil y estará provista de señales de advertencia de peligro por alta tensión, para señalar el peligro de acceso al recinto a las personas ajenas al servicio.</p>
20		<p>Montaje de Bahía de conexión, torres y postes: ensamblaje y levantamiento</p>	<p>Corresponde al montaje de los equipos de conexión de la Bahía de Conexión en la subestación Miro lindo y de las estructuras de soporte de la línea de transmisión a excepción de los postes de concreto que no requieren ensamblaje in situ, pues vienen enteros. Estas se transportarán en cantidades de piezas de menor tamaño que serán ensambladas en terreno. Con base en la clase de acceso y modalidad de transporte requeridos en cada sitio de torre para el acarreo adecuado de los materiales y equipos se organiza el programa de transporte.</p> <p>En los sitios de torre se realiza un pre-armado de estructuras, en el cual se arma la parte inferior de la torre y algunos ángulos antes de iniciar el montaje. Luego se realiza el montaje de estructuras iniciando por los ángulos de espera que han de quedar embebidos en concreto, se soportan en la posición apropiada, por medio de una plantilla de acero articulada rígida u otro medio adecuado que permita su instalación dentro de las tolerancias especificadas.</p> <p>Las torres deben ser erguidas por el método de "erección floja" con excepción de los paneles del conjunto inferior de la torre, que deben ser empernados y ajustados inmediatamente, después del ensamblaje y nivelación.</p> <p>Al final de cada cruceta se instala una cadena de aisladores con sus respectivos accesorios y en cada cruceta se pone una polea para el tendido de conductores y cable de guarda. Se arman todas las partes componentes de los ensamblajes, se instalan todos los pasadores necesarios para completar las cadenas de aisladores y verificar que cada ensamblaje este correctamente instalado.</p>
21		<p>Montaje de cables aéreos y subterráneos de la</p>	<p>Una vez terminado el montaje de las estructuras de soporte de la línea de transmisión, se iniciará la instalación del conductor. Se elegirán puntos dentro de la franja de seguridad, en lo posible entre estructuras</p>

Ibagué y Piedras (Tolima)

N	FASE	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
		línea de transmisión 230kV	<p>de anclaje, que permitan la instalación del equipo con tramos de tendido lo más extenso posible. En estos puntos se instalarán los principales equipos que se requieren para el tendido: plazas de tendido, portacarrete, carretes con conductor, <i>winches</i>, frenos y equipo auxiliar.</p> <p>Con el fin de evitar los cruces de la línea eléctrica sobre las vías de la concesión y pasos peatonales se propone la construcción de la línea eléctrica subterránea para estos tramos, y con el fin de evitar la excavación de la zanja a cielo abierto, se prioriza el método de excavación dirigida (Perforación Horizontal Dirigida), con el fin de no interrumpir el tránsito de vehículos en ningún momento y evitar el contacto con la estructura del pavimento en las calzadas.</p>
22	FASE OPERATIVA	Generación de energía eléctrica: Operación de paneles, inversores, transformadores, etc.	La operación de las instalaciones del parque solar estará enfocada a la captura de la energía solar mediante los módulos fotovoltaicos, transmisión de la corriente continua hacia los centros inversores para su posterior entrega de la energía eléctrica a la subestación Miro lindo (Ibagué, vereda Alto Combeima).
23		Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso	Con la finalidad de dar mantenimiento al parque fotovoltaico y realizar labores para su correcto funcionamiento se utilizarán los caminos internos (en predios privados del parque solar) y los dos accesos (occidental y oriental) contemplados para el parque solar, que están conformados por vías rurales existentes en dos sectores denominados en este EIA como " <i>Acceso existente Buenos Aires – Doima</i> " y " <i>Acceso existente Sector Rural Picaleña</i> ". Estos accesos existentes y las vías internas del parque solar operarán durante la vida útil del Proyecto y podrían estar sujetas a mantenimientos menores cuando sea requerido.
24		Mantenimiento de instalaciones del parque solar	Se tendrá personal que estará a cargo de inspecciones periódicas a fin de verificar el adecuado funcionamiento de los sistemas y equipos del Proyecto, así como la generación de energía eléctrica.  Esta actividad involucra aspectos como limpieza de paneles solares, mantenimiento de estructuras, módulos, cableado, subestación elevadora, control mecánico de malezas, entre otros.
25		Operación de la línea de transmisión	La línea eléctrica de transmisión de 230 kV operará durante toda la vida útil del Proyecto y su función principal será la de evacuar la energía producida por el parque solar a la Subestación Miro lindo.

N	FASE	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
			Corresponde a la puesta en marcha del sistema, esta puede realizarse en dos circunstancias, la primera cuando se pone en funcionamiento inicial al sistema y la segunda cuando hay un disparo de la línea (interrupción del flujo). Esta actividad se realiza desde los tableros de control automatizados ubicados en la subestación.
26		Mantenimiento de la línea de transmisión	Se realizará inspección periódica y mantenimiento preventivo o correctivos y recuperación del servicio por eventos no previstos de la línea eléctrica de transmisión de 230 kV, y cuando se considere aplicable.
27	FASE DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO	Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente.	Finalizada la etapa de construcción se procede a restaurar las instalaciones temporales usadas a las condiciones iniciales, retirando todos los elementos e instalaciones transitorias que sirvieron de apoyo al proceso constructivo, como patios de acopio y zonas de almacenamiento temporal en el parque solar, así como plazas de tendido y áreas de trabajo en la línea de transmisión. Una vez finalizada la etapa de operación del Proyecto, se desarrollarán las actividades de desmantelamiento de la infraestructura permanente. Comprenderá actividades como: desconexión de los módulos fotovoltaicos y cableado eléctrico, desmontaje de paneles y equipos, retiro de estructuras y superficies duras (e.g. centro de operaciones y mantenimiento, cerramiento, caseta vigilancia, cimentaciones para equipos, entre otros) y retiro de conexiones eléctricas.
28		Restauración, cierre y clausura de las áreas del Proyecto	Para alcanzar la restauración, cierre y clausura de las áreas del Proyecto se adoptarán medidas como: restitución morfológica (en caso de requerirla), preparación del suelo (escarificación en zonas compactadas y aplicación de capa con suelo orgánico), corrección de fenómenos erosivos ocasionados por el Proyecto (si aplica), revegetalización y restauración de las áreas intervenidas por el Proyecto.

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Al igual que con el área de influencia preliminar, para el área de influencia definitiva se realizó inicialmente una definición de áreas de influencia por componentes, las cuales al unirse formaron el área de influencia del medio Físico-Biótica y del medio Socioeconómico. A continuación, se describen las áreas de influencia en cada medio y de los componentes ambientales analizados.

#### 4.2.2.1 Medio Abiótico

El área de influencia del proyecto se delimitó teniendo en cuenta lo establecido en la "Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia (ANLA, 2018)", en términos generales, se definieron una serie de áreas de influencia preliminares por componente, que en conjunto conforman el área total de influencia para el medio abiótico y que a partir de la superposición de las áreas de influencia para del medio geosférico, hidrológico y atmosférico, conforman la denominada área de influencia para el medio abiótico (física).

##### 4.2.2.1.1 Área de influencia Geosférica (geología, geomorfología, geotecnia, suelos e hidrogeología)

El área de influencia geosférica, fue definida a partir de tres etapas claramente diferenciables: Etapa de precampo (en la cual se definió el área de influencia preliminar), etapa de campo y etapa de postcampo, reunida la información se definió un área de influencia geosférica integrada por los componentes de geología, geomorfología, suelo, uso del suelo, hidrogeología y geotecnia.

##### ➤ Etapa de campo

El trabajo de campo para la definición del área de influencia para el medio geosférico, estuvo orientado hacia un reconocimiento de la zona definida como área de influencia preliminar, con el fin de corroborar la información secundaria consultada. Este reconocimiento fue realizado, haciendo usos de recorridos previamente definidos y establecimiento los puntos de interés para el levantamiento de información.

✓ Componente geológico

Para el componente geológico, se identificaron las unidades geológicas a intervenir, así como sus características estratigráficas y estructurales. Con el registro de cada unidad geológica, se establecieron los límites para la definición del área de influencia para este componente.

Los puntos de control tomados en campo para la definición del área de influencia del componente geológico se presentan a continuación (Figura 4.2-12).

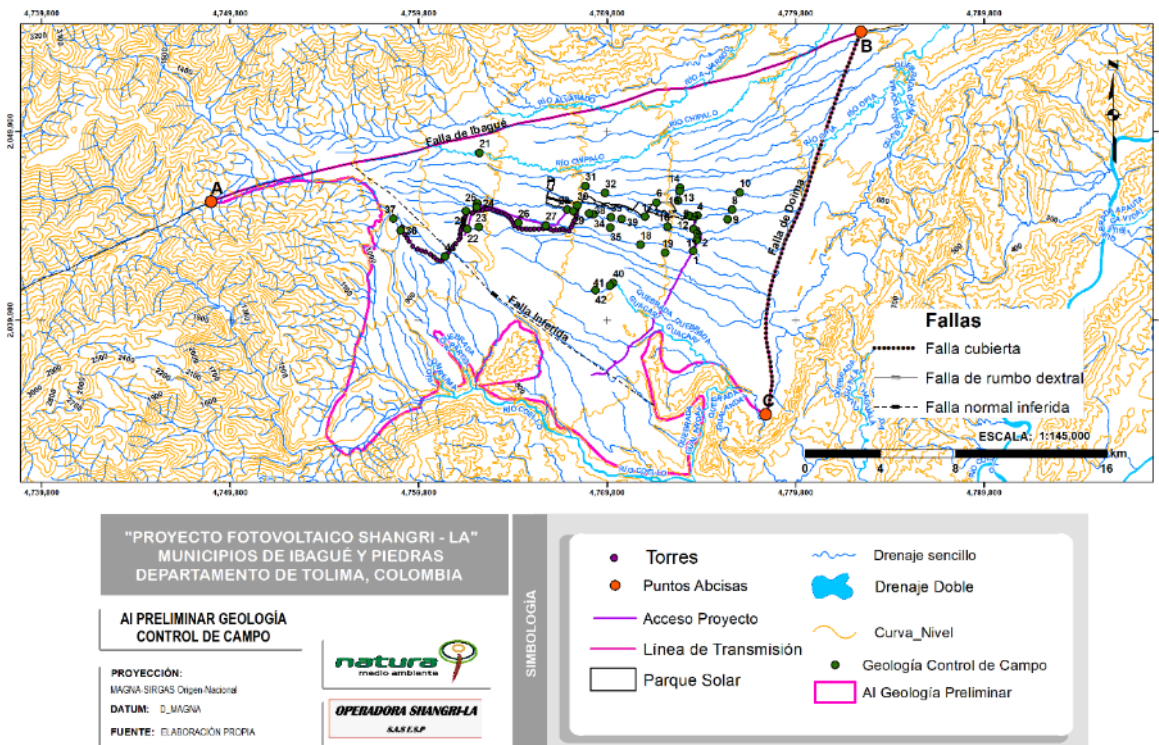


Figura 4.2-12 Puntos de control tomados para el componente geológico

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)



**Tabla 4.2-5 Coordenadas de los puntos de control de campo para el área de influencia del componente geológico**

ESTACIÓN	COMPONENTE	COORDENADAS ORIGEN ÚNICO NACIONAL		OBSERVACIÓN
		ESTE	NORTE	
1	Geología	4774361	2043594	Se observa cauces aluviales sobre la unidad cono lahárico (Vcl)
2	Geología	4774566	2044179	Control de la unidad Abánico de Ibagué (Qai)
3	Geología	4774550	2044152	Se observa cauces aluviales sobre la unidad cono lahárico (Vcl)
4	Geología	4774594	2045458	Se anexa formato FUNIAS
5	Geología	4774402	2045408	Se anexa formato FUNIAS
6	Geología	4772419	2046154	Se anexa formato FUNIAS
7	Geología	4774380	2044748	No se cuenta con información alguna debido a que no se encontraba nadie en la zona.
8	Geología	4776420	2045782	Control de la unidad abánico de Ibagué (Qai)
9	Geología	4776193	2045259	Control geoforma cono lahárico (Vcl)
10	Geología	4776837	2046689	Control de la unidad abánico de Ibagué (Qai)
11	Geología	4774578	2044513	Identificación de inicio de procesos erosivos
12	Geología	4774132	2045457	Control geoforma cono lahárico (Vcl)
13	Geología	4773554	2046260	Control geoforma cono lahárico (Vcl)
14	Geología	4773659	2046937	Control de la unidad abánico de Ibagué (Qai)
15	Geología	4773643	2046751	Control geoforma cono lahárico (Vcl)
16	Geología	4772992	2044878	Control geoforma cono lahárico (Vcl)
17	Geología	4771797	2045406	No se cuenta con información alguna debido a que no se encontraba nadie en la zona.
18	Geología	4771564	2043916	Punto de verificación. No presenta inconvenientes con relación a los componentes
19	Geología	4772881	2043490	
20	Geología	4762295	2045709	Se observa cauces aluviales sobre la unidad cono lahárico (Vcl)
21	Geología	4763012	2048787	Control de la unidad abánico de Ibagué (Qai)
22	Geología	4762377	2044739	Control geoforma cono lahárico (Vcl)
23	Geología	4762972	2044860	Surcos sobre la unidad geomorfológica producto de escorrentía
24	Geología	4762911	2046116	Control de la unidad abánico de Ibagué (Qai)

Ibagué y Piedras (Tolima)

ESTACIÓN	COMPONENTE	COORDENADAS ORIGEN ÚNICO NACIONAL		OBSERVACIÓN
		ESTE	NORTE	
25	Geología	4762869	2045913	Control geoforma como lahárico (Vcl)
26	Geología	4765074	2045083	Control geoforma como lahárico (Vcl)
27	Geología	4766526	2044938	Control geoforma como lahárico (Vcl)
28	Geología	4767677	2045778	Control de la unidad abánico de Ibagué (Qai)
29	Geología	4767988	2045698	Se anexa formato FUNIAS
30	Geología	4768218	2045992	Control geoforma como lahárico (Vcl)
31	Geología	4768627	2047027	Control geoforma como lahárico (Vcl)
32	Geología	4769678	2046661	Control geoforma como lahárico (Vcl)
33	Geología	4769993	2045377	Control geoforma como lahárico (Vcl)
34	Geología	4769073	2045531	Control geoforma como lahárico (Vcl)
35	Geología	4769959	2044828	No se cuenta con información alguna debido a que las personas que se encontraban cerca no conocían las características del pozo
36	Geología	4758829	2044672	Punto de verificación. No presenta inconvenientes con relación a los componentes
37	Geología	4758445	2045296	Control geoforma flujo lahárico aterrazados (Vfla)
38	Geología	4768835	2045573	Vía de acceso en mal estado
39	Geología	4770563	2045275	Vía de acceso en mal estado. Cruce planeado de la vía sobre drenaje se encuentra a una altura mayor a 10 metros.
40	Geología	4770111	2041889	No se cuenta con información alguna debido a que las personas que se encontraban cerca no conocían las características del pozo
41	Geología	4769943	2041747	Control de la unidad abánico de Ibagué (Qai)
42	Geología	4769174	2041496	Control geoforma como lahárico (Vcl)
43	Geología	4761188	2043290	Procesos erosivos sobre subunidad Vfla

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Algunas de las fotografías tomadas para la definición del área de influencia geológica, se presentan a continuación (**Figura 4.2-13, Figura 4.2-14 y Figura 4.2-15**).

Ibagué y Piedras (Tolima)



**Figura 4.2-13 Puntos de control tomados para la definición del área de influencia. Características geológicas**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)



**Figura 4.2-14 Puntos de control tomados para la definición del área de influencia**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Ibagué y Piedras (Tolima)



**Figura 4.2-15 Puntos de control tomados para la definición del área de influencia**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

✓ Componente geomorfológico

Para el componente geomorfológico, se realizó la identificación las unidades geomorfológicas a intervenir, así como sus características morfográficas, morfodinámica y morfogénesis. Con el registro de cada unidad geomorfológica, así como el grado de inclinación de las laderas, se establecieron los límites para la definición del área de influencia para este componente.

Los puntos de control tomados en campo para la definición del área de influencia del componente geomorfológico se presentan a continuación (**Figura 4.2-16 y Tabla 4.2-6**).

Ibagué y Piedras (Tolima)

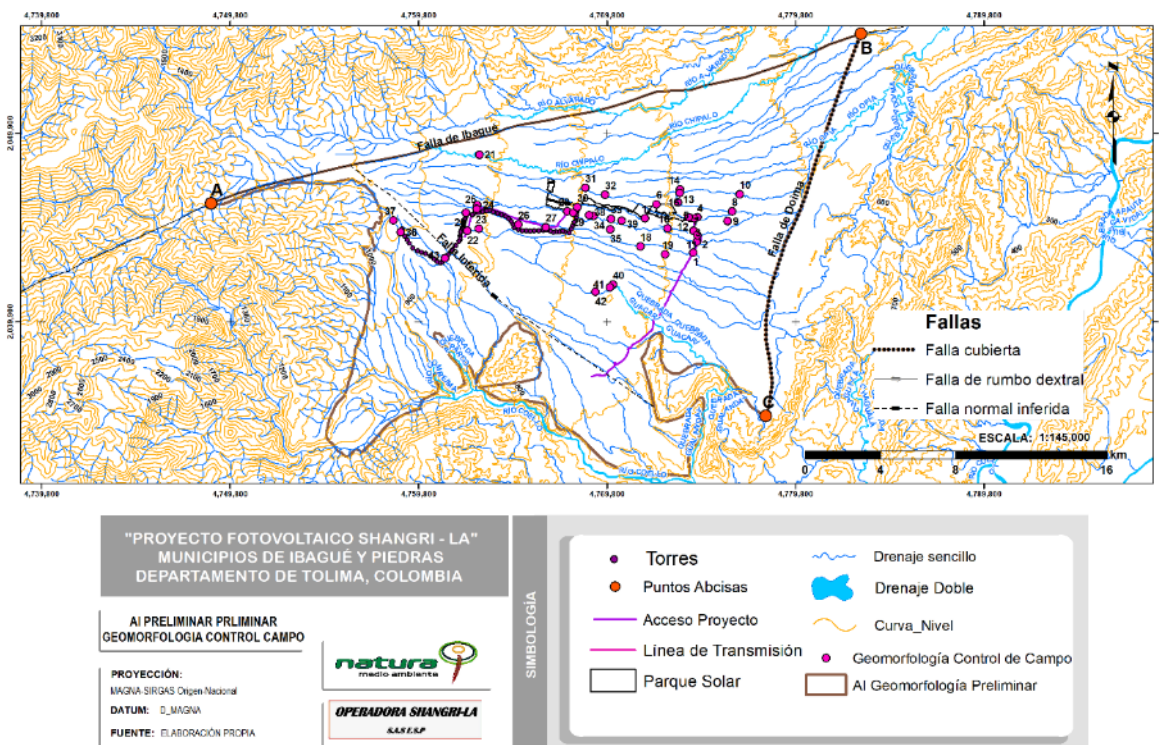


Figura 4.2-16 Puntos de control tomados para el componente geomorfológico

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Tabla 4.2-6 Coordenadas de los puntos de control de campo para el área de influencia del componente geomorfológico

ESTACIÓN	COMPONENTE	COORDENADAS ORIGIN ÚNICO NACIONAL		OBSERVACIÓN
		ESTE	NORTE	
1	Geomorfología	4774361	2043594	Se observa cauces aluviales sobre la unidad cono lahárico (Vcl)
2	Geomorfología	4774566	2044179	Control de la unidad Abánico de Ibagué (Qai)
3	Geomorfología	4774550	2044152	Se observa cauces aluviales sobre la unidad cono lahárico (Vcl)
4	Geomorfología	4774594	2045458	Se anexa formato FUNIAS
5	Geomorfología	4774402	2045408	Se anexa formato FUNIAS
6	Geomorfología	4772419	2046154	Se anexa formato FUNIAS
7	Geomorfología	4774380	2044748	No se cuenta con información alguna debido a que no se encontraba nadie en la zona.

Ibagué y Piedras (Tolima)

ESTACIÓN	COMPONENTE	COORDENADAS ORIGEN ÚNICO NACIONAL		OBSERVACIÓN
		ESTE	NORTE	
8	Geomorfología	4776420	2045782	Control de la unidad abánico de Ibagué (Qai)
9	Geomorfología	4776193	2045259	Control geoforma como lahárico (Vcl)
10	Geomorfología	4776837	2046689	Control de la unidad abánico de Ibagué (Qai)
11	Geomorfología	4774578	2044513	Identificación de inicio de procesos erosivos
12	Geomorfología	4774132	2045457	Control geoforma como lahárico (Vcl)
13	Geomorfología	4773554	2046260	Control geoforma como lahárico (Vcl)
14	Geomorfología	4773659	2046937	Control de la unidad abánico de Ibagué (Qai)
15	Geomorfología	4773643	2046751	Control geoforma como lahárico (Vcl)
16	Geomorfología	4772992	2044878	Control geoforma como lahárico (Vcl)
17	Geomorfología	4771797	2045406	No se cuenta con información alguna debido a que no se encontraba nadie en la zona.
18	Geomorfología	4771564	2043916	Punto de verificación. No presenta inconvenientes con relación a los componentes
19	Geomorfología	4772881	2043490	
20	Geomorfología	4762295	2045709	Se observa cauces aluviales sobre la unidad como lahárico (Vcl)
21	Geomorfología	4763012	2048787	Control de la unidad abánico de Ibagué (Qai)
22	Geomorfología	4762377	2044739	Control geoforma como lahárico (Vcl)
23	Geomorfología	4762972	2044860	Surcos sobre la unidad geomorfológica producto de escorrentía
24	Geomorfología	4762911	2046116	Control de la unidad abánico de Ibagué (Qai)
25	Geomorfología	4762869	2045913	Control geoforma como lahárico (Vcl)
26	Geomorfología	4765074	2045083	Control geoforma como lahárico (Vcl)
27	Geomorfología	4766526	2044938	Control geoforma como lahárico (Vcl)
28	Geomorfología	4767677	2045778	Control de la unidad abánico de Ibagué (Qai)
29	Geomorfología	4767988	2045698	Se anexa formato FUNIAS
30	Geomorfología	4768218	2045992	Control geoforma como lahárico (Vcl)
31	Geomorfología	4768627	2047027	Control geoforma como lahárico (Vcl)
32	Geomorfología	4769678	2046661	Control geoforma como lahárico (Vcl)
33	Geomorfología	4769993	2045377	Control geoforma como lahárico (Vcl)
34	Geomorfología	4769073	2045531	Control geoforma como lahárico (Vcl)

ESTACIÓN	COMPONENTE	COORDENADAS ORIGEN ÚNICO NACIONAL		OBSERVACIÓN
		ESTE	NORTE	
35	Geomorfología	4769959	2044828	No se cuenta con información alguna debido a que las personas que se encontraban cerca no conocían las características del pozo
36	Geomorfología	4758829	2044672	Punto de verificación. No presenta inconvenientes con relación a los componentes
37	Geomorfología	4758445	2045296	Control geoforma flujo lahárico aterrazados (Vfla)
38	Geomorfología	4768835	2045573	Vía de acceso en mal estado
39	Geomorfología	4770563	2045275	Vía de acceso en mal estado. Cruce planeado de la vía sobre drenaje se encuentra a una altura mayor a 10 metros.
40	Geomorfología	4770111	2041889	No se cuenta con información alguna debido a que las personas que se encontraban cerca no conocían las características del pozo
41	Geomorfología	4769943	2041747	Control de la unidad abánico de Ibagué (Qai)
42	Geomorfología	4769174	2041496	Control geoforma cono lahárico (Vcl)
43	Geomorfología	4761188	2043290	Procesos erosivos sobre subunidad Vfla

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Algunas de las fotografías tomadas en campo para la definición del área de influencia del componente geomorfológico, se presentan a continuación (**Figura 4.2-17, Figura 4.2-18 y Figura 4.2-19**).

Ibagué y Piedras (Tolima)



**Figura 4.2-17 Puntos de control tomados para la definición del área de influencia. Características geomorfológicas**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)



**Figura 4.2-18 Puntos de control tomados para la definición del área de influencia. Componente geomorfológico**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)



Ibagué y Piedras (Tolima)



**Figura 4.2-19 Puntos de control tomados para la definición del área de influencia. Componente geomorfológico**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

✓ Componente suelos

Para el componente edafológico, se identificaron las unidades de suelo a intervenir, así como sus características físicas y químicas. Con el registro de cada unidad de suelo, así como el grado de inclinación de las laderas, se establecieron los límites para la definición del área de influencia para este componente.

Los puntos de control tomados en campo para la definición del área de influencia del componente de suelos se presentan a continuación.

Ibagué y Piedras (Tolima)

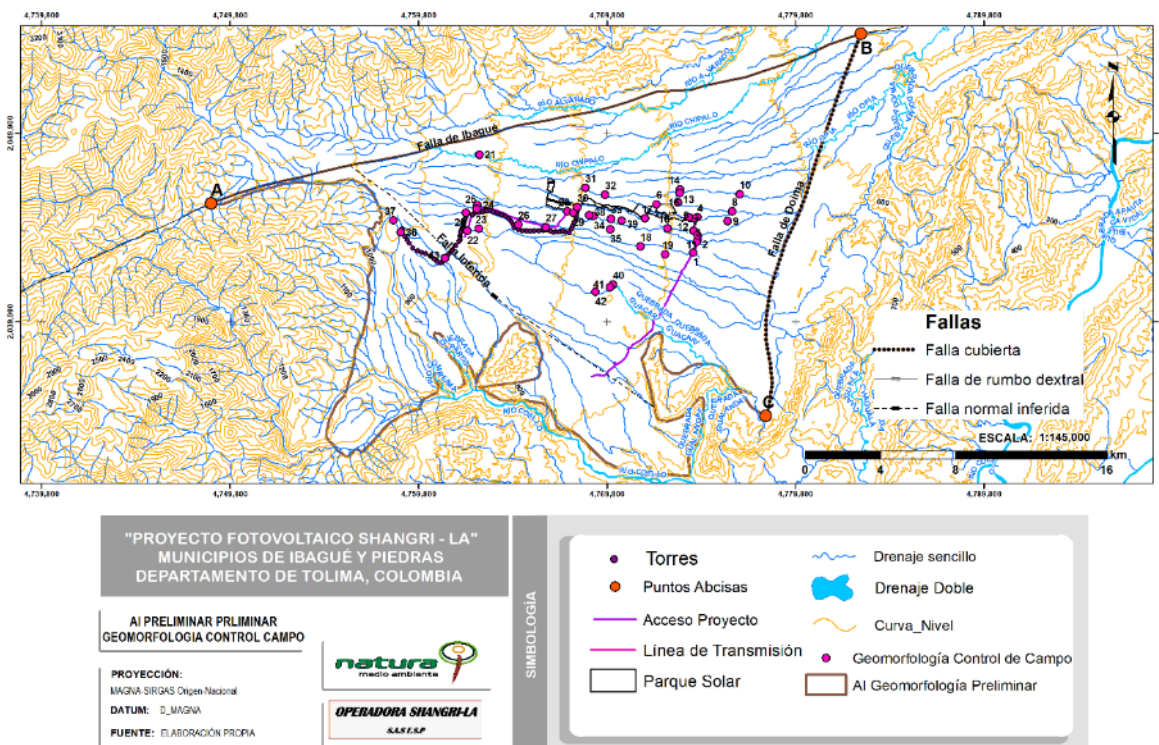


Figura 4.2-20 Puntos de control tomados para la definición del área de influencia componente suelos

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Tabla 4.2-7 Coordenadas de los puntos de control de campo para el área de influencia del componente suelos

Nomenclatura Punto	Componente	Coordenadas	
		Este	Norte
Calicata 1	Suelos	4774106,93	2045168,11
Calicata 2	Suelos	4772034,27	2045605,66
Calicata 3	Suelos	4769100,94	2045489,53
Calicata 4	Suelos	4767706,39	2046181,17
Calicata 5	Suelos	4766989,18	2044933,11
Calicata 6	Suelos	4762811,31	2045911,97
Calicata 7	Suelos	4766051,32	2045119,09
Calicata 8	Suelos	4764645,17	2045500,89
Cajuela 1	Suelos	4772290,60	2045555,76
Cajuela 2	Suelos	4772682,86	2045428,84
Cajuela 3	Suelos	4773450,96	2045232,58

Ibagué y Piedras (Tolima)

Nomenclatura Punto	Componente	Coordenadas	
		Este	Norte
Calicata 1	Suelos	4774106,93	2045168,11
Calicata 2	Suelos	4772034,27	2045605,66
Calicata 3	Suelos	4769100,94	2045489,53
Calicata 4	Suelos	4767706,39	2046181,17
Calicata 5	Suelos	4766989,18	2044933,11
Calicata 6	Suelos	4762811,31	2045911,97
Calicata 7	Suelos	4766051,32	2045119,09
Calicata 8	Suelos	4764645,17	2045500,89
Cajueta 4	Suelos	4769280,14	2045519,11
Cajueta 5	Suelos	4767667,25	2045808,87
Cajueta 6	Suelos	4764332,49	2045666,24
Cajueta 7	Suelos	4765791,62	2045163,80
Cajueta 8	Suelos	4767487,96	2044865,65
Cajueta 9	Suelos	4769969,19	2044833,83
Cajueta 10	Suelos	4763905,74	2045842,95
Cajueta 11	Suelo	4771049,86	2045114,72

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Algunas de las fotografías tomadas en campo para la definición del área de influencia del componente suelos, se presentan a continuación (**Figura 4.2-21, Figura 4.2-22 y Figura 4.2-23**).

Ibagué y Piedras (Tolima)



**Figura 4.2-21 Puntos de control tomados para la definición del área de influencia. Componente suelos**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)



**Figura 4.2-22 Puntos de control tomados para la definición del área de influencia. Componente suelos**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Ibagué y Piedras (Tolima)



**Figura 4.2-23 Puntos de control tomados para la definición del área de influencia. Componente suelos**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

✓ Componente hidrogeológico

Para el componente hidrogeológico se realizó el inventario de puntos de agua dentro del área de influencia físico-biótica. Esta información fue complementada con la identificación de las unidades hidrogeológicas en el área de estudio, así como su extensión. De esta manera, se obtuvo información para definir el área de influencia definitiva para este componente. Los puntos de control tomados en campo para la definición del área de influencia del componente hidrogeológico se presentan a continuación (**Figura 4.2-24**).

Ibagué y Piedras (Tolima)

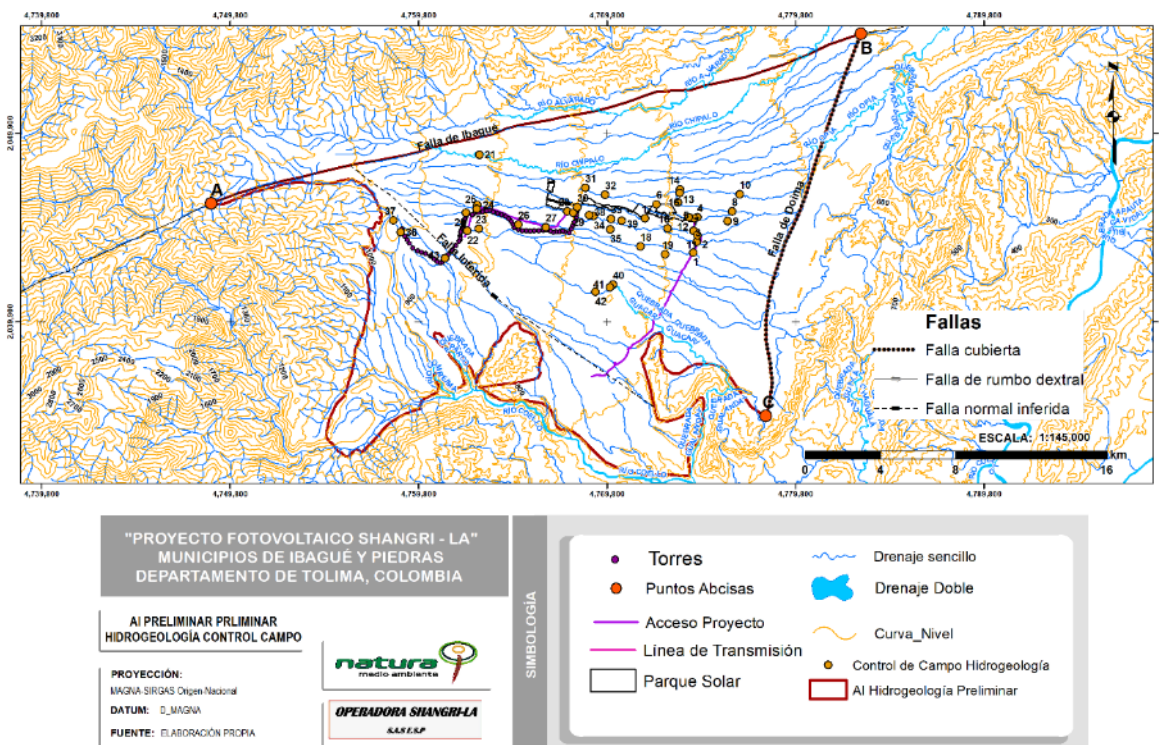


Figura 4.2-24 Puntos de control tomados para la definición del área de influencia componente hidrogeológico

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Tabla 4.2-8 Coordenadas de los puntos de control de campo para el área de influencia del componente hidrogeológico

ESTACIÓN	COMPONENTE	COORDENADAS ORIGEN ÚNICO NACIONAL		OBSERVACIÓN
		ESTE	NORTE	
1	Hidrogeología	4774361	2043594	Se observa cauces aluviales sobre la unidad como lahárico (Vcl)
2	Hidrogeología	4774566	2044179	Control de la unidad Abánico de Ibagué (Qai)
3	Hidrogeología	4774550	2044152	Se observa cauces aluviales sobre la unidad como lahárico (Vcl)
4	Hidrogeología	4774594	2045458	Se anexa formato FUNIAS
5	Hidrogeología	4774402	2045408	Se anexa formato FUNIAS
6	Hidrogeología	4772419	2046154	Se anexa formato FUNIAS

Ibagué y Piedras (Tolima)

ESTACIÓN	COMPONENTE	COORDENADAS ORIGEN ÚNICO NACIONAL		OBSERVACIÓN
		ESTE	NORTE	
7	Hidrogeología	4774380	2044748	No se cuenta con información alguna debido a que no se encontraba nadie en la zona.
8	Hidrogeología	4776420	2045782	Control de la unidad abánico de Ibagué (Qai)
9	Hidrogeología	4776193	2045259	Control geoforma como lahárico (Vcl)
10	Hidrogeología	4776837	2046689	Control de la unidad abánico de Ibagué (Qai)
11	Hidrogeología	4774578	2044513	Identificación de inicio de procesos erosivos
12	Hidrogeología	4774132	2045457	Control geoforma como lahárico (Vcl)
13	Hidrogeología	4773554	2046260	Control geoforma como lahárico (Vcl)
14	Hidrogeología	4773659	2046937	Control de la unidad abánico de Ibagué (Qai)
15	Hidrogeología	4773643	2046751	Control geoforma como lahárico (Vcl)
16	Hidrogeología	4772992	2044878	Control geoforma como lahárico (Vcl)
17	Hidrogeología	4771797	2045406	No se cuenta con información alguna debido a que no se encontraba nadie en la zona.
18	Hidrogeología	4771564	2043916	Punto de verificación. No presenta inconvenientes con relación a los componentes
19	Hidrogeología	4772881	2043490	
20	Hidrogeología	4762295	2045709	Se observa cauces aluviales sobre la unidad como lahárico (Vcl)
21	Hidrogeología	4763012	2048787	Control de la unidad abánico de Ibagué (Qai)
22	Hidrogeología	4762377	2044739	Control geoforma como lahárico (Vcl)
23	Hidrogeología	4762972	2044860	Surcos sobre la unidad geomorfológica producto de escorrentía
24	Hidrogeología	4762911	2046116	Control de la unidad abánico de Ibagué (Qai)
25	Hidrogeología	4762869	2045913	Control geoforma como lahárico (Vcl)
26	Hidrogeología	4765074	2045083	Control geoforma como lahárico (Vcl)
27	Hidrogeología	4766526	2044938	Control geoforma como lahárico (Vcl)
28	Hidrogeología	4767677	2045778	Control de la unidad abánico de Ibagué (Qai)
29	Hidrogeología	4767988	2045698	Se anexa formato FUNIAS
30	Hidrogeología	4768218	2045992	Control geoforma como lahárico (Vcl)
31	Hidrogeología	4768627	2047027	Control geoforma como lahárico (Vcl)
32	Hidrogeología	4769678	2046661	Control geoforma como lahárico (Vcl)
33	Hidrogeología	4769993	2045377	Control geoforma como lahárico (Vcl)
34	Hidrogeología	4769073	2045531	Control geoforma como lahárico (Vcl)

ESTACIÓN	COMPONENTE	COORDENADAS ORIGEN ÚNICO NACIONAL		OBSERVACIÓN
		ESTE	NORTE	
35	Hidrogeología	4769959	2044828	No se cuenta con información alguna debido a que las personas que se encontraban cerca no conocían las características del pozo
36	Hidrogeología	4758829	2044672	Punto de verificación. No presenta inconvenientes con relación a los componentes
37	Hidrogeología	4758445	2045296	Control geoforma flujo lahárico aterrazados (Vfla)
38	Hidrogeología	4768835	2045573	Vía de acceso en mal estado
39	Hidrogeología	4770563	2045275	Vía de acceso en mal estado. Cruce planeado de la vía sobre drenaje se encuentra a una altura mayor a 10 metros.
40	Hidrogeología	4770111	2041889	No se cuenta con información alguna debido a que las personas que se encontraban cerca no conocían las características del pozo
41	Hidrogeología	4769943	2041747	Control de la unidad abánico de Ibagué (Qai)
42	Hidrogeología	4769174	2041496	Control geoforma cono lahárico (Vcl)
43	Hidrogeología	4761188	2043290	Procesos erosivos sobre subunidad Vfla

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Algunas fotografías que evidencian el trabajo de campo, para la definición del área de influencia del componente hidrogeológico, se presentan a continuación (**Figura 4.2-25**, **Figura 4.2-26** y **Figura 4.2-27**).



Ibagué y Piedras (Tolima)



**Figura 4.2-25 Puntos de control tomados para la definición del área de influencia. Componente hidrogeológico**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)



**Figura 4.2-26 Puntos de control tomados para la definición del área de influencia. Componente hidrogeología**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Ibagué y Piedras (Tolima)



**Figura 4.2-27 Inventario de puntos de agua subterráneo para la definición del área de influencia hidrogeológica**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

✓ Componente geotécnico

Para el componente geotécnico se realizó el inventario de procesos morfodinámicos, esto con el fin de delimitar el área de influencia por dichos procesos, ya que las áreas afectadas por procesos morfodinámicos presentan un grado de estabilidad geotécnica menor, en comparación de las áreas donde no se presentan estos fenómenos antrópicos. Dentro de este inventario, se registraron además las zonas intervenidas, tales como áreas de canteras, pozos petroleros, etc.

Los puntos de control tomados en campo para la definición del área de influencia del componente geotécnico se presentan a continuación (**Figura 4.2-28**).

Ibagué y Piedras (Tolima)

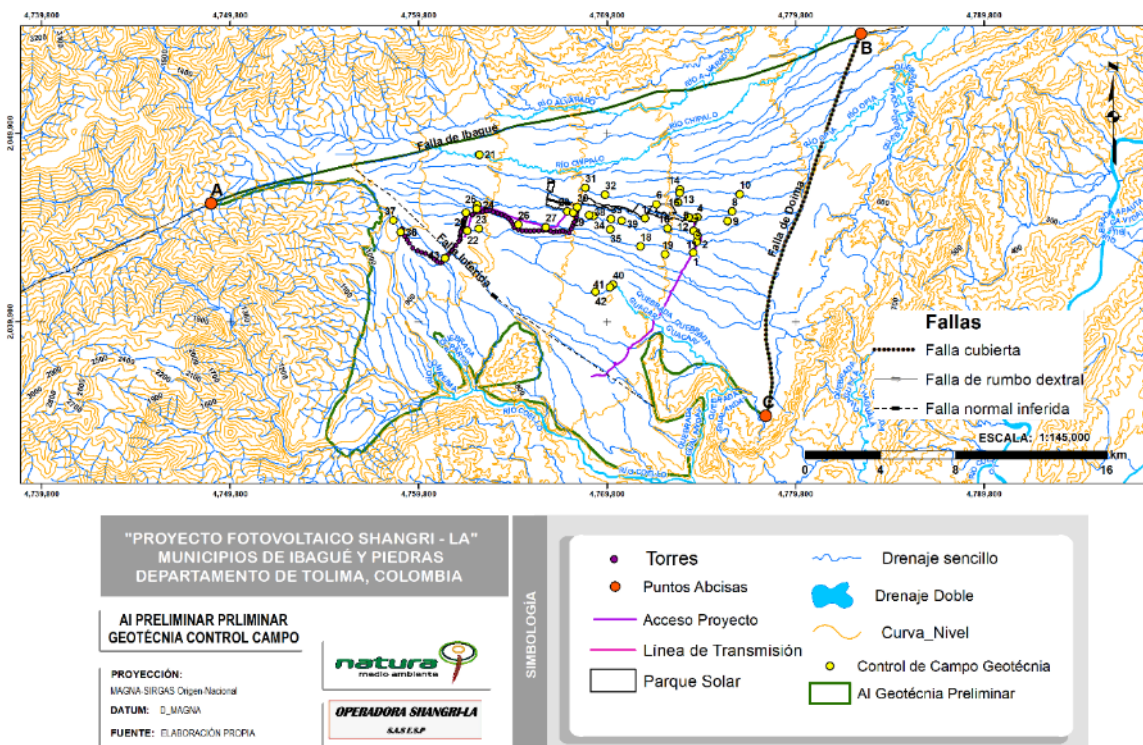


Figura 4.2-28 Puntos de control tomados para la definición del área de influencia componente geotécnico

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Tabla 4.2-9 Coordenadas de los puntos de control de campo para el área de influencia del componente geotecnica

ESTACIÓN	COMPONENTE	COORDENADAS ORIGEN ÚNICO NACIONAL		OBSERVACIÓN
		ESTE	NORTE	
1	Geotecnia	4774361	2043594	Se observa cauces aluviales sobre la unidad cono lahárico (Vcl)
2	Geotecnia	4774566	2044179	Control de la unidad Abánico de Ibagué (Qai)
3	Geotecnia	4774550	2044152	Se observa cauces aluviales sobre la unidad cono lahárico (Vcl)
4	Geotecnia	4774594	2045458	Se anexa formato FUNIAS
5	Geotecnia	4774402	2045408	Se anexa formato FUNIAS
6	Geotecnia	4772419	2046154	Se anexa formato FUNIAS

Ibagué y Piedras (Tolima)

ESTACIÓN	COMPONENTE	COORDENADAS ORIGEN ÚNICO NACIONAL		OBSERVACIÓN
		ESTE	NORTE	
7	Geotecnia	4774380	2044748	No se cuenta con información alguna debido a que no se encontraba nadie en la zona.
8	Geotecnia	4776420	2045782	Control de la unidad abánico de Ibagué (Qai)
9	Geotecnia	4776193	2045259	Control geoforma cono lahárico (Vcl)
10	Geotecnia	4776837	2046689	Control de la unidad abánico de Ibagué (Qai)
11	Geotecnia	4774578	2044513	Identificación de inicio de procesos erosivos
12	Geotecnia	4774132	2045457	Control geoforma cono lahárico (Vcl)
13	Geotecnia	4773554	2046260	Control geoforma cono lahárico (Vcl)
14	Geotecnia	4773659	2046937	Control de la unidad abánico de Ibagué (Qai)
15	Geotecnia	4773643	2046751	Control geoforma cono lahárico (Vcl)
16	Geotecnia	4772992	2044878	Control geoforma cono lahárico (Vcl)
17	Geotecnia	4771797	2045406	No se cuenta con información alguna debido a que no se encontraba nadie en la zona.
18	Geotecnia	4771564	2043916	Punto de verificación. No presenta inconvenientes con relación a los componentes
19	Geotecnia	4772881	2043490	
20	Geotecnia	4762295	2045709	Se observa cauces aluviales sobre la unidad cono lahárico (Vcl)
21	Geotecnia	4763012	2048787	Control de la unidad abánico de Ibagué (Qai)
22	Geotecnia	4762377	2044739	Control geoforma cono lahárico (Vcl)
23	Geotecnia	4762972	2044860	Surcos sobre la unidad geomorfológica producto de escorrentía
24	Geotecnia	4762911	2046116	Control de la unidad abánico de Ibagué (Qai)
25	Geotecnia	4762869	2045913	Control geoforma cono lahárico (Vcl)
26	Geotecnia	4765074	2045083	Control geoforma cono lahárico (Vcl)
27	Geotecnia	4766526	2044938	Control geoforma cono lahárico (Vcl)
28	Geotecnia	4767677	2045778	Control de la unidad abánico de Ibagué (Qai)
29	Geotecnia	4767988	2045698	Se anexa formato FUNIAS
30	Geotecnia	4768218	2045992	Control geoforma cono lahárico (Vcl)
31	Geotecnia	4768627	2047027	Control geoforma cono lahárico (Vcl)
32	Geotecnia	4769678	2046661	Control geoforma cono lahárico (Vcl)
33	Geotecnia	4769993	2045377	Control geoforma cono lahárico (Vcl)
34	Geotecnia	4769073	2045531	Control geoforma cono lahárico (Vcl)

Ibagué y Piedras (Tolima)

ESTACIÓN	COMPONENTE	COORDENADAS ORIGEN ÚNICO NACIONAL		OBSERVACIÓN
		ESTE	NORTE	
35	Geotecnia	4769959	2044828	No se cuenta con información alguna debido a que las personas que se encontraban cerca no conocían las características del pozo
36	Geotecnia	4758829	2044672	Punto de verificación. No presenta inconvenientes con relación a los componentes
37	Geotecnia	4758445	2045296	Control geoforma flujo lahárico aterrazados (Vfla)
38	Geotecnia	4768835	2045573	Vía de acceso en mal estado
39	Geotecnia	4770563	2045275	Vía de acceso en mal estado. Cruce planeado de la vía sobre drenaje se encuentra a una altura mayor a 10 metros.
40	Geotecnia	4770111	2041889	No se cuenta con información alguna debido a que las personas que se encontraban cerca no conocían las características del pozo
41	Geotecnia	4769943	2041747	Control de la unidad abánico de Ibagué (Qai)
42	Geotecnia	4769174	2041496	Control geoforma cono lahárico (Vcl)
43	Geotecnia	4761188	2043290	Procesos erosivos sobre subunidad Vfla

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)



**Figura 4.2-29 Puntos de control tomados para la definición del área de influencia. Componente geotecnia**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)



**Figura 4.2-30 Puntos de control tomados para la definición del área de influencia. Componente Geotecnia**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

#### 4.2.2.1.2 Área de influencia definitiva grupo geosférico

La definición del área de influencia definitiva para el grupo geosférico fue realizada teniendo en cuenta cada uno de los componentes que hacen parte de este grupo. Variables como grado de inclinación de las laderas, tipo de unidades geológicas, geomorfológicas, hidrogeológicas, presencia de puntos de agua subterránea, unidades de suelo, fueron utilizadas para la definición de cada una de estas áreas. Para la definición de esta área de influencia fueron tenidos en cuenta además los impactos generados por las diferentes actividades del presente Proyecto. En este sentido, los límites del área de influencia geosférica fueron determinados por la trascendencia de los impactos generados por las diferentes actividades del proyecto. Para conocer su trascendencia y extensión, se realizó una identificación de que actividades podrían generar una afectación a los componentes de geología, geomorfología, hidrogeología, geotecnia y suelo. Dicha identificación, se presenta en la siguiente tabla, dentro de la cual se muestra, además, la

extensión del impacto generado y el grado de afectación al componente evaluado (**Tabla 4.2-10**).

**Tabla 4.2-10 Impactos generados por el Proyecto para el grupo geosférico.**

N	FASE	ACTIVIDADES	IMPACTO GENERADO	EXTENSIÓN	GRADO DE AFECTACIÓN
1	ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Información y atención a las comunidades y autoridades competentes			
2		Contratación de personal			
3	FASE PRECONSTRUCTIVA	Negociación de tierras, predios y servidumbres			
4		Adquisición de bienes y servicios			
5	FASE CONSTRUCTIVA	Delimitación de las áreas de intervención, cercado perimetral y topografía			
6		Instalación de Campamento provisional en zona del parque solar	Alteración de las condiciones geotécnicas, susceptibilidad a la generación de procesos erosivos	Puntual	Baja
7		Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico	Alteración de las condiciones geotécnicas, susceptibilidad a la generación de procesos erosivos	Puntual	Baja
8		Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico	Alteración de las condiciones geotécnicas, susceptibilidad a la generación de procesos erosivos, Alteración de la geoforma del terreno	Puntual	Baja

Ibagué y Piedras (Tolima)

N	FASE	ACTIVIDADES	IMPACTO GENERADO	EXTENSIÓN	GRADO DE AFECTACIÓN
9		Remoción de la cobertura vegetal y descapote	Alteración de las condiciones geotécnicas, susceptibilidad a la generación de procesos erosivos, Alteración de la geoforma del terreno, Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo, Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, Cambio en el uso del suelo, Cambio en las características físicas y químicas del suelo.	Puntual	Media
10		Desbroce y poda de la línea de transmisión		Puntual	
11		Movimientos de tierra, excavaciones, compactación y nivelación del parque solar	Alteración de las condiciones geotécnicas, susceptibilidad a la generación de procesos erosivos, Alteración de la geoforma del terreno, Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo, Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, Cambio en el uso del suelo, Cambio en las características físicas y químicas del suelo.	Puntual	Media



Ibagué y Piedras (Tolima)

N	FASE	ACTIVIDADES	IMPACTO GENERADO	EXTENSIÓN	GRADO DE AFECTACIÓN
12		Excavación, Apertura de Zanjas, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión y Bahía de Conexión	Alteración de las condiciones geotécnicas, susceptibilidad a la generación de procesos erosivos, Alteración de la geoforma del terreno, Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo, Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, Cambio en el uso del suelo, Cambio en las características físicas y químicas del suelo.	Puntual	Media
13		Apertura de zanjas e instalación de cableado del parque fotovoltaico.	Alteración de las condiciones geotécnicas, susceptibilidad a la generación de procesos erosivos, Alteración de la geoforma del terreno, Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo, Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, Cambio en el uso del suelo, Cambio en las características físicas y químicas del suelo.	Puntual	Media
14		Adecuación de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua	Alteración de las condiciones geotécnicas,	Puntual	Baja

Ibagué y Piedras (Tolima)

N	FASE	ACTIVIDADES	IMPACTO GENERADO	EXTENSIÓN	GRADO DE AFECTACIÓN
		naturales, e instalación de puentes temporales para el acceso a torres	susceptibilidad a la generación de procesos erosivos, Alteración de la geoforma del terreno, Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo, Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo.		
15		Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del Proyecto Fotovoltaico	Alteración de las condiciones geotécnicas, susceptibilidad a la generación de procesos erosivos.	Puntual	Baja
16		Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar	Alteración de las condiciones geotécnicas, susceptibilidad a la generación de procesos erosivos.	Puntual	Baja
17		Montaje de paneles e instalación de inversores	Alteración de las condiciones geotécnicas, susceptibilidad a la generación de procesos erosivos.	Puntual	Baja
18		Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar	Alteración de las condiciones geotécnicas, susceptibilidad a la generación de procesos erosivos.	Puntual	Media
19		Montaje de subestación y transformadores en Parque Solar	Alteración de las condiciones geotécnicas, susceptibilidad a la	Puntual	Baja

Ibagué y Piedras (Tolima)

N	FASE	ACTIVIDADES	IMPACTO GENERADO	EXTENSIÓN	GRADO DE AFECTACIÓN
			generación de procesos erosivos.		
20		Montaje de Bahía de conexión, torres y postes: ensamblaje y levantamiento	Alteración de las condiciones geotécnicas, susceptibilidad a la generación de procesos erosivos.	Puntual	Baja
21		Montaje de cables aéreos y subterráneos de la línea de transmisión 230kV		Puntual	Baja
22		Generación de energía eléctrica: Operación de paneles, inversores, transformadores, etc.		Puntual	Baja
23		Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso	Alteración de las condiciones geotécnicas, susceptibilidad a la generación de procesos erosivos.	Puntual	Baja
24	FASE OPERATIVA	Mantenimiento de instalaciones del parque solar	Alteración de las condiciones geotécnicas, susceptibilidad a la generación de procesos erosivos.	Puntual	Baja +
25		Operación de la línea de transmisión	Alteración de las condiciones geotécnicas, susceptibilidad a la generación de procesos erosivos.	Puntual	Baja +
26		Mantenimiento de la línea de transmisión	Alteración de las condiciones geotécnicas, susceptibilidad a la generación de procesos erosivos.	Puntual	Baja +

N	FASE	ACTIVIDADES	IMPACTO GENERADO	EXTENSIÓN	GRADO DE AFECTACIÓN
27	FASE DE DESMANTELAMIENTO O Y ABANDONO	Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente.	Alteración de las condiciones geotécnicas, susceptibilidad a la generación de procesos erosivos, Cambio en el uso del suelo, Cambio en las características físicas y químicas del suelo.	Puntual	Baja +
28		Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto	Alteración de las condiciones geotécnicas, susceptibilidad a la generación de procesos erosivos, Cambio en el uso del suelo, Cambio en las características físicas y químicas del suelo.	Puntual	Baja +

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

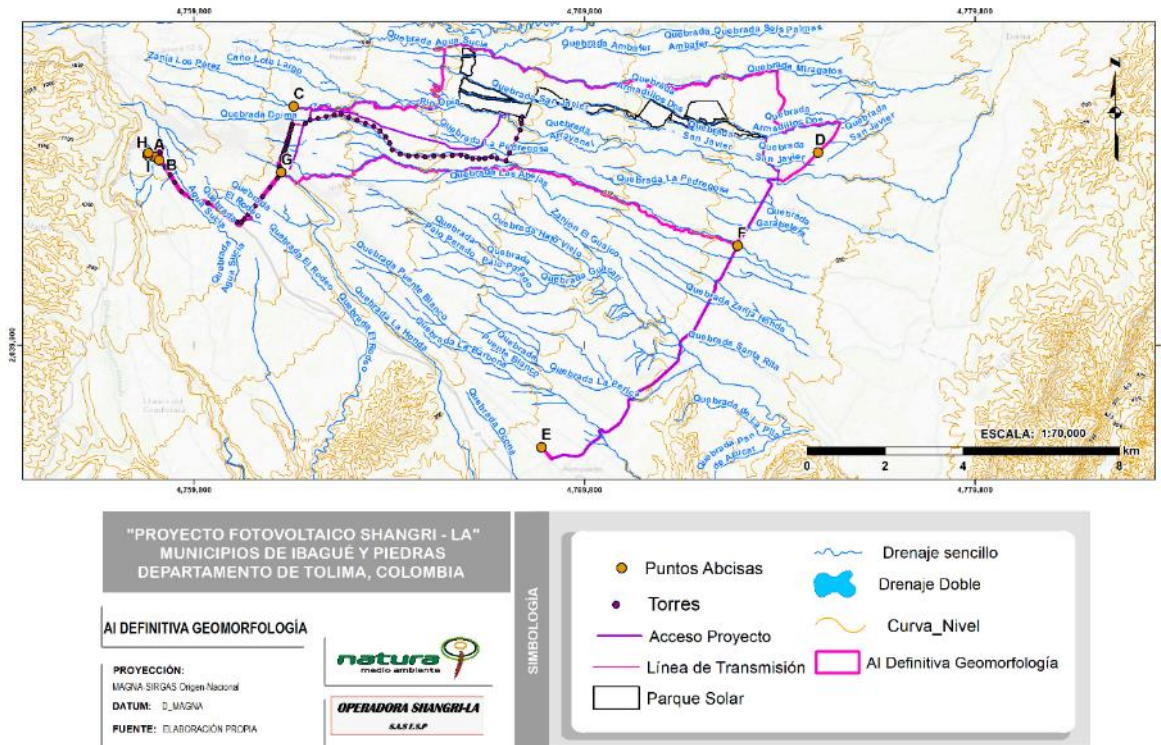
Teniendo en cuenta la identificación de dichos impactos, a continuación, se presenta la definición del área de influencia definitiva para cada uno de los componentes que hace parte del grupo geosférico.

➤ **Área de influencia definitiva componente de geología y geomorfología**

El área de influencia definitiva para los componentes de geología y geomorfología fue determinada por tramos (A hasta I), en donde a partir de criterios geológicos y geomorfológicos se delimito dicha área de influencia. Se utilizó además la extensión de los impactos generados por el proyecto para el componente de geología y geomorfología. Los criterios utilizados se describen a continuación (

**Tabla 4.2-11, Figura 4.2-31 y Figura 4.2-32).**

Ibagué y Piedras (Tolima)



**Figura 4.2-31 Área de influencia definitiva componente geomorfología**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Ibagué y Piedras (Tolima)

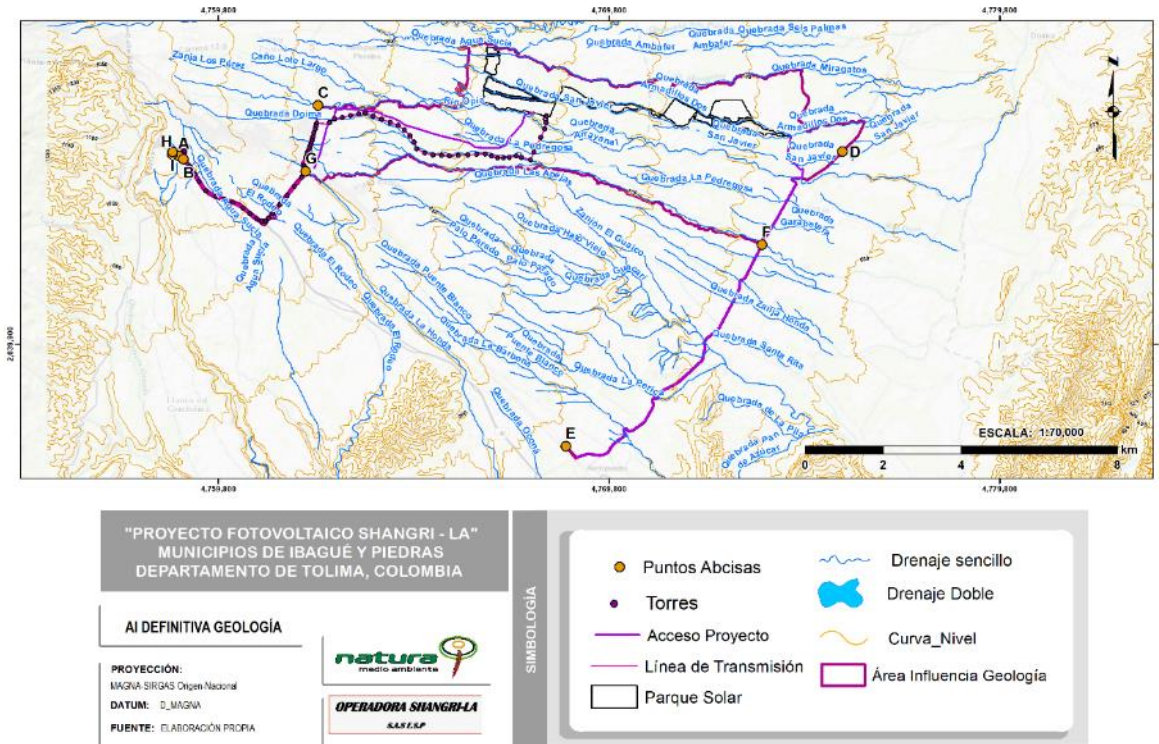






Figura 4.2-32 Área de influencia definitiva componente de geología

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Tabla 4.2-11 Tramo analizado para la definición del área de influencia del componente de geología y geomorfología


Tramo analizado	Criterio Utilizado	Descripción	Componente evaluado	Fotografía
A-B	Contacto geomorfológico entre la unidad geomorfológica Lahar (geoforma de intervención) con la superficie de explanación y Embalses o Jagüeyes (No intervención)	En este sector se va a construir parte de la línea de transmisión y unas torres de energía (torres 75, 76, 77, 78, 79 y 80). Dicha intervención genera un impacto negativo para el componente geomorfológico en relación con alteración de las geoformas del terreno. Dicho impacto es de carácter puntual, por lo que su extensión sólo podría llegar como máximo hasta el contacto geomorfológico entre la unidad de intervención (Lahar) con las unidades de no intervención como lo son la Superficie de Explanación y Embalses o Jagüeyes.	Geomorfología	 15/05/2021 11:34:06 m 4°24'35.81"N 76°29'10.81"W 227 m E Vías Ibagué - Armenia Ibagué Tolima Altitud: 1938.4 m Velocidad: 0.0 km/h Número de índice: 3804
B-C	Vía primaria <b>AL-T-40-LTF</b> : Alternas a la Transversal Buenaventura-Villavicencio-Puerto Carreño y <b>AL-T-40-LTG</b> : Alternas a la Troncal del Magdalena	En este sector se va a construir parte de la línea de transmisión y varias torres de energía (desde la torre 74 hasta la torre 38). Las actividades para su construcción son de carácter puntual, generando un impacto en el componente geomorfológico denominado alteración de las geoformas del terreno. Dicha alteración, al ser de carácter puntual, puede llegar como máximo hasta la doble calzada Troncal del Magdalena en el sector Variante Norte de Ibagué ( <b>AL-T-40-LTF</b> ) y Transversal Buenaventura-Villavicencio-Puerto Carreño ( <b>AL-T-40 LTG</b> ), ya que dichas vías forman una barrera antrópica, que impiden que los impactos para el componente geomorfológico trasciendan más allá de dicha zona. Esto se debe a que la vía no se va a ver afectada por el proyecto, en términos de alteración de las geoformas del terreno.	Geología, Geomorfología	 15/05/2021 11:38:52 m 4°23'12.4566"N 76°29'10.8116"W 227 m E Ibagué Tolima Altitud: 1938.4 m Velocidad: 0.0 km/h

Ibagué y Piedras (Tolima)



<p>C-D</p>	<p>Contacto geológico-geomorfológico entre las unidades de Lahar (geomorfología) con Vallecito (geomorfología), que es equivalente con Abanico de Ibagué (geología) y Depósitos Aluviales Recientes (geología)</p>	<p>En este tramo se va a intervenir la unidad geológica Abanico de Ibagué y la unidad geomorfológica de Lahar. Debido a la homogeneidad de la zona de estudio, la extensión de estas unidades es la misma, por lo que el grado de afectación es igual para estos dos componentes en mención.</p> <p>Este límite fue definido puesto que corresponde a un contacto entre dos unidades geosféricas, la de intervención (Lahar o Abanico de Ibagué) y la de no intervención (Vallecitos o Depósitos Aluviales Recientes), por lo que los impactos generados por el proyecto no se van a extender más allá de este contacto geológico-geomorfológico, ya que dicho contacto conforma una barrera natural, que separa las unidades de intervención (donde se presenta los impactos) con la de no intervención (donde no se van a presentar impactos).</p>	<p>Geología, Geomorfología</p>	
<p>D-E</p>	<p>Vía terciaria. <b>VA-BA-D</b> (Vía pública de Acceso Buenos Aires-Doima) y <b>V1</b>: Vía interna existente al proyecto.</p>	<p>Dichas vías corresponden a los accesos al proyecto. La vía <b>VA-BA-D</b> es una vía de acceso al área del proyecto, se clasifica según el IGAC como vía tipo 4 de calzada sencilla y según el INVIAS se clasifica como vía terciaria; La vía tiene su superficie de rodadura en afirmado, es transitable en todo el año y es de orden nacional. Por su parte la vía la vía <b>V1</b> es una vía existente que será usada como acceso al área del proyecto, se clasifica según el IGAC como vía tipo 5 de calzada sencilla y según el INVIAS se clasifica como vía terciaria privada.; la vía tiene su superficie de rodadura en afirmado, es transitable en todo el año y es de tipo privada.</p> <p>En este sentido al ser actividades de carácter puntual, los impactos generados para el componente geomorfológico no van a</p>	<p>Geología, Geomorfología</p>	





Ibagué y Piedras (Tolima)

		trascender más allá de esta capa de rodadura, ya que sólo se van a producir impactos por la movilización de vehículos y personal. Dicho impacto solo se va a producir con una extensión como máxima hasta el límite de las vías, ya que los vehículos no van a transitar por fuera de estas, por lo que el impacto para geomorfología sólo se va a producir directamente en la capa de rodadura.		
E-F	Vía terciaria. <b>VA-BA-D</b> (Vía pública de Acceso Buenos Aires-Doima).	<p>Dicha vía corresponde al acceso al proyecto. La vía <b>VA-BA-D</b> es una vía de acceso al área del proyecto, se clasifica según el IGAC como vía tipo 4 de calzada sencilla y según el INVIAS se clasifica como vía terciaria; La vía tiene su superficie de rodadura en afirmado, es transitable en todo el año y es de orden nacional.</p> <p>En este sentido al ser actividades de carácter puntual, los impactos generados para el componente geomorfológico no van a trascender más allá de esta capa de rodadura, ya que sólo se van a producir impactos por la movilización de vehículos y personal. Dicho impacto solo se va a producir con una extensión como máxima hasta el límite de la vía, ya que los vehículos no van a transitar por fuera de estas, por lo que el impacto para geomorfología sólo se va a producir directamente en la capa de rodadura.</p>	Geología, Geomorfología	 <p>13/05/2021 6:14:58 a. m. 4°23'56.27064"N 75°1'52.19751"W Tolima Piedras Altitud: 308.6m Velocidad 0.0km/h Número de lectur: 9320</p>

Ibagué y Piedras (Tolima)

<p>F-G</p>	<p>Contacto geológico-geomorfológico entre las unidades de Lahar (geomorfología) con Vallecito (geomorfología), que es equivalente con Abanico de Ibagué (geología) y Depósitos Aluviales Recientes (geología)</p>	<p>En este tramo se va a intervenir la unidad geológica Abanico de Ibagué y la unidad geomorfológica de Lahar. Debido a la homogeneidad de la zona de estudio, la extensión de estas unidades es la misma, por lo que el grado de afectación es igual para estos dos componentes en mención.</p> <p>Este límite fue definido puesto que corresponde a un contacto entre dos unidades geosféricas, la de intervención (Lahar o Abanico de Ibagué) y la de no intervención (Vallecitos o Depósitos Aluviales Recientes), por lo que los impactos generados por el proyecto no se van a extender más allá de este contacto geológico-geomorfológico, ya que dicho contacto conforma una barrera natural, que separa las unidades de intervención (donde se presenta los impactos) con la de no intervención (donde no se van a presentar impactos).</p>	<p>Geología, Geomorfología</p>	
<p>G-H</p>	<p>Vía primaria <b>AL-T-40-LTF</b>: Alternas a la Transversal Buenaventura-Villavicencio-Puerto Carreño y <b>AL-T-40-LTG</b>: Alternas a la Troncal del Magdalena</p>	<p>En este sector se va a construir parte de la línea de transmisión y varias torres de energía (desde la torre 54 hasta la torre 80). Las actividades para su construcción son de carácter puntual, generando un impacto en el componente geomorfológico denominado alteración de las geoformas del terreno. Dicha alteración, al ser de carácter puntual, puede llegar como máximo hasta la doble calzada Troncal del Magdalena en el sector Variante Norte de Ibagué (<b>AL-T-40-LTF</b>) y Transversal Buenaventura-Villavicencio-Puerto Carreño (<b>AL-T-40 LTG</b>), ya que dichas vías forman una barrera antrópica, que impiden que los impactos para el componente geomorfológico trasciendan más allá de dicha zona. Esto se debe a que la vía no se va a ver afectada por el proyecto, en términos de alteración de las geoformas del terreno.</p>	<p>Geología, Geomorfología</p>	

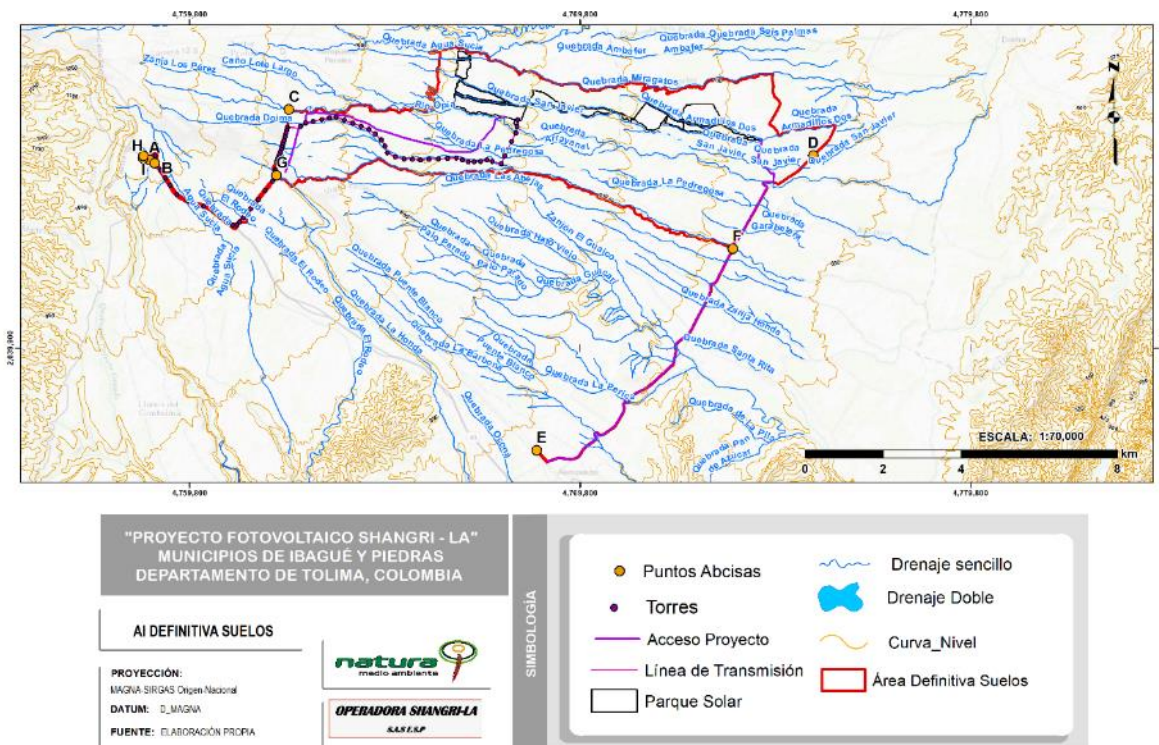
Ibagué y Piedras (Tolima)

<p>H-I</p>	<p>Cambio de pendiente dentro de la unidad geomorfológica Lahar (geomorfología SGC) o Abanico (geomorfología IGAC)</p>	<p>En este sector se va a construir parte de la línea de transmisión y unas torres de energía (torres 75, 76, 77, 78, 79 y 80). Dicha intervención genera un impacto negativo para el componente geomorfológico en relación con alteración de la geoformas del terreno. Dicho impacto es de carácter puntual, por lo que su extensión sólo podría llegar hasta este cambio de pendiente presente sobre la unidad geomorfológica de Lahar.</p>	<p>Geomorfología</p>	
<p>I-A</p>	<p>Vía primaria <b>AL-T-40-LTF:</b> Alternas a la Transversal Buenaventura-Villavicencio- Puerto Carreño</p>	<p>En este sector se va a construir parte de la línea de transmisión y varias torres de energía (desde la torre 76 hasta la torre 80). Las actividades para su construcción son de carácter puntual, generando un impacto en el componente geomorfológico denominado alteración de las geoformas del terreno. Dicha alteración, al ser de carácter puntual, puede llegar como máximo hasta la doble calzada Troncal del Magdalena en el sector Variante Norte de Ibagué (<b>AL-T-40-LTF</b>), ya que dicha vía forma una barrera antrópica, que impiden que los impactos para el componente geomorfológico trasciendan más allá de dicha zona. Esto se debe a que la vía no se va a ver afectada por el proyecto, en términos de alteración de las geoformas del terreno.</p>	<p>Geología, Geomorfología</p>	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ **Área de influencia definitiva componente suelos**



El área de influencia definitiva para el componente de suelo fue determinada por tramos (A hasta I), en donde a partir de criterios edafológicos (extensión de las unidades de suelo), se delimito dicha área de influencia. Se utilizó, además, la extensión de los impactos generados por el proyecto para el componente de suelos. Los criterios utilizados se describen a continuación.





**Figura 4.2-33 Área de influencia definitiva componente de suelos**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Tabla 4.2-12 Tramo analizado para la definición del área de influencia del componente de suelos

Tramo analizado	Criterio Utilizado	Descripción	Componente evaluado	Fotografía
A-B	Contacto edafológico entre la unidad de suelos PWDb (suelo de intervención) con lo que se denomina como No Suelo. El No Suelo en este sector se asocia con zonas industriales y cuerpos de agua.	En este sector se va a construir parte de la línea de transmisión y unas torres de energía (torres 75, 76, 77, 78, 79 y 80). Dicha intervención genera impactos negativos para el componente suelos en relación con los cambios en las características físicas y químicas del suelo y cambio en el uso del suelo. Estos impactos son de carácter puntual, por lo que su extensión sólo podría llegar como máximo hasta el contacto edafológico entre la unidad de intervención (PWDb) con las unidades de no intervención denominadas como "No Suelos", las cuales se asocian a áreas donde no existe suelo natural (zonas industriales y cuerpos de agua artificiales).	Suelos	
B-C	Vía primaria <b>AL-T-40-LTF</b> : Alternas a la Transversal Buenaventura-Villavicencio-Puerto Carreño y <b>AL-T-40-LTG</b> : Alternas a la Troncal del Magdalena	En este sector se va a construir parte de la línea de transmisión y varias torres de energía (desde la torre 74 hasta la torre 38). Las actividades para su construcción son de carácter puntual, generando impactos negativos para el componente suelos en relación con los cambios en las características físicas y químicas del suelo y cambio en el uso del suelo. Dicha alteración, al ser de carácter puntual, puede llegar como máximo hasta la doble calzada Troncal del Magdalena en el sector Variante Norte de Ibagué ( <b>AL-T-40-LTF</b> ) y Transversal Buenaventura-Villavicencio-Puerto Carreño ( <b>AL-T-40-LTG</b> ), ya que dichas vías forman una barrera antrópica, que impiden que los impactos para el componente de suelos trasciendan más allá de dicha zona. Esto se debe a que la vía no	Suelos	

Ibagué y Piedras (Tolima)

		se va a ver afectada por el proyecto, en términos de cambios en las propiedades del suelo y su uso actual.		
C-D	Contacto edafológico entre la unidad PWDb (Intervención) y la unidad PWFa (No intervención)	<p>En este tramo se va a intervenir la unidad de suelo PWDb, asociado con el Abanico de Ibagué, o la unidad geomorfológica de Lahar (SGC).</p> <p>Este límite fue definido puesto que corresponde a un contacto entre dos unidades edafológicas, la de intervención (PWDb) y la de no intervención (PWFa), por lo que los impactos generados por el proyecto no se van a extender más allá de este contacto edafológico, ya que dicho contacto conforma una barrera natural, que separa las unidades de intervención (donde se presenta los impactos) con la de no intervención (donde no se van a presentar impactos).</p>	Suelos	
D-E	Vía terciaria. <b>VA-BA-D</b> (Vía pública de Acceso Buenos Aires-Doima) y <b>V1</b> : Vía interna existente al proyecto.	<p>Dichas vías corresponden a los accesos al proyecto. La vía <b>VA-BA-D</b> es una vía de acceso al área del proyecto, se clasifica según el IGAC como vía tipo 4 de calzada sencilla y según el INVIAS se clasifica como vía terciaria; La vía tiene su superficie de rodadura en afirmado, es transitable en todo el año y es de orden nacional. Por su parte la vía la vía <b>V1</b> es una vía existente que será usada como acceso al área del proyecto, se clasifica según el IGAC como vía tipo 5 de calzada sencilla y según el INVIAS se clasifica como vía terciaria privada.; la vía tiene su superficie de rodadura en afirmado, es transitable en todo el año y es de tipo privada.</p> <p>En este sentido al ser actividades de carácter puntual, los impactos generados para el componente de suelos no van a trascender más allá de esta capa de rodadura, ya que sólo se van a producir</p>	Suelos	

Ibagué y Piedras (Tolima)


		<p>impactos por la movilización de vehículos y personal. Dicho impacto solo se va a producir con una extensión como máxima hasta el límite de las vías, ya que los vehículos no van a transitar por fuera de estas, por lo que el impacto para suelos (cambio en el uso del suelo y en las propiedades fisicoquímicas del suelo) sólo se va a producir directamente en la capa de rodadura.</p>		
E-F	Vía terciaria. <b>VA-BA-D</b> (Vía pública de Acceso Buenos Aires-Doima).	<p>Dicha vía corresponde al acceso al proyecto. La vía <b>VA-BA-D</b> es una vía de acceso al área del proyecto, se clasifica según el IGAC como vía tipo 4 de calzada sencilla y según el INVIAS se clasifica como vía terciaria; La vía tiene su superficie de rodadura en afirmado, es transitable en todo el año y es de orden nacional.</p> <p>En este sentido al ser actividades de carácter puntual, los impactos generados para el componente suelos, no van a trascender más allá de esta capa de rodadura, ya que sólo se van a producir impactos por la movilización de vehículos y personal. Dicho impacto solo se va a producir con una extensión como máxima hasta el límite de la vía, ya que los vehículos no van a transitar por fuera de estas, por lo que loa impactos de suelos sólo se va a producir directamente en la capa de rodadura.</p>	Geología, Geomorfología	<p>13/05/2021 6:14:58 a. m. 4°23'56.27064"N 75°1'52.19761"W 128° SE Piedras Tolima Altitud: 08.6m Velocidad: 0.0km/h Número de índice: 3570</p>
F-G	Contacto edafológico entre la unidad PWDb (Intervención) y la unidad PWFa (No intervención)	<p>En este tramo se va a intervenir la unidad de suelo PWDb, asociado con el Abanico de Ibagué, o la unidad geomorfológica de Lahar (SGC).</p> <p>Este límite fue definido puesto que corresponde a un contacto entre dos unidades edafológicas, la de intervención (PWDb) y la de no intervención (PWFa), por lo que los impactos generados por el proyecto no se van a extender más allá de este contacto</p>	Suelos	<p>16/05/2021 9:44:28 a. m. 4°24'24.9234"N 75°4'50.6558"W 339° N Altitud: 76.7m Velocidad: 0.0km/h Número de índice: 4152</p>

Ibagué y Piedras (Tolima)

		edafológico, ya que dicho contacto conforma una barrera natural, que separa las unidades de intervención (donde se presenta los impactos) con la de no intervención (donde no se van a presentar impactos).		
G-H	Vía primaria <b>AL-T-40-LTF</b> : Alternas a la Transversal Buenaventura-Villavicencio-Puerto Carreño y <b>AL-T-40-LTG</b> : Alternas a la Troncal del Magdalena	En este sector se va a construir parte de la línea de transmisión y varias torres de energía (desde la torre 54 hasta la torre 80). Las actividades para su construcción son de carácter puntual, generando impactos para el componente de suelos denominados cambio en el uso del suelo, cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo. Dicha alteración, al ser de carácter puntual, puede llegar como máximo hasta la doble calzada Troncal del Magdalena en el sector Variante Norte de Ibagué ( <b>AL-T-40-LTF</b> ) y Transversal Buenaventura-Villavicencio-Puerto Carreño ( <b>AL-T-40-LTG</b> ), ya que dichas vías forman una barrera antrópica, que impiden que los impactos para el componente suelos trasciendan más allá de dicha zona. Esto se debe a que la vía no se va a ver afectada por el proyecto, en términos de cambios en el uso del suelo y en sus propiedades fisicoquímicas del suelo.	Suelos	
H-I	Cambio de pendiente dentro de la unidad de suelo PWDb.	En este sector se va a construir parte de la línea de transmisión y unas torres de energía (torres 75, 76, 77, 78, 79 y 80). Dicha intervención genera impactos negativos en relación con el cambio en el uso del suelo y en las propiedades fisicoquímicas del suelo. Dichos impactos son de carácter puntual, por lo que su extensión sólo podría llegar hasta este cambio de pendiente presente sobre la unidad de suelos PWDb.	Suelos	



Ibagué y Piedras (Tolima)

<p>I-A</p>	<p>Vía primaria <b>AL-T-40-LTF</b>: Alternas a la Transversal Buenaventura-Villavicencio- Puerto Carreño</p>	<p>En este sector se va a construir parte de la línea de transmisión y varias torres de energía (desde la torre 76 hasta la torre 80). Las actividades para su construcción son de carácter puntual, generando impactos para el componente de suelo denominados como cambios en el uso del suelo y cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo. Dicha alteración, al ser de carácter puntual, puede llegar como máximo hasta la doble calzada Troncal del Magdalena en el sector Variante Norte de Ibagué (<b>AL-T-40-LTF</b>), ya que dicha vía forma una barrera antrópica, que impiden que los impactos para el componente suelos trasciendan más allá de dicha zona. Esto se debe a que la vía no se va a ver afectada por el proyecto, en términos de sus propiedades fisicoquímicas y del uso del suelo.</p>	<p>Suelos</p>	
------------	--	---	---------------	---

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ Área de influencia definitiva componente hidrogeología

El área de influencia definitiva para el componente de hidrogeología fue determinada por tramos (A hasta I), en donde a partir de criterios hidrogeológico (extensión de las unidades hidrogeológicas), se delimito dicha área de influencia. Se utilizó, además, la extensión de los impactos generados por el proyecto para el componente de hidrogeología. Los criterios utilizados se describen a continuación.

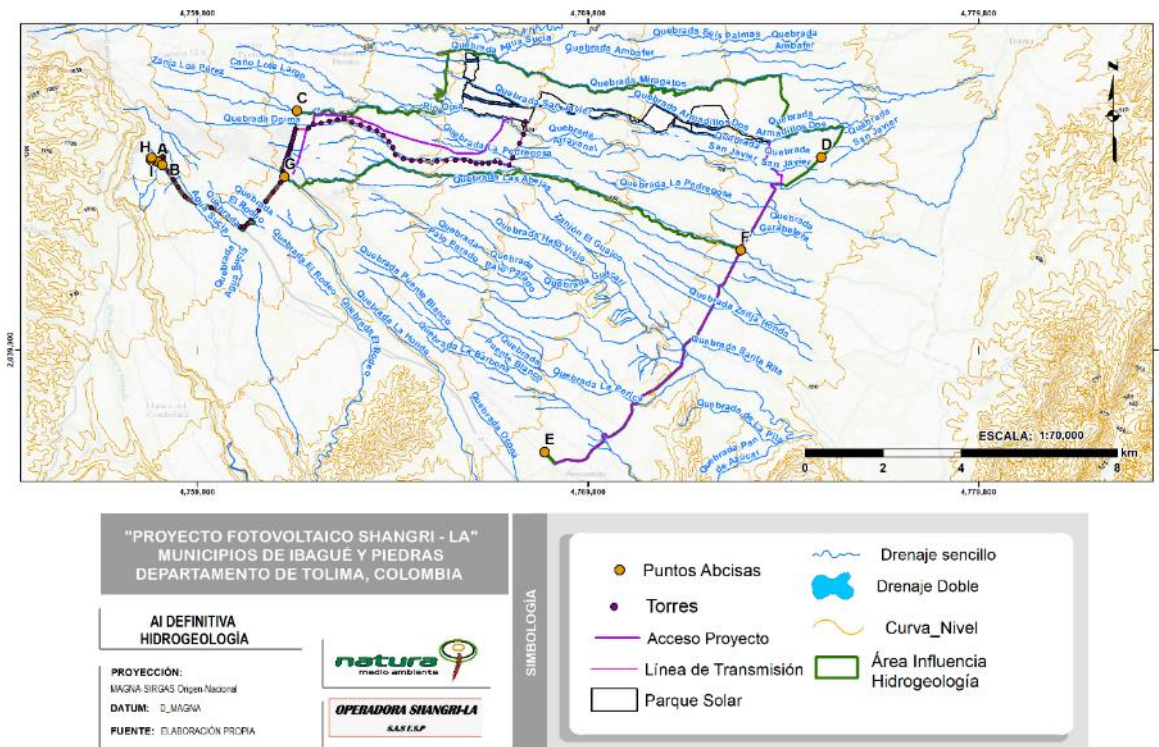






Figura 4.2-34 Área de influencia definitiva componente de hidrogeología

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)



Tabla 4.2-13 Tramo analizado para la definición del área de influencia del componente de hidrogeología.

Tramo analizado	Criterio Utilizado	Descripción	Componente evaluado	Fotografía
A-B	Cambio de pendiente en la unidad hidrogeológica Abanico de Ibagué	En este sector se va a construir parte de la línea de transmisión y unas torres de energía (torres 75, 76, 77, 78, 79 y 80). Dicha intervención genera impactos negativos para el componente hidrogeológico en relación con la Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo y Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo. Estos impactos son de carácter puntual, por lo que su extensión sólo podría llegar como máximo hasta este cambio de pendiente sobre la unidad hidrogeológica a intervenir.	Hidrogeología	
B-C	Vía primaria <b>AL-T-40-LTF</b> : Alternas a la Transversal Buenaventura-Villavicencio-Puerto Carreño y <b>AL-T-40-LTG</b> : Alternas a la Troncal del Magdalena	En este sector se va a construir parte de la línea de transmisión y varias torres de energía (desde la torre 74 hasta la torre 38). Las actividades para su construcción son de carácter puntual, generando impactos negativos para el componente hidrogeológico en relación con la Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo y Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo. Dicha alteración, al ser de carácter puntual, puede llegar como máximo hasta la doble calzada Troncal del Magdalena en el sector Variante Norte de Ibagué ( <b>AL-T-40-LTF</b> ) y Transversal Buenaventura-Villavicencio-Puerto Carreño ( <b>AL-T-40 LTG</b> ), ya que dichas vías forman una barrera antrópica, que impiden que los impactos para el componente de hidrogeología trasciendan más allá de dicha zona. Esto se debe a que la vía no se va a ver afectada por el proyecto, en términos de impactos en el componente hidrogeológico.	Hidrogeología	

Ibagué y Piedras (Tolima)

<p>C-D</p>	<p>Contacto hidrogeológico entre la unidad Acuífero de Ibagué (Intervención) y la unidad Acuífero Cuaternario (No intervención)</p>	<p>En este tramo se va a intervenir la unidad hidrogeológica Acuífero de Ibagué.  Este límite fue definido puesto que corresponde a un contacto entre dos unidades hidrogeológicas, la de intervención (Acuífero de Ibagué) y la de no intervención (Acuífero Cuaternario), por lo que los impactos generados por el proyecto no se van a extender más allá de este contacto hidrogeológico, ya que dicho contacto conforma una barrera natural, que separa las unidades de intervención (donde se presenta los impactos) con la de no intervención (donde no se van a presentar impactos).</p>	<p>Hidrogeología</p>	
<p>D-E</p>	<p>Vía terciaria. <b>VA-BA-D</b> (Vía pública de Acceso Buenos Aires-Doima) y <b>V1</b>: Vía interna existente al proyecto.</p>	<p>Dichas vías corresponden a los accesos al proyecto. La vía <b>VA-BA-D</b> es una vía de acceso al área del proyecto, se clasifica según el IGAC como vía tipo 4 de calzada sencilla y según el INVIAS se clasifica como vía terciaria. La vía tiene su superficie de rodadura en afirmado, es transitable en todo el año y es de orden nacional. Por su parte la vía la vía <b>V1</b> es una vía existente que será usada como acceso al área del proyecto, se clasifica según el IGAC como vía tipo 5 de calzada sencilla y según el INVIAS se clasifica como vía terciaria privada.; la vía tiene su superficie de rodadura en afirmado, es transitable en todo el año y es de tipo privada.  En este sentido al ser actividades de carácter puntual, los impactos generados para el componente de hidrogeología no van a trascender más allá de esta capa de rodadura, ya que sólo se van a producir impactos por la movilización de vehículos y personal. Dicho impacto solo se va a producir con una extensión como máxima hasta el límite de las vías, ya que los vehículos no van a transitar por fuera de estas, por lo que el impacto para el agua subterránea, sólo se va a producir directamente en la capa de rodadura.</p>	<p>Hidrogeología</p>	

Ibagué y Piedras (Tolima)

<p>E-F</p>	<p>Vía terciaria. <b>VA-BA-D</b> (Vía pública de Acceso Buenos Aires-Doima).</p>	<p>Dicha vía corresponde al acceso al proyecto. La vía <b>VA-BA-D</b> es una vía de acceso al área del proyecto, se clasifica según el IGAC como vía tipo 4 de calzada sencilla y según el INVIAS se clasifica como vía terciaria; La vía tiene su superficie de rodadura en afirmado, es transitable en todo el año y es de orden nacional.</p> <p>En este sentido al ser actividades de carácter puntual, los impactos generados para el componente de hidrogeología no van a trascender más allá de esta capa de rodadura, ya que sólo se van a producir impactos por la movilización de vehículos y personal. Dicho impacto solo se va a producir con una extensión como máxima hasta el límite de las vías, ya que los vehículos no van a transitar por fuera de estas, por lo que el impacto para el agua subterránea, sólo se va a producir directamente en la capa de rodadura.</p>	<p>Hidrogeología</p>	
<p>F-G</p>	<p>Contacto hidrogeológico entre la unidad Acuífero de Ibagué (Intervención) y la unidad Acuífero Cuaternario (No intervención)</p>	<p>En este tramo se va a intervenir la unidad hidrogeológica Acuífero de Ibagué.</p> <p>Este límite fue definido puesto que corresponde a un contacto entre dos unidades hidrogeológicas, la de intervención (Acuífero de Ibagué) y la de no intervención (Acuífero Cuaternario), por lo que los impactos generados por el proyecto no se van a extender más allá de este contacto hidrogeológico, ya que dicho contacto conforma una barrera natural, que separa las unidades de intervención (donde se presenta los impactos) con la de no intervención (donde no se van a presentar impactos).</p>	<p>Hidrogeología</p>	

Ibagué y Piedras (Tolima)

<p>G-H</p>	<p>Vía primaria <b>AL-T-40-LTF</b>: Alternas a la Transversal Buenaventura-Villavicencio-Puerto Carreño y <b>AL-T-40-LTG</b>: Alternas a la Troncal del Magdalena</p>	<p>En este sector se va a construir parte de la línea de transmisión y varias torres de energía (desde la torre 54 hasta la torre 80). Las actividades para su construcción son de carácter puntual, generando impactos para el componente de hidrogeología. Dicha alteración, al ser de carácter puntual, puede llegar como máximo hasta la doble calzada Troncal del Magdalena en el sector Variante Norte de Ibagué (<b>AL-T-40-LTF</b>) y Transversal Buenaventura-Villavicencio-Puerto Carreño (<b>AL-T-40 LTG</b>), ya que dichas vías forman una barrera antrópica, que impiden que los impactos para el componente hidrogeología trasciendan más allá de dicha zona. Esto se debe a que la vía no se va a ver afectada por el proyecto, en términos de Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo y Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo.</p>	<p>Hidrogeología</p>	
<p>H-I</p>	<p>Cambio de pendiente en la unidad hidrogeológica Abanico de Ibagué</p>	<p>En este sector se va a construir parte de la línea de transmisión y unas torres de energía (torres 75, 76, 77, 78, 79 y 80). Dicha intervención genera impactos negativos para el componente hidrogeológico en relación con la Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo y Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo. Estos impactos son de carácter puntual, por lo que su extensión sólo podría llegar como máximo hasta este cambio de pendiente sobre la unidad hidrogeológica a intervenir.</p>	<p>Hidrogeología</p>	
<p>I-A</p>	<p>Vía primaria <b>AL-T-40-LTF</b>: Alternas a la Transversal Buenaventura-Villavicencio-Puerto Carreño</p>	<p>En este sector se va a construir parte de la línea de transmisión y varias torres de energía (desde la torre 76 hasta la torre 80). Las actividades para su construcción son de carácter puntual, generando impactos para el componente de suelo Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo y Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo. Dicha alteración, al ser de carácter puntual, puede llegar como máximo hasta la doble calzada Troncal del Magdalena en el sector Variante Norte de Ibagué (<b>AL-T-40-LTF</b>), ya que dicha vía forma una barrera</p>	<p>Hidrogeología</p>	



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL "PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA"

**OPERADORA SHANGRI-LA**  
S.A.S E.S.P

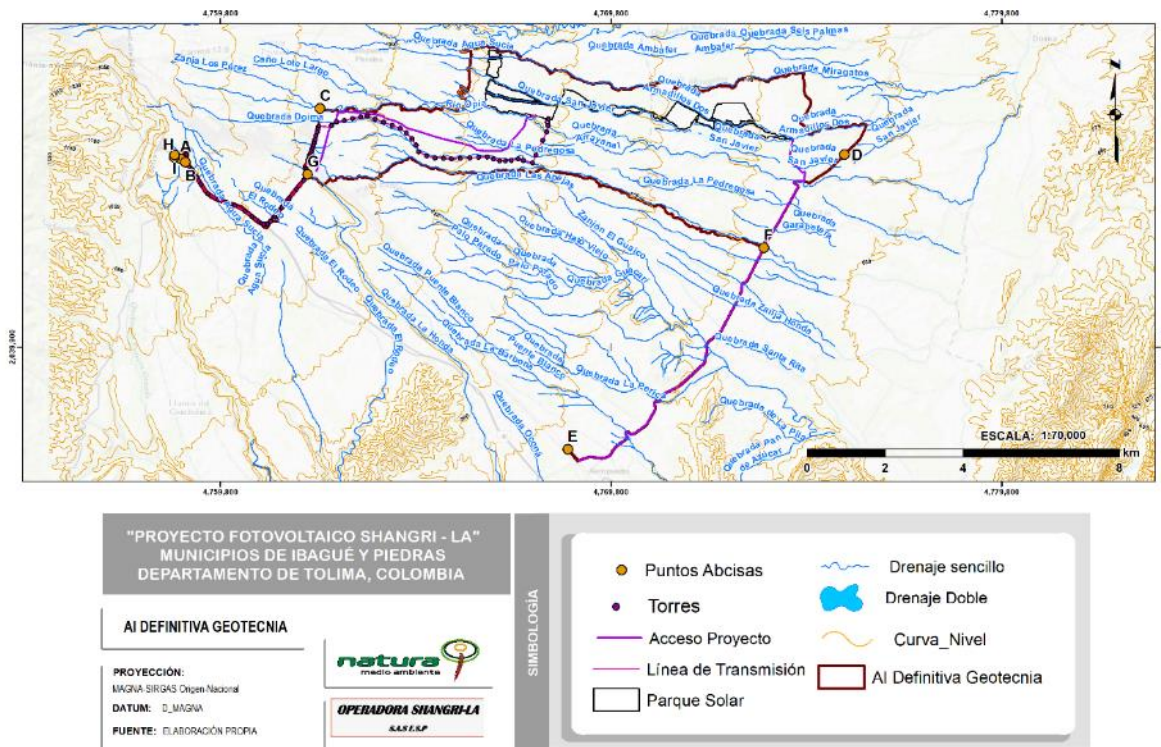
Ibagué y Piedras (Tolima)

		antrópica, que impiden que los impactos para el componente hidrogeológico trasciendan más allá de dicha zona. Esto se debe a que la vía no se va a ver afectada por el proyecto, en términos de sus propiedades fisicoquímicas y del uso del agua subterránea		
--	--	---	--	--

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ **Área de influencia definitiva componente geotecnia**

El área de influencia definitiva para el componente de geotecnia fue determinada por tramos (A hasta I), en donde a partir de criterios geotécnicos (extensión de las unidades geotécnicas), se delimito dicha área de influencia. Se utilizó, además, la extensión de los impactos generados por el proyecto para el componente de geotecnia. Los criterios utilizados se describen a continuación.





**Figura 4.2-35 Área de influencia definitiva componente de geotécnica**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)





**Tabla 4.2-14 Tramo analizado para la definición del área de influencia del componente de geotecnia**

Tramo analizado	Criterio Utilizado	Descripción	Componente evaluado	Fotografía
A-B	Cambio de pendiente en la unidad geotécnica estabilidad media.	En este sector se va a construir parte de la línea de transmisión y unas torres de energía (torres 75, 76, 77, 78, 79 y 80). Dicha intervención genera impactos negativos para el componente geotécnico en relación con la Alteración en las condiciones geotécnicas y Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos. Estos impactos son de carácter puntual, por lo que su extensión sólo podría llegar como máximo hasta este cambio de pendiente sobre la unidad geotécnica a intervenir.	Geotecnia	
B-C	Vía primaria <b>AL-T-40-LTF</b> : Alternas a la Transversal Buenaventura-Villavicencio-Puerto Carreño y <b>AL-T-40-LTG</b> : Alternas a la Troncal del Magdalena	En este sector se va a construir parte de la línea de transmisión y varias torres de energía (desde la torre 74 hasta la torre 38). Las actividades para su construcción son de carácter puntual, generando impactos negativos para el componente hidrogeológico en con la Alteración en las condiciones geotécnicas y Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos. Dicha alteración, al ser de carácter puntual, puede llegar como máximo hasta la doble calzada Troncal del Magdalena en el sector Variante Norte de Ibagué ( <b>AL-T-40-LTF</b> ) y Transversal Buenaventura-Villavicencio-Puerto Carreño ( <b>AL-T-40 LTG</b> ), ya que dichas vías forman una barrera antrópica, que impiden que los impactos para el componente de geotecnia trasciendan más allá de dicha zona. Esto se debe a que la vía no se va a ver afectada por el proyecto, en términos de impactos en el componente geotécnico.	Geotecnia	

Ibagué y Piedras (Tolima)

<p>C-D</p>	<p>Contacto geotécnico entre la unidad geotécnica de estabilidad alta (Intervención) y la unidad geotécnica de estabilidad media (No intervención)</p>	<p>En este tramo se va a intervenir la unidad geotécnica de estabilidad alta.  Este límite fue definido puesto que corresponde a un contacto entre dos unidades geotécnicas, la de intervención (Estabilidad Alta) y la de no intervención (Estabilidad Media), por lo que los impactos generados por el proyecto no se van a extender más allá de este contacto geotécnico, ya que dicho contacto conforma una barrera natural, que separa las unidades de intervención (donde se presenta los impactos) con la de no intervención (donde no se van a presentar impactos).</p>	<p>Geotecnia</p>	
<p>D-E</p>	<p>Vía terciaria. <b>VA-BA-D</b> (Vía pública de Acceso Buenos Aires-Doima) y <b>V1</b>: Vía interna existente al proyecto.</p>	<p>Dichas vías corresponden a los accesos al proyecto. La vía <b>VA-BA-D</b> es una vía de acceso al área del proyecto, se clasifica según el IGAC como vía tipo 4 de calzada sencilla y según el INVIAS se clasifica como vía terciaria; La vía tiene su superficie de rodadura en afirmado, es transitable en todo el año y es de orden nacional. Por su parte la vía la vía <b>V1</b> es una vía existente que será usada como acceso al área del proyecto, se clasifica según el IGAC como vía tipo 5 de calzada sencilla y según el INVIAS se clasifica como vía terciaria privada; la vía tiene su superficie de rodadura en afirmado, es transitable en todo el año y es de tipo privada.  En este sentido al ser actividades de carácter puntual, los impactos generados para el componente de geotecnia, no van a trascender más allá de esta capa de rodadura, ya que sólo se van a producir impactos por la movilización de vehículos y personal. Dicho impacto solo se va a producir con una extensión como máxima hasta el límite de las vías, ya que los vehículos no van a transitar por fuera de estas,</p>	<p>Geotecnia</p>	

Ibagué y Piedras (Tolima)

		por lo que el impacto para geotecnia, sólo se va a producir directamente en la capa de rodadura.		
E-F	Vía terciaria. <b>VA-BA-D</b> (Vía pública de Acceso Buenos Aires-Doima).	Dicha vía corresponde al acceso al proyecto. La vía <b>VA-BA-D</b> es una vía de acceso al área del proyecto, se clasifica según el IGAC como vía tipo 4 de calzada sencilla y según el INVIAS se clasifica como vía terciaria; La vía tiene su superficie de rodadura en afirmado, es transitable en todo el año y es de orden nacional.  En este sentido al ser actividades de carácter puntual, los impactos generados para el componente de geotecnia no van a trascender más allá de esta capa de rodadura, ya que sólo se van a producir impactos por la movilización de vehículos y personal. Dicho impacto solo se va a producir con una extensión como máxima hasta el límite de las vías, ya que los vehículos no van a transitar por fuera de estas, por lo que el impacto para geotecnia, sólo se va a producir directamente en la capa de rodadura.	Geotecnia	
F-G	Contacto geotécnico entre la unidad geotécnica de estabilidad alta (Intervención) y la unidad geotécnica de estabilidad media (No intervención)	En este tramo se va a intervenir la unidad geotécnica de estabilidad alta.  Este límite fue definido puesto que corresponde a un contacto entre dos unidades geotécnicas, la de intervención (Estabilidad Alta) y la de no intervención (Estabilidad Media), por lo que los impactos generados por el proyecto no se van a extender más allá de este contacto geotécnico, ya que dicho contacto conforma una barrera natural, que separa las unidades de intervención (donde se presenta los impactos) con la de no intervención (donde no se van a presentar impactos).	Geotecnia	

Ibagué y Piedras (Tolima)

<p>G-H</p>	<p>Vía primaria <b>AL-T-40-LTF</b>: Alternas a la Transversal Buenaventura-Villavicencio-Puerto Carreño y <b>AL-T-40-LTG</b>: Alternas a la Troncal del Magdalena</p>	<p>En este sector se va a construir parte de la línea de transmisión y varias torres de energía (desde la torre 54 hasta la torre 80). Las actividades para su construcción son de carácter puntual, generando impactos para el componente de geotecnia. Dicha alteración, al ser de carácter puntual, puede llegar como máximo hasta la doble calzada Troncal del Magdalena en el sector Variante Norte de Ibagué (<b>AL-T-40-LTF</b>) y Transversal Buenaventura-Villavicencio-Puerto Carreño (<b>AL-T-40 LTG</b>), ya que dichas vías forman una barrera antrópica, que impiden que los impactos para el componente geotecnia trasciendan más allá de dicha zona. Esto se debe a que la vía no se va a ver afectada por el proyecto, en términos de susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos y estabilidad geotécnica.</p>	<p>Geotecnia</p>	
<p>H-I</p>	<p>Cambio de pendiente en la unidad geotécnica estabilidad media.</p>	<p>En este sector se va a construir parte de la línea de transmisión y unas torres de energía (torres 75, 76, 77, 78, 79 y 80). Dicha intervención genera impactos negativos para el componente geotécnico en relación con la Alteración en las condiciones geotécnicas y Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos. Estos impactos son de carácter puntual, por lo que su extensión sólo podría llegar como máximo hasta este cambio de pendiente sobre la unidad geotécnica a intervenir.</p>	<p>Geotecnia</p>	
<p>I-A</p>	<p>Vía primaria <b>AL-T-40-LTF</b>: Alternas a la Transversal Buenaventura-Villavicencio-Puerto Carreño</p>	<p>En este sector se va a construir parte de la línea de transmisión y varias torres de energía (desde la torre 76 hasta la torre 80). Las actividades para su construcción son de carácter puntual, generando impactos para el componente de geotécnico. Dicha alteración, al ser de carácter puntual, puede llegar como máximo hasta la doble calzada Troncal del Magdalena en el sector Variante Norte de Ibagué (<b>AL-T-40-LTF</b>), ya que dichas vías forman una barrera antrópica, que</p>	<p>Geotecnia</p>	



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL "PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA"

**OPERADORA SHANGRI-LA**  
S.A.S E.S.P

Ibagué y Piedras (Tolima)

		impiden que los impactos para el componente geotecnia trasciendan más allá de dicha zona. Esto se debe a que la vía no se va a ver afectada por el proyecto, en términos de susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos y estabilidad geotécnica.		
--	--	--	--	--

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ **Área de influencia definitiva componente geosférico**

Fue posible determinar la homogeneidad de las unidades geosféricas presentes en el área de estudio. Por esta razón fue definida un área de influencia única denominada como área de influencia definitiva geosférica, la cual reúne las características geológicas, geomorfológicas, geotécnicas, hidrogeológicas, edafológicas de la zona del presente proyecto.

Para la definición de cada tramo del área de influencia geosférica, se utilizaron criterios como cambio de pendiente, contacto geomorfológico-hidrogeológico-edafológico, así como la presencia o ausencia de procesos morfodinámicos. La homologación de las unidades geosféricas se presenta en la Tabla 4.2-15.

**Tabla 4.2-15 Homologación de las unidades geosféricas dentro del área de estudio**



Unidad Geológica	Unidad Geomorfológica	Unidad Suelos	Unidad hidrogeológica
Depósitos Aluviales Recientes	Vallecito	PWFa	Acuífero Cuaternario
Abanico de Ibagué	Lahar (SGC) o Abanico (IGAC)	PWDb	Acuífero Abanico de Ibagué
Abanico de Ibagué, Depósitos Aluviales Recientes	Superficie de explanación, Embalses y/o Jagüeyes, Canteras	No Suelo	Acuífero Cuaternario, Acuífero Abanico de Ibagué

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)



En términos generales, las actividades del proyecto son de carácter puntual, con grado de afectación Baja a Media, por lo que la extensión de los impactos generados por las actividades constructivas, operativas, de mantenimiento y de desmantelamiento; no van a trascender más allá del área de influencia propuesta para el medio geosférico.

Los tramos analizados y el criterio utilizado para la definición del área de influencia geosférica definitiva, se presenta a continuación.

Tabla 4.2-16 Tramo analizado para la definición del área de influencia del componente geosférico


Tramo analizado	Criterio Utilizado	Descripción	Fotografía
A-B	Cambio de pendiente en la unidad Abanico de Ibagué equivalente a Lahar, Acuífero Abanico de Ibagué y unidad de suelo PWDb	En este sector se va a construir parte de la línea de transmisión y unas torres de energía (torres 75, 76, 77, 78, 79 y 80). Dicha intervención genera impactos negativos para el grupo geosférico en relación con la Alteración en la geoforma del terreno, Alteración de las condiciones geotécnicas, Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos, cambio en las características físicas y químicas del suelo, Cambio en el uso del suelo, Alteración en la calidad del recurso hídrico subterráneo, Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo. Estos impactos son de carácter puntual, por lo que su extensión sólo podría llegar como máximo hasta este cambio de pendiente sobre la unidad geosférica intervenir.	 <p>13/05/2021 10:21:48 a. m. 4°24'21.2598" N, 76°22'6.71181" W 59° NE Piedras Tolima Altitud: 721.3 m Velocidad: 0.0 km/h</p>
B-C	Vía primaria <b>AL-T-40-LTF</b> : Alternas a la Transversal Buenaventura-Villavicencio-Puerto Carreño y <b>AL-T-40-LTG</b> : Alternas a la Troncal del Magdalena	En este sector se va a construir parte de la línea de transmisión y varias torres de energía (desde la torre 74 hasta la torre 38). Las actividades para su construcción son de carácter puntual, generando impactos negativos para el grupo geosférico en relación con la Alteración en la geoforma del terreno, Alteración de las condiciones geotécnicas, Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos, cambio en las características físicas y químicas del suelo, Cambio en el uso del suelo, Alteración en la calidad del recurso hídrico subterráneo, Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo. Dicha alteración, al ser de carácter puntual, puede llegar como máximo hasta la doble calzada Troncal del Magdalena en el sector Variante Norte de Ibagué ( <b>AL-T-40-LTF</b> ) y Transversal Buenaventura-Villavicencio-Puerto Carreño ( <b>AL-T-40-LTG</b> ), ya que dichas vías forman una barrera antrópica, que impiden que los impactos para el grupo geosférico trasciendan	 <p>15/05/2021 11:39:01 a. m. 4°23'12.4088" N, 76°19'10.82816" W 208° SW 40 m Ibagué Tolima Altitud: 959.3 m Velocidad: 0.0 km/h</p>

Ibagué y Piedras (Tolima)



		<p>más allá de dicha zona. Esto se debe a que la vía no se va a ver afectada por el proyecto, en términos de impactos en el grupo geosférico.</p>	
C-D	<p>Contacto geosférico entre las unidades de intervención denominadas Lahar (geomorfología), Abanico de Ibagué (geología), Acuífero Abanico de Ibagué (hidrogeología) y PWDb (suelos), con las unidades de no intervención: Vallecito (geomorfología), Depósitos Aluviales Recientes (geología), Acuífero Cuaternario (hidrogeología) y PWFa (suelos)</p>	<p>En este tramo se va a intervenir las unidades geosféricas denominadas Lahar (geomorfología), equivalente a Abanico de Ibagué (geología), equivalente a Acuífero Abanico de Ibagué (hidrogeología) y equivalente a PWDb (suelos).</p> <p>Este límite fue definido puesto que corresponde a un contacto entre dos unidades geosférica, la de intervención y la de no intervención, por lo que los impactos generados por el proyecto no se van a extender más allá de este contacto geosférico, ya que dicho contacto conforma una barrera natural, que separa las unidades de intervención (donde se presenta los impactos) con la de no intervención (donde no se van a presentar impactos).</p>	
D-E	<p>Vía terciaria. <b>VA-BA-D</b> (Vía pública de Acceso Buenos Aires-Doima) y <b>V1</b>: Vía interna existente al proyecto.</p>	<p>Dichas vías corresponden a los accesos al proyecto. La vía <b>VA-BA-D</b> es una vía de acceso al área del proyecto, se clasifica según el IGAC como vía tipo 4 de calzada sencilla y según el INVIAS se clasifica como vía terciaria; La vía tiene su superficie de rodadura en afirmado, es transitable en todo el año y es de orden nacional. Por su parte la vía la vía <b>V1</b> es una vía existente que será usada como acceso al área del proyecto, se clasifica según el IGAC como vía tipo 5 de calzada sencilla y según el INVIAS se clasifica como vía terciaria</p>	





Ibagué y Piedras (Tolima)

		<p>privada.; la vía tiene su superficie de rodadura en afirmado, es transitable en todo el año y es de tipo privada.</p> <p>En este sentido al ser actividades de carácter puntual, los impactos generados para el grupo geosférico, no van a trascender más allá de esta capa de rodadura, ya que sólo se van a producir impactos por la movilización de vehículos y personal. Dicho impacto solo se va a producir con una extensión como máxima hasta el límite de las vías, ya que los vehículos no van a transitar por fuera de estas, por lo que el impacto para el grupo geosférico, sólo se va a producir directamente en la capa de rodadura.</p>	
<p>E-F</p>	<p>Vía terciaria. <b>VA-BA-D</b> (Vía pública de Acceso Buenos Aires-Doima).</p>	<p>Dicha vía corresponde al acceso al proyecto. La vía <b>VA-BA-D</b> es una vía de acceso al área del proyecto, se clasifica según el IGAC como vía tipo 4 de calzada sencilla y según el INVIAS se clasifica como vía terciaria; La vía tiene su superficie de rodadura en afirmado, es transitable en todo el año y es de orden nacional.</p> <p>En este sentido al ser actividades de carácter puntual, los impactos generados para el grupo geosférico, no van a trascender más allá de esta capa de rodadura, ya que sólo se van a producir impactos por la movilización de vehículos y personal. Dicho impacto solo se va a producir con una extensión como máxima hasta el límite de las vías, ya que los vehículos no van a transitar por fuera de estas, por lo que el impacto para el grupo geosférico, sólo se va a producir directamente en la capa de rodadura.</p>	 <p>13/05/2021 6:15:08 a. m. 4°24'18,86044 N -75°2'0,70075°W 195 m Unnamed Road Piedras Tolima Altitud: 712.4m Velocidad: 0.0km/h</p>

Ibagué y Piedras (Tolima)

<p>F-G</p>	<p>Contacto geosférico entre la unidades de intervención denominadas Lahar (geomorfología), Abanico de Ibagué (geología), Acuífero Abanico de Ibagué (hidrogeología) y PWDb (suelos), con las unidades de no intervención: Vallecito (geomorfología), Depósitos Aluviales Recientes (geología), Acuífero Cuaternario (hidrogeología) y PWFa (suelos)</p>	<p>En este tramo se va a intervenir las unidades geosféricas denominadas Lahar (geomorfología), equivalente a Abanico de Ibagué (geología), equivalente a Acuífero Abanico de Ibagué (hidrogeología) y equivalente a PWDb (suelos).</p> <p>Este límite fue definido puesto que corresponde a un contacto entre dos unidades geosférica, la de intervención y la de no intervención, por lo que los impactos generados por el proyecto no se van a extender más allá de este contacto geosférico, ya que dicho contacto conforma una barrera natural, que separa las unidades de intervención (donde se presenta los impactos) con la de no intervención (donde no se van a presentar impactos).</p>	
<p>G-H</p>	<p>Vía primaria <b>AL-T-40-LTF</b>: Alternas a la Transversal Buenaventura-Villavicencio-Puerto Carreño y <b>AL-T-40-LTG</b>: Alternas a la Troncal del Magdalena</p>	<p>En este sector se va a construir parte de la línea de transmisión y varias torres de energía (desde la torre 54 hasta la torre 80). Las actividades para su construcción son de carácter puntual, generando impactos para el grupo geosférico. Dicha alteración, al ser de carácter puntual, puede llegar como máximo hasta la doble calzada Troncal del Magdalena en el sector Variante Norte de Ibagué (<b>AL-T-40-LTF</b>) y Transversal Buenaventura-Villavicencio-Puerto Carreño (<b>AL-T-40 LTG</b>), ya que dichas vías forman una barrera antrópica, que impiden que los impactos para el grupo geosférico trasciendan</p>	

Ibagué y Piedras (Tolima)

		más allá de dicha zona. Esto se debe a que la vía no se va a ver afectada por el proyecto, en términos de geomorfología, geotecnia, hidrogeología y suelos.	
H-I	Cambio de pendiente en la unidad Abanico de Ibagué equivalente a Lahar, Acuífero Abanico de Ibagué y unidad de suelo PWDb	En este sector se va a construir parte de la línea de transmisión y unas torres de energía (torres 75, 76, 77, 78, 79 y 80). Dicha intervención genera impactos negativos para el grupo geosférico en relación con la Alteración en la geoforma del terreno, Alteración de las condiciones geotécnicas, Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos, cambio en las características físicas y químicas del suelo, Cambio en el uso del suelo, Alteración en la calidad del recurso hídrico subterráneo, Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo. Estos impactos son de carácter puntual, por lo que su extensión sólo podría llegar como máximo hasta este cambio de pendiente sobre la unidad geosférica intervenir.	 <p>16/06/2021 10:22:03 a. m. 4°24'26.30108"N 75°41'5.80325"W Altitud: 787.5m Velocidad: 0.0km/h</p>
I-A	Vía primaria <b>AL-T-40-LTF</b> : Alternas a la Transversal Buenaventura-Villavicencio-Puerto Carreño	En este sector se va a construir parte de la línea de transmisión y varias torres de energía (desde la torre 76 hasta la torre 80). Las actividades para su construcción son de carácter puntual, generando impactos para el grupo geosférico. Dicha alteración, al ser de carácter puntual, puede llegar como máximo hasta la doble calzada Troncal del Magdalena en el sector Variante Norte de Ibagué ( <b>AL-T-40-LTF</b> ), ya que dichas vías forman una barrera antrópica, que impiden que los impactos para el grupo geosférico trasciendan más allá de dicha zona. Esto se debe a que la vía no se va a ver afectada por el proyecto, en términos geomorfología, hidrogeología, suelos, geotecnia.	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

El área de influencia definitiva para el grupo geosférico se presenta a continuación (Figura 4.2-36).

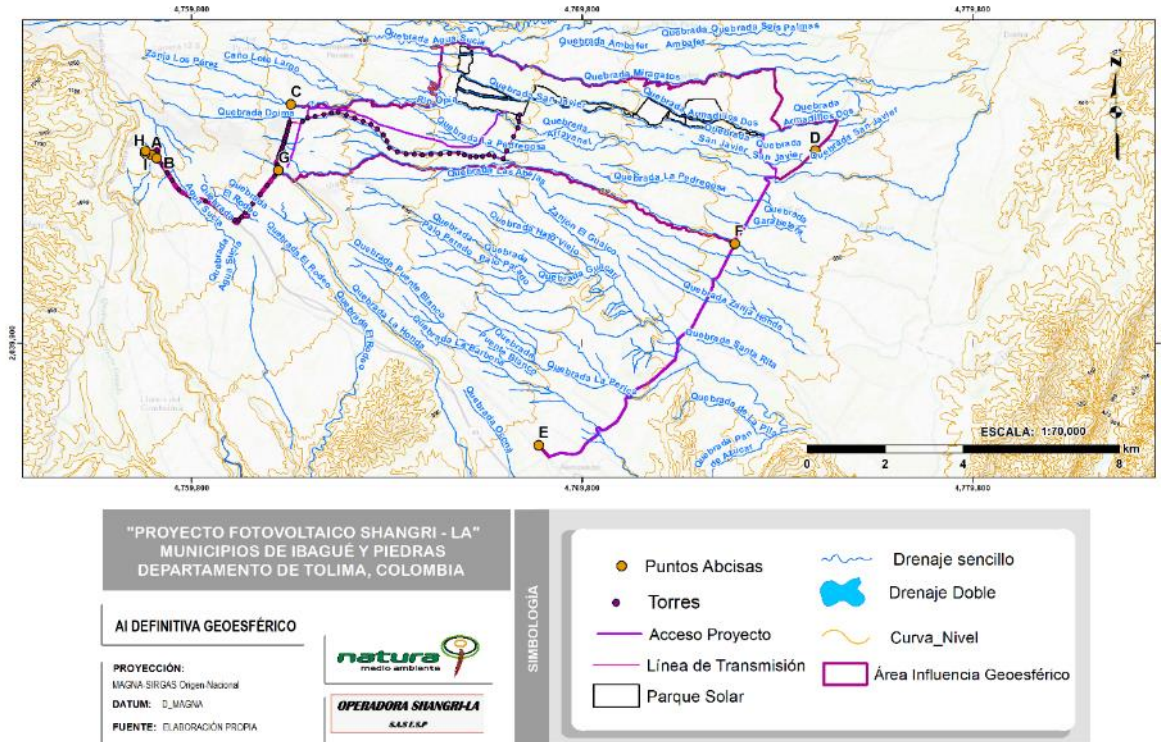


Figura 4.2-36 Área de influencia definitiva grupo geosférico

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Los detalles del área de influencia definitiva para el grupo geosférico, se presenta a continuación (Figura 4.2-37 y Figura 4.2-38):

Ibagué y Piedras (Tolima)

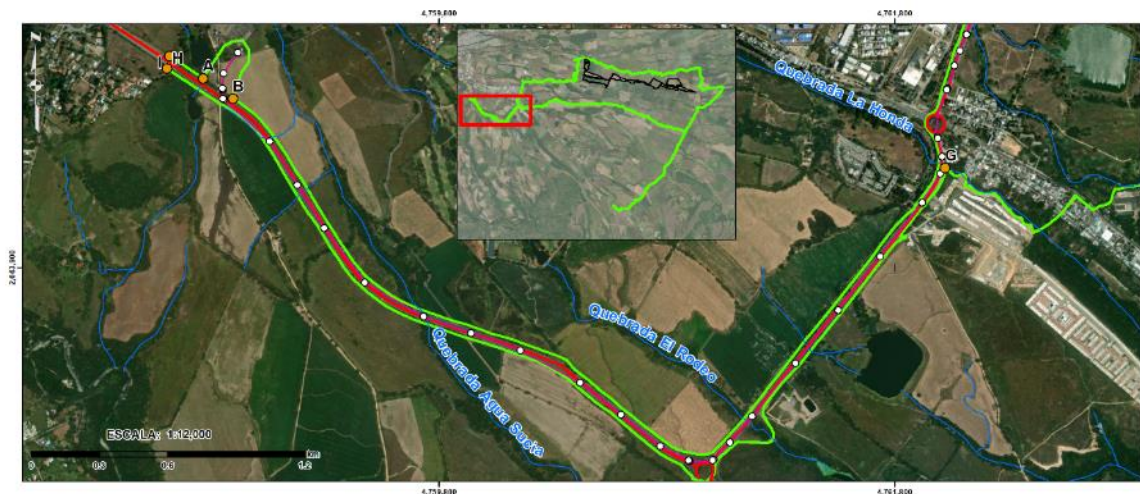


Figura 4.2-37 Área de influencia definitiva grupo geosférico. Zoom margen izquierda

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Ibagué y Piedras (Tolima)

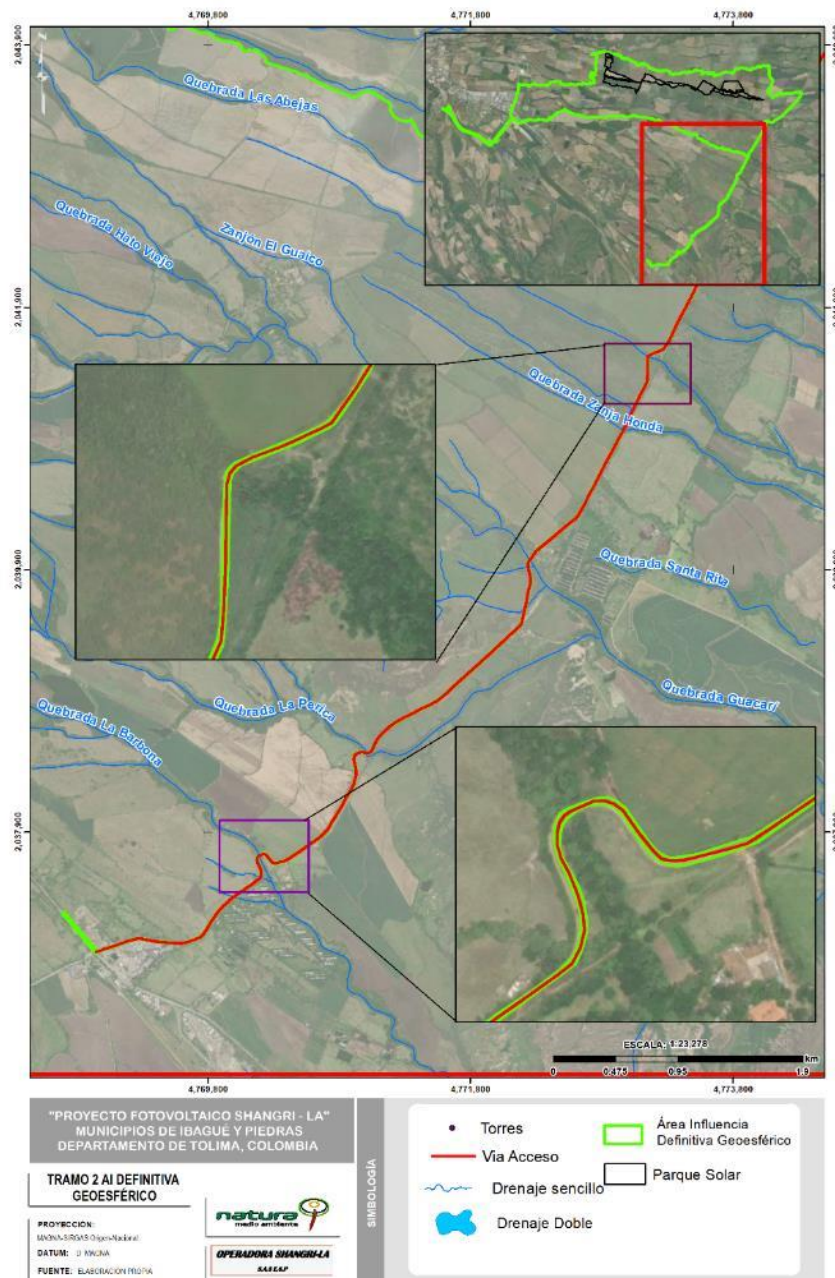


Figura 4.2-38 Área de influencia definitiva grupo geosférico. Zoom margen derecha

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

#### 4.2.2.1.3 Área de influencia definitiva componente hidrológico

El área de influencia preliminar se delimitó hasta donde trascienden los impactos significativos del proyecto en el componente hidrológico, teniendo en cuenta principalmente criterios fisiográficos naturales y antrópicos. En la hidrología los impactos se ven condicionados por la naturaleza de las actividades, y la ocurrencia y dinámica del agua superficial. Los impactos de interés en el componente hidrológico son los siguientes:

- Cambio en la dinámica hidrogeomorfológica del sistema fluvial.
- Cambio en la dinámica sedimentológica.
- Cambio en el régimen hidrológico.
- Cambio de la oferta hídrica.

Los insumos utilizados para la delimitar el área de influencia definitiva son los siguientes:

- Cartografía base escala 1:25.000 actualizada en el proyecto. Capas: drenaje sencillo, curva de nivel, vías.
- Polígonos del área del proyecto.
- Capa de cuenca hidrográfica delimitada en el estudio en escala 1:25.000.

Los hallazgos de campo que permitieron soportar la delimitación del área de influencia del componente hidrológico son los siguientes:

- La zona posee un relieve muy plano, con cuencas alargadas en sentido preferencial W-E, por lo que el área de influencia tendrá una orientación similar.
- Se identificaron vías de transporte terrestre que sirven como barreras de flujo de escorrentía, por lo que son en muchos casos límites antrópicos válidos del área de influencia.
- Existen estructuras hidráulicas en las vías (principalmente en el acceso Buenos Aires) que generan un efecto remanso en los drenajes en sentido aguas arriba.

En el caso de generar ocupaciones de cauce los impactos trascenderán tanto aguas arriba como aguas abajo.

Para la delimitación del área de influencia se tuvo en cuenta que los impactos viajan a través del agua por su dinámica y movimiento, por lo tanto, en todos los casos se analiza como es el comportamiento natural del flujo hídrico y su interacción con los elementos introducidos por las actividades del Proyecto.

Se desarrolló la actualización de los criterios utilizados con respecto a la fase preliminar, se mantuvo la gran mayoría de los elementos usados para la delimitación del área de influencia. En la **Tabla 4.2-17** se describen los criterios en sentido antihorario desde la estación Mirolindo.

**Tabla 4.2-17 Tramos del área de influencia definitiva del componente hidrológico**

TRAMO	DESCRIPCIÓN
1	franja de 100 m a lado y lado de la línea de transmisión de energía hasta estación Mirolindo
2	vía pavimentada en el sector Picalaña
3	cobertura bosque de galería y ripario
4	curva de nivel 900 msnm
5	vía de transporte terrestre
6	división entre cuadras de cultivo de arroz
7	cobertura bosque de galería y ripario
8	proyección entre el bosque de galería y una vía terciaria en afirmado
9	vía terciaria en afirmado
10	curva de nivel 750 msnm
11	eje drenaje innominado
12	puntos de ocupación de cauces de la vía de Buenos Aires se toma una franja de 30 m a lado y lado de los drenajes hacia aguas arriba por una longitud de 250 m
13	franja de 30 m a lado y lado de la vía de acceso por el sector Buenos Aires
14	puntos de ocupación de cauces de la vía de Buenos Aires se toma una franja de 30 m a lado y lado de los drenajes hacia aguas arriba por una longitud de 250 m



Ibagué y Piedras (Tolima)

TRAMO	DESCRIPCIÓN
15	franja de 30 m a lado y lado de la vía de acceso por el sector Buenos Aires
16	puntos de ocupación de cauces de la vía de Buenos Aires se toma una franja de 30 m a lado y lado de los drenajes hacia aguas arriba por una longitud de 250 m
17	franja de 30 m a lado y lado de la vía de acceso por el sector Buenos Aires
18	puntos de ocupación de cauces de la vía de Buenos Aires se toma una franja de 30 m a lado y lado de los drenajes hacia aguas arriba por una longitud de 250 m
19	franja de 30 m a lado y lado de la vía de acceso por el sector Buenos Aires
20	puntos de ocupación de cauces de la vía de Buenos Aires se toma una franja de 30 m a lado y lado de los drenajes hacia aguas arriba por una longitud de 250 m
21	franja de 30 m a lado y lado de la vía de acceso por el sector Buenos Aires
22	puntos de ocupación de cauces de la vía de Buenos Aires se toma una franja de 30 m a lado y lado de los drenajes hacia aguas arriba por una longitud de 250 m
23	franja de 30 m a lado y lado de la vía de acceso por el sector Buenos Aires
24	puntos de ocupación de cauces de la vía de Buenos Aires se toma una franja de 30 m a lado y lado de los drenajes hacia aguas arriba por una longitud de 250 m
25	franja de 30 m a lado y lado de la vía de acceso por el sector Buenos Aires
26	puntos de ocupación de cauces de la vía de Buenos Aires se toma una franja de 30 m a lado y lado de los drenajes hacia aguas arriba por una longitud de 250 m
27	franja de 30 m a lado y lado de la vía de acceso por el sector Buenos Aires
28	puntos de ocupación de cauces de la vía de Buenos Aires se toma una franja de 30 m a lado y lado de los drenajes hacia aguas arriba por una longitud de 250 m
29	franja de 30 m a lado y lado de la vía de acceso por el sector Buenos Aires
30	puntos de ocupación de cauces de la vía de Buenos Aires se toma una franja de 30 m a lado y lado de los drenajes hacia aguas arriba por una longitud de 250 m
31	franja de 30 m a lado y lado de la vía de acceso por el sector Buenos Aires
32	puntos de ocupación de cauces de la vía de Buenos Aires se toma una franja de 30 m a lado y lado de los drenajes hacia aguas arriba por una longitud de 250 m
33	franja de 30 m a lado y lado de la vía de acceso por el sector Buenos Aires

Ibagué y Piedras (Tolima)

TRAMO	DESCRIPCIÓN
34	puntos de cruce de la vía de Buenos Aires se toma una franja de 30 m a lado y lado de los drenajes hacia aguas abajo por una longitud de 250 m
35	franja de 30 m a lado y lado de la vía de acceso por el sector Buenos Aires
36	puntos de cruce de la vía de Buenos Aires se toma una franja de 30 m a lado y lado de los drenajes hacia aguas abajo por una longitud de 250 m
37	franja de 30 m a lado y lado de la vía de acceso por el sector Buenos Aires
38	puntos de cruce de la vía de Buenos Aires se toma una franja de 30 m a lado y lado de los drenajes hacia aguas abajo por una longitud de 250 m
39	franja de 30 m a lado y lado de la vía de acceso por el sector Buenos Aires
40	puntos de cruce de la vía de Buenos Aires se toma una franja de 30 m a lado y lado de los drenajes hacia aguas abajo por una longitud de 250 m
41	franja de 30 m a lado y lado de la vía de acceso por el sector Buenos Aires
42	puntos de cruce de la vía de Buenos Aires se toma una franja de 30 m a lado y lado de los drenajes hacia aguas abajo por una longitud de 250 m
43	franja de 30 m a lado y lado de la vía de acceso por el sector Buenos Aires
44	puntos de cruce de la vía de Buenos Aires se toma una franja de 30 m a lado y lado de los drenajes hacia aguas abajo por una longitud de 250 m
45	franja de 30 m a lado y lado de la vía de acceso por el sector Buenos Aires
46	puntos de cruce de la vía de Buenos Aires se toma una franja de 30 m a lado y lado de los drenajes hacia aguas abajo por una longitud de 250 m
47	franja de 30 m a lado y lado de la vía de acceso por el sector Buenos Aires
48	puntos de cruce de la vía de Buenos Aires se toma una franja de 30 m a lado y lado de los drenajes hacia aguas abajo por una longitud de 250 m
49	franja de 30 m a lado y lado de la vía de acceso por el sector Buenos Aires
50	puntos de cruce de la vía de Buenos Aires se toma una franja de 30 m a lado y lado de los drenajes hacia aguas abajo por una longitud de 250 m
51	franja de 30 m a lado y lado de la vía de acceso por el sector Buenos Aires
52	puntos de cruce de la vía de Buenos Aires se toma una franja de 30 m a lado y lado de los drenajes hacia aguas abajo por una longitud de 250 m

TRAMO	DESCRIPCIÓN
53	franja de 30 m a lado y lado de la vía de acceso por el sector Buenos Aires
54	puntos de cruce de la vía de Buenos Aires se toma una franja de 30 m a lado y lado de los drenajes hacia aguas abajo por una longitud de 250 m
55	división de cuadras de cultivos de arroz
56	cobertura bosque de galería y ripario
57	vía en afirmado
58	proyección entre el bosque de galería y una vía terciaria en afirmado
59	eje de la quebrada Miragatos
60	cobertura bosque de galería y ripario
61	curva de nivel 750 msnm
62	vía en afirmado
63	Eje quebrada Miragatos
64	divisoria de aguas a la quebrada Miragatos y Aguasucia 600 m aguas abajo del polígono del proyecto
65	quebrada Aguasucia hasta 200 m aguas abajo del polígono del proyecto
66	divisoria de aguas de la quebrada Aguasucia y el río Chipalo
67	eje del río Chipalo
68	Proyección entre eje río Chipalo y curva de nivel 850 msnm
69	curva de nivel 850 msnm aguas arriba del polígono de localización de la generación de energía fotovoltaica
70	curva de nivel 850 msnm aguas arriba del polígono de localización de la generación de energía fotovoltaica
71	curva de nivel 850 msnm aguas arriba del polígono de localización de la generación de energía fotovoltaica
72	curva de nivel 850 msnm aguas arriba del polígono de localización de la generación de energía fotovoltaica
73	curva de nivel 850 msnm aguas arriba del polígono de localización de la generación de energía fotovoltaica
74	río Opía
75	vía doble calzada

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

En la **Figura 4.2-39** se presenta el área de influencia definitiva con los criterios definidos anteriormente.

Ibagué y Piedras (Tolima)

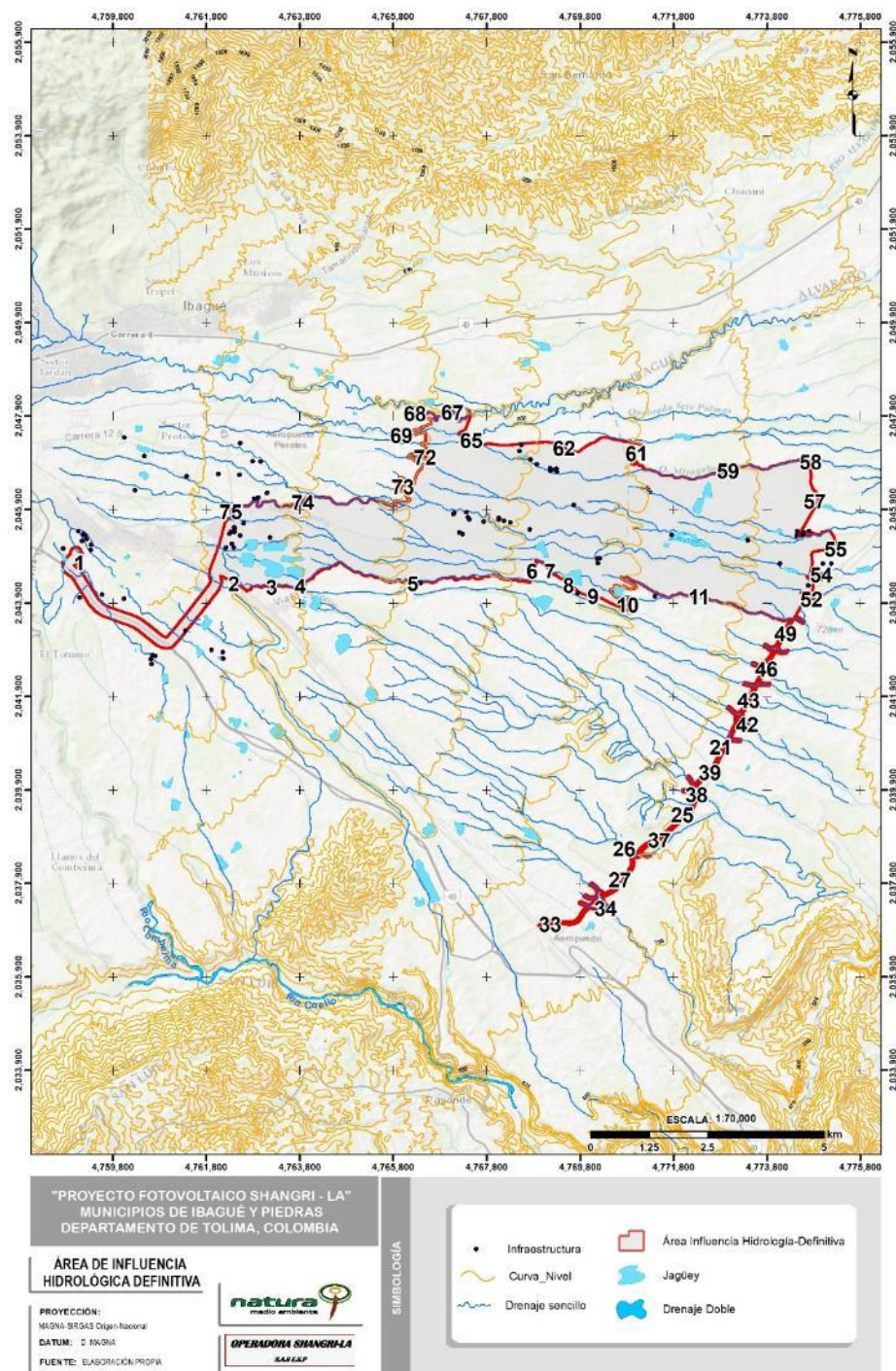


Figura 4.2-39 Área de influencia definitiva del componente hidrológico  
Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

#### 4.2.2.1.4 Área de influencia definitiva Atmosférica

Para la definición y delimitación del área de influencia del componente ruido, se usó un software de simulación y modelado acústico especializado llamado SoundPLAN Essential en su versión 5.0.

La estimación del comportamiento sonoro se realizó bajo método de cálculo CNOSSOS-EU: Noise Propagation 2016 y para la caracterización de las emisiones acústicas de las fuentes específicas del Proyecto, se realizó un proceso de homologación con respecto a los equipos que se proyecta serán utilizados en las fases constructivas, tomando como referencia la biblioteca de emisiones del Software SoundPLAN, la cual se basa en la información de emisiones espectrales típicas para proyectos de operación de diferentes sectores industriales (actividades constructivas) tomados de la estándar BS 5228: Part 1: 2009 – Code of practice for noise and vibration on construction and open sites y las emisiones de los transformadores tomadas de [https://www.euronoise2018.eu/docs/papers/98\\_Euronoise2018.pdf](https://www.euronoise2018.eu/docs/papers/98_Euronoise2018.pdf).

El modelo matemático de cálculo, utilizado para la estimación de las emisiones de ruido de carretera fue CNOSSOS-EU: Road: 2016 (Tráfico rodado).

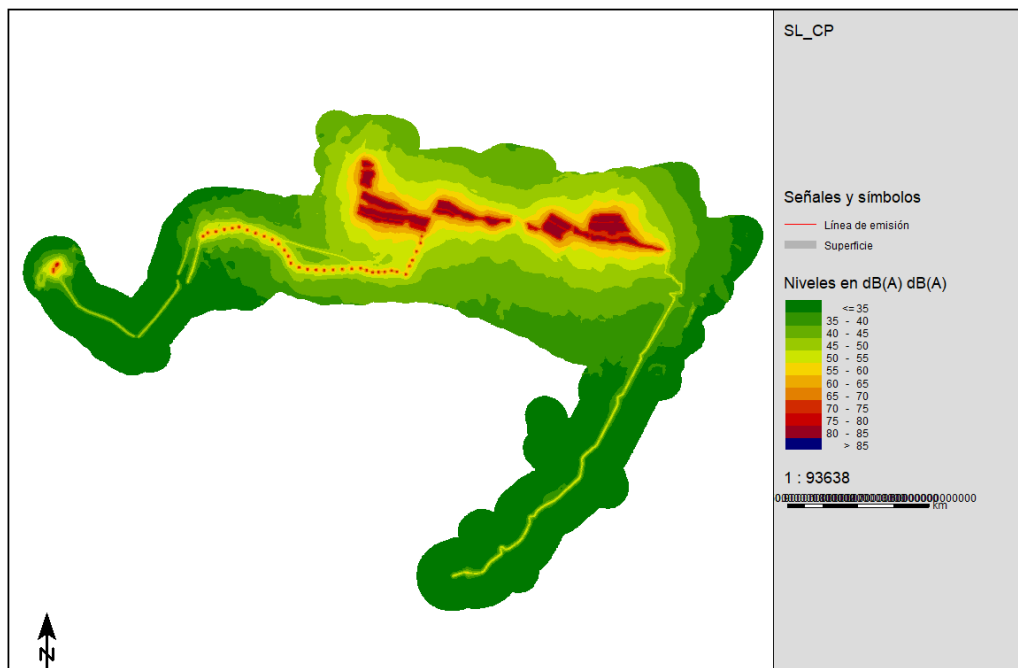
Al respecto es importante aclarar que la simulación acústica realizada representa un escenario crítico de operación, teniendo en cuenta que contempla la potencia sonora total radiada por la operación de las fuentes de emisión de ruido industriales que harán parte de las fases constructiva y operativa. De igual manera, se estimó una frecuencia de operación vehicular de carga pesada por hora, que hará uso de la infraestructura vial asociada al proyecto; de acuerdo con lo anterior, dicha información constituyó el insumo principal para la construcción de los escenarios de simulación y modelado acústico a partir de software especializado.

De acuerdo con lo anterior, se procedió a determinar los niveles de presión sonora asociados al Proyecto, para los indicadores de exposición sonora  $L_d$  para fase constructiva y 24 horas para fase operativa teniendo en cuenta que las obras y

actividades de construcción solo se tienen proyectadas en periodo diurno y la operación del proyecto si se dará durante las 24 horas.

En tal sentido y una vez evaluados los resultados obtenidos de los escenarios de simulación acústica línea base, construcción y operación, se pudo determinar que los impactos por ruido más representativos se darán en la fase constructiva, por lo que se delimita el area de influencia del componente ruido sobre la curva de los 50 dBA a los 55 dBA, la cual se encuentra en concordancia con lo indicado en la tabla 2 de la norma nacional de ruido, para ruido ambiental en zonas rurales e incluso se encuentra por debajo de los mayores niveles de ruido linea base que fueron registrados durante los monitoreos.

A continuación, se presenta la representación grafica del comportamiento de la energia sonora (mapa de ruido), estimado en el modelo acústico para la etapa de construcción (Figura 4.2-40)



**Figura 4.2-40 Mapa de ruido fase constructiva**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Para el caso del componente de calidad del aire, el área de influencia se delimitó a partir del uso del software especializado AERMOD desarrollado por la Agencia de Protección de los Estados Unidos de América, el cual posibilita la estimación del comportamiento de los contaminantes atmosféricos, basado en un modelo gaussiano que integra, información meteorológica de superficie que permite la parametrización de la capa de mezcla planetaria, topografía, usos del suelo y coberturas.

De igual manera, la caracterización de las fuentes se realizó a partir de la estimación de las emisiones para la fase constructiva a partir de lo establecido en el AP42 de la EPA, factor de emisión representativo de actividades de construcción<sup>5</sup> por unidad de área "Heavy Construction Operations" y los manuales del NPI del gobierno de Australia, cuya descripción se presenta en el informe de modelación anexo al estudio de impacto ambiental y sus archivos complementarios.

Tal como se expuso en el capítulo 2 de Metodología del Estudio de Impacto Ambiental, dadas las características de las obras y actividades constructivas del Proyecto el contaminante criterio más significativo que se presentará durante la etapa constructiva

De igual manera, a continuación, se presenta el análisis realizado en función de los aportes del proyecto en receptores discretos ubicados en el área de influencia y los datos reportados en cada una de las estaciones de monitoreo de calidad del aire donde se observa que por fuera del área de intervención se espera cumplimiento normativo con la aplicación de las medidas operativas, de humectación y cerramiento de las obras y actividades, debido a que los aportes no serán significativos. Y posteriormente los resultados de la modelación de contaminantes atmosféricos:

---

<sup>5</sup> EPA, AP42- 13.2.3 "Heavy Construction Operations", North Carolin, 1995.

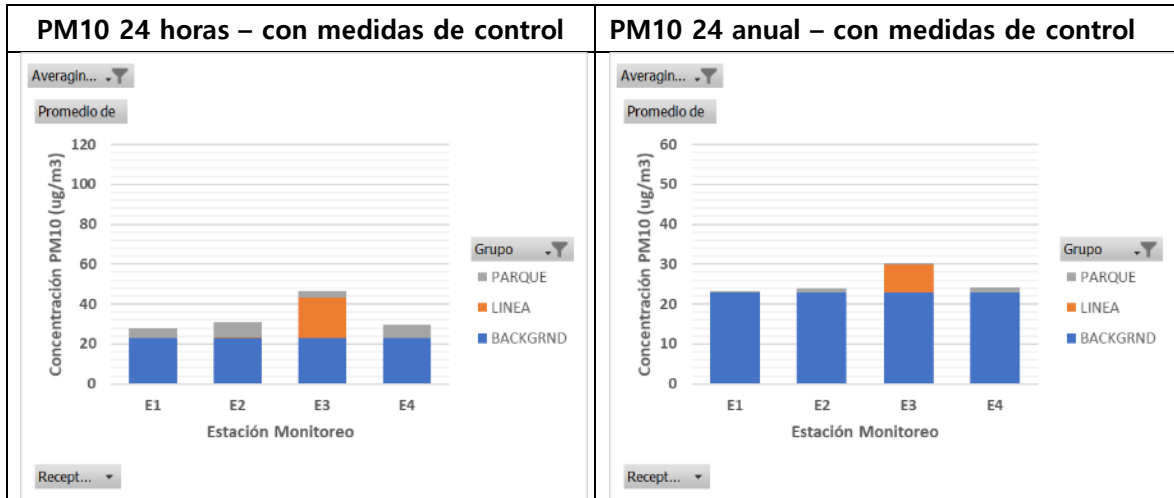


Figura 4.2-41 PM10 24 HORAS Y PM10 ANUAL

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

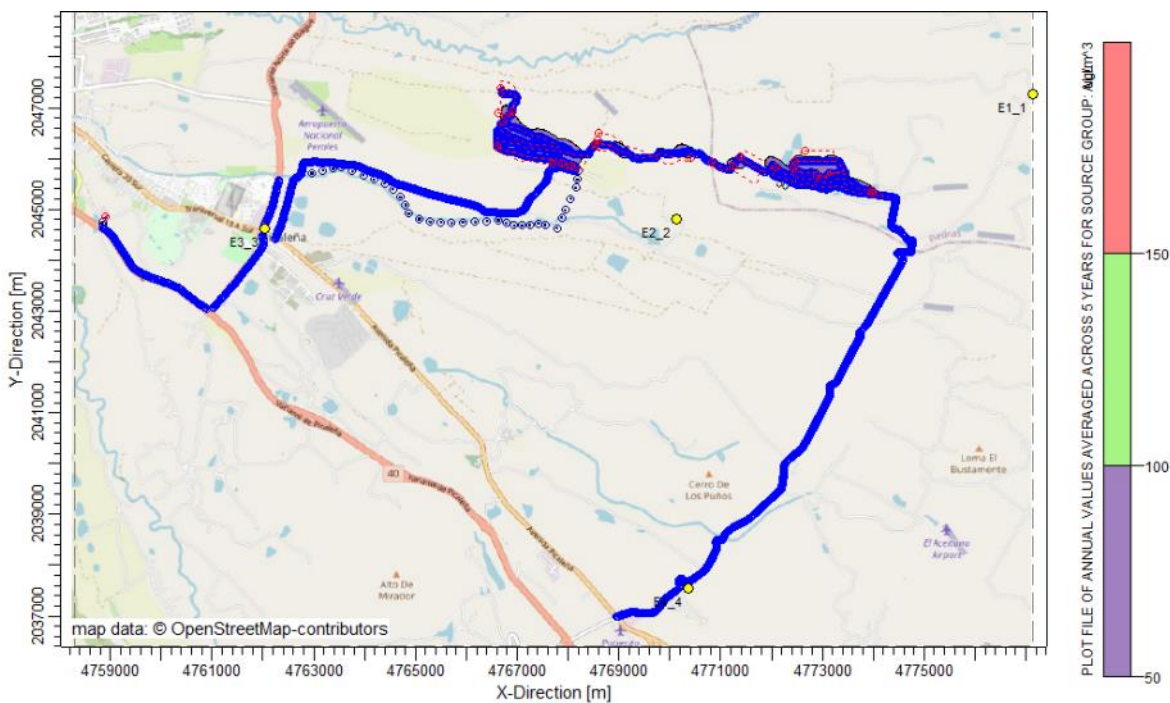


Figura 4.2-42 ISOPLETAS CONCENTRACIÓN PM10 ANUAL CON MEDIDAS DE CONTROL

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)



Así las cosas, se considera que los impactos asociados a la generación de material particulado para el contaminante criterio PM10, no trascenderán las áreas de intervención de forma significativa, siendo el punto de monitoreo E3, el más cercano a uno de los corredores viales que usará el Proyecto y donde se registran los mayores aportes.

#### 4.2.2.1.5 Área de influencia definitiva paisaje

Para la delimitación del área de influencia del componente de paisaje se integraron diferentes criterios tanto desde la perspectiva del paisaje ecológico, como desde el enfoque del paisaje visual, siendo estos dos aspectos los principales desde donde se define la extensión de los impactos sobre este componente. En cuanto al paisaje ecológico, el criterio principal corresponde a la delimitación de unidades de paisaje, es decir el cruce espacial entre geoformas y coberturas de la tierra, que corresponden a los elementos básicos de análisis para el desarrollo del análisis de ecología del paisaje. En este sentido la geomorfología se utiliza como expresión del medio abiótico y la interacción de los componentes físicos como el suelo, el relieve, y la litología en la modelación del paisaje actual; mientras que las coberturas de la tierra son utilizadas como referente de la presencia de elementos naturales (bosques, cuerpos de agua y otros ecosistemas estratégicos), sumado a los procesos de transformación cultural que han tenido los mismos, por ocasión de las actividades socioeconómicas y los medios de vida de las comunidades asentadas allí, las cuales se expresan especialmente en las coberturas actuales.

Desde la perspectiva del paisaje visual, los criterios principales corresponden al alcance visual y a la percepción del paisaje. Por un lado, el alcance visual permite evaluar los diferentes factores que influyen en la visibilidad del paisaje como la topografía y forma del terreno (que determinan la cuenca visual), presencia de vegetación, existencia de barreras visuales, y presencia de actividades antrópicas, además de la distancia a la que se encuentran los observadores, la cual condiciona el nivel de detalle y el plano de visibilidad de estos. Dada la presencia de los observadores como principales sujetos que

se relacionan con el paisaje, la percepción también resulta relevante dado que se encuentra determinada por los valores visuales que representan armonía, correspondencia, representación histórico-cultural, y sentido de pertenencia del entorno. A pesar de ser una cualidad subjetiva y contexto-dependiente, al integrar la percepción con otras variables visuales, e incluso ecológicas del paisaje, puede obtenerse una visión integral del mismo, que permite su análisis desde diferentes enfoques.

En términos de los impactos evaluados para el componente de paisaje, y tomados como condicionantes para definición de la extensión del área de influencia de paisaje, se tuvo en cuenta la "*Artificialización del entorno*" que determina la presencia de elementos discordantes y el nivel de transformación del paisaje, la "*Alteración en la percepción visual del paisaje*" determinados por los cambios en los atributos visuales del paisaje que determinan la calidad, integridad y fragilidad del mismo, asociado a los cambios en la forma típica del paisaje, por la modificación de elementos como la geomorfología, vegetación o uso del suelo.

A continuación, se presenta el área de influencia delimitada para el componente de paisaje, junto con los criterios de delimitación.

Tabla 4.2-18 Tramos del área de influencia definitiva del componente de paisaje

Tramo analizado	Criterio Utilizado	Descripción	Fotografía
A-C	Cambio de unidad de paisaje: Lahar en red vial y territorios asociados (intervención) y las unidades de paisaje de no intervención como: Lahar en pastos enmalezados, Lahar en Arroz, Lahar en tejido urbano continuo,	En este sector se va a construir parte de la línea de transmisión y unas torres de energía (torres 80 a la 38). Dicha intervención genera un impacto negativo para el componente de paisaje denominado: Alteración en la percepción visual del paisaje. Corresponde al límite marcado por una vía primaria (Red vial), que a su vez actúa como una barrera visual dado el cambio de geomorfología y cobertura, limitando el impacto de alteración en la percepción visual del paisaje. La perspectiva visual en este punto cambia de manera drástica, en tanto que al observar al oriente y norte se detalla la vía ALT-40LTF con su infraestructura operativa, pero al observar al occidente de esta se observa un típico paisaje de agroecosistema andino con parches de pastos limpios y arbolados dispuestos para ganadería, así como parches de cultivos (principalmente de arroz). De esta manera, al evidenciar dicha transición, la vía primaria AL-T-40LTF actúa como una limitante visual que restringe la manifestación de impactos sobre el paisaje más allá de la presencia de esta.	
C-D	Cambio de unidad geomorfológica y por ende de unidad de paisaje.	Sobre este límite ocurren varios cambios en la geoforma (costado norte), siendo un paisaje más ondulado y colinado que el observado en los costados sur y oriental del área de influencia. Esta característica, sumada a la presencia de diferentes tipos de vegetación natural como bosque de galería, ubicados en el primer plano, plano intermedio y plano inmediato de observación,	

Ibagué y Piedras (Tolima)

		<p>configuran una barrera visual porosa, es decir, una transición visual hacia los impactos que se pueden observar hacia el área de intervención, dado que hay un mosaico heterogéneo de diferentes coberturas que reducen el contraste visual y armonizan la visibilidad. Las condiciones anteriores constituyen una barrera para la manifestación de impactos, principalmente de Alteración en la percepción visual del paisaje.</p>	
D-E	Corredor vial	<p>Para este caso el límite corresponde al corredor vial que recorre el costado sur del área de influencia. La presencia de la vía es en sí misma un determinante en la visibilidad del paisaje dado que actúa como una barrera visual, sumado a la presencia de otros aspectos como cambios de pendiente, vegetación y coberturas, que aportan diferentes características a los primeros planos y planos inmediatos de observación, siendo una barrera para la observación de los cambios que ocurren en el paisaje, en función igualmente de los cercados, canales y vegetación. Además de lo anterior, las características geomorfológicas del área de influencia, desde los puntos de observación ubicados desde la vía, se restringe y limita de manera importante la observación del interior del proyecto, por lo que se prevé que impactos como la "Alteración en la percepción visual del paisaje" se ubiquen en planos intermedios y lejanos, reduciendo la probabilidad de observación de estos.</p>	
E-F	Corredor vial	<p>Para este caso el límite corresponde al corredor vial que recorre el costado sur occidental del área de influencia. La presencia de la vía es en sí misma un determinante en la visibilidad del paisaje dado que actúa como una barrera visual, sumado a la presencia de otros aspectos como cambios de pendiente, vegetación y coberturas, que aportan diferentes características a los primeros planos y planos</p>	

Ibagué y Piedras (Tolima)

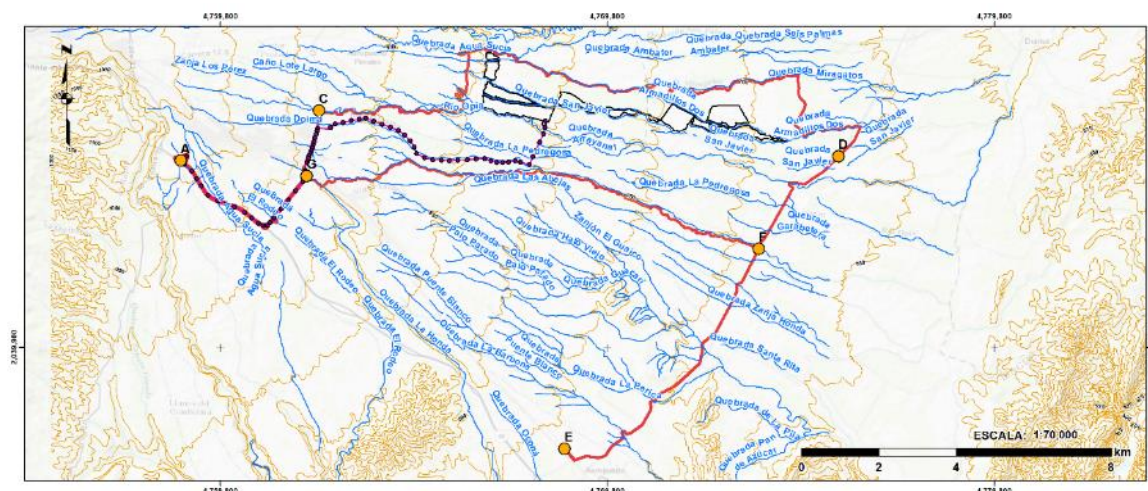
		<p>inmediatos de observación, siendo una barrera para la observación de los cambios que ocurren en el paisaje, en función igualmente de los cercados, canales y vegetación. Además de lo anterior, las características geomorfológicas del área de influencia, desde los puntos de observación ubicados desde la vía, se restringe y limita de manera importante la observación del interior del proyecto, por lo que se prevé que impactos como la "Alteración en la percepción visual del paisaje" se ubiquen en planos intermedios y lejanos, reduciendo la probabilidad de observación de estos.</p>	
F-G	<p>Cambio de unidad geomorfológica y por ende de unidad de paisaje.</p>	<p>Sobre este límite ocurren varios cambios en la geoforma (costado norte), siendo un paisaje más ondulado y colinado que el observado en los costados sur y oriental del área de influencia. Esta característica, sumada a la presencia de diferentes tipos de vegetación natural como bosque de galería, ubicados en el primer plano, plano intermedio y plano inmediato de observación, configuran una barrera visual porosa, es decir, una transición visual hacia los impactos que se pueden observar hacia el área de intervención, dado que hay un mosaico heterogéneo de diferentes coberturas que reducen el contraste visual y armonizan la visibilidad. Las condiciones anteriores constituyen una barrera para la manifestación de impactos, principalmente de Alteración en la percepción visual del paisaje.</p>	 <p>13/05/2021 8:50:35 a. m. 4°24'29.224" N -75°2'57.85081" W 191° S Unnamed Road Ibagué Tolima Altitud: 749.2m Velocidad: 64km/h</p>
G-A	<p>Corredor vial</p>	<p>Para este caso el límite corresponde al corredor vial que recorre el costado occidental y sur del área de influencia. La presencia de la vía es en sí misma un determinante en la visibilidad del paisaje dado que actúa como una barrera visual, sumado a la presencia de otros aspectos como cambios de pendiente, vegetación y coberturas, que aportan diferentes características a los primeros planos y planos</p>	

Ibagué y Piedras (Tolima)

		<p>inmediatos de observación, siendo una barrera para la observación de los cambios que ocurren en el paisaje, en función igualmente de los cercados, canales y vegetación. Además de lo anterior, las características geomorfológicas del área de influencia, desde los puntos de observación ubicados desde la vía, se restringe y limita de manera importante la observación del interior del proyecto, por lo que se prevé que impactos como la "Alteración en la percepción visual del paisaje" se ubiquen en planos intermedios y lejanos, reduciendo la probabilidad de observación de estos.</p>	
--	--	--	--

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Ibagué y Piedras (Tolima)



**Figura 4.2-43 Área de influencia definitiva del componente paisaje**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

4.2.2.1.6 Área de influencia definitiva Medio Abiótico (Físico)

Una vez analizados todos los criterios para la definición del área de influencia de cada uno de los componentes del medio abiótico y realizando una superposición de mapas, se obtuvo el área de influencia definitiva para el medio Abiótico, como se presenta a continuación en la Figura 4.2-44.

Ibagué y Piedras (Tolima)

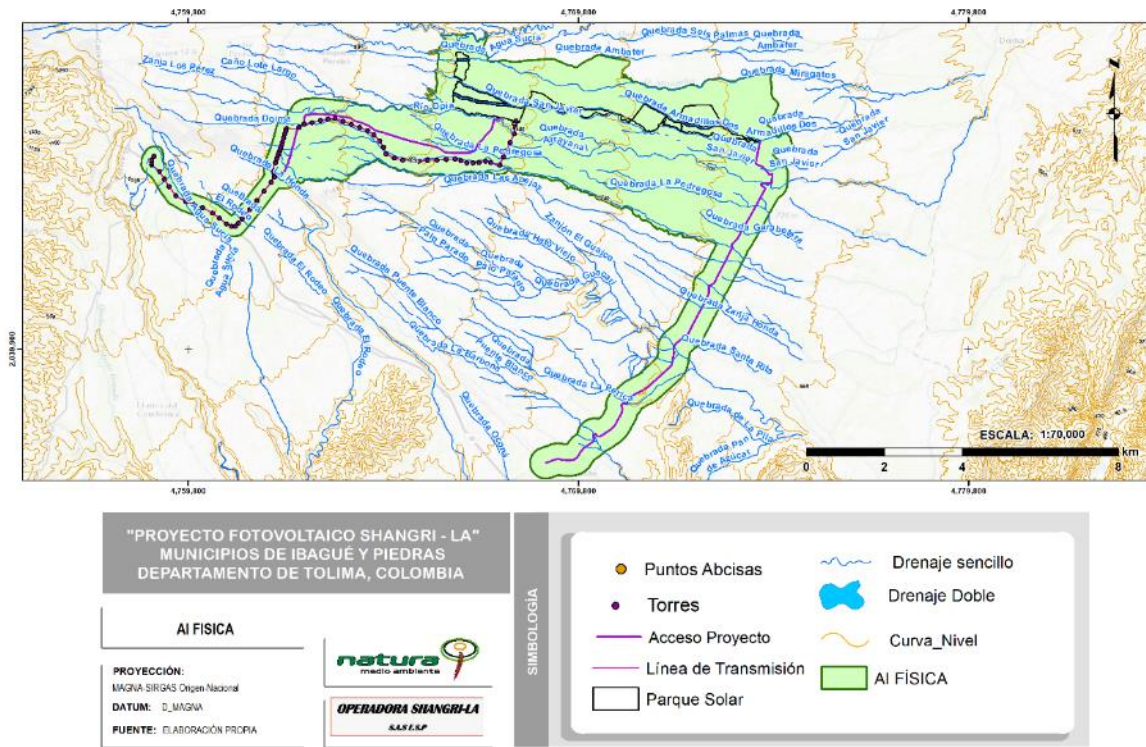


Figura 4.2-44 Área de influencia definitiva medio abiótico (físico)

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

#### 4.2.2.2 Medio Biótico

Para la definición del área de influencia definitiva para el medio Biótico, se consideraron como criterio de análisis las actividades a desarrollar por el proyecto entre las que se encuentran: área objeto de licenciamiento, vías a adecuar o construir y ocupaciones de cauce, tomando toda el área de licenciamiento como posible área prevista a ser intervenida considerando que sus actividades específicas dependerán de los resultados de la zonificación ambiental y de manejo ambiental. Para este ejercicio se siguió la Guía para la Definición, Identificación y Delimitación del Área de Influencia expedida por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA 2018). Tal como se manifestó anteriormente, la unidad de análisis correspondió a las unidades ecosistémicas y coberturas vegetales registradas para el proyecto, las cuales fueron generadas con la



implementación del Mapa de biomas y Coberturas vegetales identificadas de acuerdo a la metodologías Corine Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM, 2010), que fueron llevados a una escala 1:10.000.

Adicionalmente, para la delimitación del área de influencia definitiva del medio biótico se realizó un análisis de impactos significativos identificados para los diferentes componentes del medio, determinando la amplitud de la posible manifestación. Es así como, el área de influencia biótica definitiva se precisó considerando la posible afectación que generaría la ejecución de las estrategias de desarrollo del Proyecto sobre los ecosistemas terrestres y acuáticos representados con los elementos ambientales de coberturas vegetales, fauna silvestre y comunidades acuáticas, principalmente por las actividades del parque solar, adecuación o construcción de vías, construcción de la línea eléctrica, entre otras actividades.

#### 4.2.2.2.1 Flora

##### ➤ Unidad mínima de análisis

El cambio de una cobertura a otra es uno de los principales criterios considerados para la delimitación del área de influencia para el medio biótico, debido a la alteración estructural y funcional que podrían sufrir las coberturas vegetales por el desarrollo de las diferentes estrategias que considera el Proyecto, pues repercute directamente sobre el alcance del mismo (continuidad espacial de las coberturas). Por tanto, la delimitación espacial del área de influencia para este componente no solo considera la actividad y ubicación inmediata de intervención, también analiza los impactos y la extensión de los mismos, con el objetivo de asegurar que el área de influencia incluya la trascendencia espacial de estos.

De esta forma, el punto de partida para la delimitación del Área de Influencia es la cobertura del impacto y sus potenciales efectos sobre los ecosistemas terrestres y acuáticos analizados desde el punto de vista funcional. En este sentido, el efecto de los impactos va disminuyendo en la medida que la unidad de cobertura vegetal es más

extensa y de esta manera la influencia de los impactos no cubre la totalidad de la unidad de análisis. Las unidades de cobertura vegetal natural, con su mayor capacidad de resiliencia, tienden a disminuir los efectos de los impactos en relación con la distancia, de tal manera que las coberturas naturales con estructuras reducidas, irregulares y/o con mayor fragmentación no tienen un efecto de barrera tan eficiente por lo que los límites del Área de Influencia pueden no coincidir con estas unidades.

Para el caso de los cuerpos de agua lóticos se catalogan comúnmente como una barrera para el paso de ciertos grupos faunísticos, debido a que fragmentan la continuidad incluso de las coberturas, "realmente tienen un carácter neutral, pero que no pueden ser consideradas como espacios sensibles al albergar comunidades vegetales y animales que no están vinculadas al medio terrestre pero que sin duda pueden afectar a la continuidad geográfica de los hábitats"<sup>6</sup>, así como otras barreras físicas artificiales como vías que implican dinámicas e interacciones diferentes constituyéndose en barreras contra la extensión de los impactos.

En la **Tabla 4.2-19**, se presenta la identificación cualitativa de los impactos considerados en la definición del área de influencia para el componente de flora, el análisis contempla las actividades del Proyecto y la relación de la importancia y la cobertura o extensión del impacto.

**Tabla 4.2-19. Identificación cualitativa de los impactos sobre el componente flora.**

Área de intervención	Impacto	Causas o actividades generadoras de impacto	Criterio de espacialización y parámetros de delimitación
Proyecto Fotovoltaico Shangri-La	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	Las actividades de desmonte y descapote, de acuerdo con los diseños definitivos de las obras y teniendo en cuenta la zonificación y de manejo ambiental generan cambios en la composición	Áreas identificadas para posible intervención según Zonificación de Manejo del EIA en el polígono del área a licenciar, se toma la continuidad de la cobertura natural y seminatural hasta que se

<sup>6</sup> Lbíd., p. 1291

Ibagué y Piedras (Tolima)

Área de intervención	Impacto	Causas o actividades generadoras de impacto	Criterio de espacialización y parámetros de delimitación
		<p>vegetal (riqueza y abundancia de especies). De manera análoga, la complejidad de la cobertura intervenida determinará la magnitud del impacto.</p> <p>Así mismo, la estructura vegetal en términos de la distribución vertical y horizontal de las especies es impactada con una extensión local o puntual dependiendo del tipo de obra. Es así como, el área de intervención del proyecto tiene una cobertura puntual, mientras que las obras lineales mantienen una extensión local.</p>	<p>presente cambio de la cobertura. De igual forma, se utilizaron elementos fisiográficos como drenajes sencillos y drenajes dobles, lagos, lagunas, bosques de galería, vegetación secundaria alta y baja y vías existentes que actúan como barreras delimitadoras de los impactos ambientales.</p>
	<p>Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal</p>	<p>Las características fisionómicas de las coberturas en términos de la funcionalidad y condición de cada elemento que la conforma se verán impactadas de manera puntual para actividades relacionadas con la construcción del parque solar y la colocación de las torres; mientras que, para las obras lineales, principalmente la adecuación de vías y redes de distribución eléctrica la cobertura del impacto puede alcanzar una extensión local.</p>	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

✓ Ocupaciones de cauce

El Proyecto Fotovoltaico Shangri-La contempla la adecuación de un total de veintinueve (29) puntos de ocupación de cauce sobre cuerpos de agua superficial, de los cuales diecinueve (19) están asociadas a la adecuación menor de estructuras hidráulicas existentes sobre vías rurales existentes que serán usadas como acceso (i.e. occidental y oriental) al área del Parque Solar, nueve (9) nuevas ocupaciones de cauce necesarias dentro del Parque Solar y una (una) ocupación temporal o intermitente en zona de acceso a puntos de torre, las cuales se prevé que podrían generar una incidencia directa sobre la flora con la manifestación de los impactos Cambio en la composición y estructura de las especies de flora y cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal. Como criterio de espacialización se propone un buffer de 200 m tomando como eje central el punto específico de solicitud de ocupación de cauce. Esta actividad en su mayoría se estima sobre vías y ocupaciones existentes, sin embargo, alrededor de ellas algunas presentan coberturas naturales que pueden verse impactadas de manera indirecta por la adecuación menor o construcción de las obras hidráulicas.

Ibagué y Piedras (Tolima)

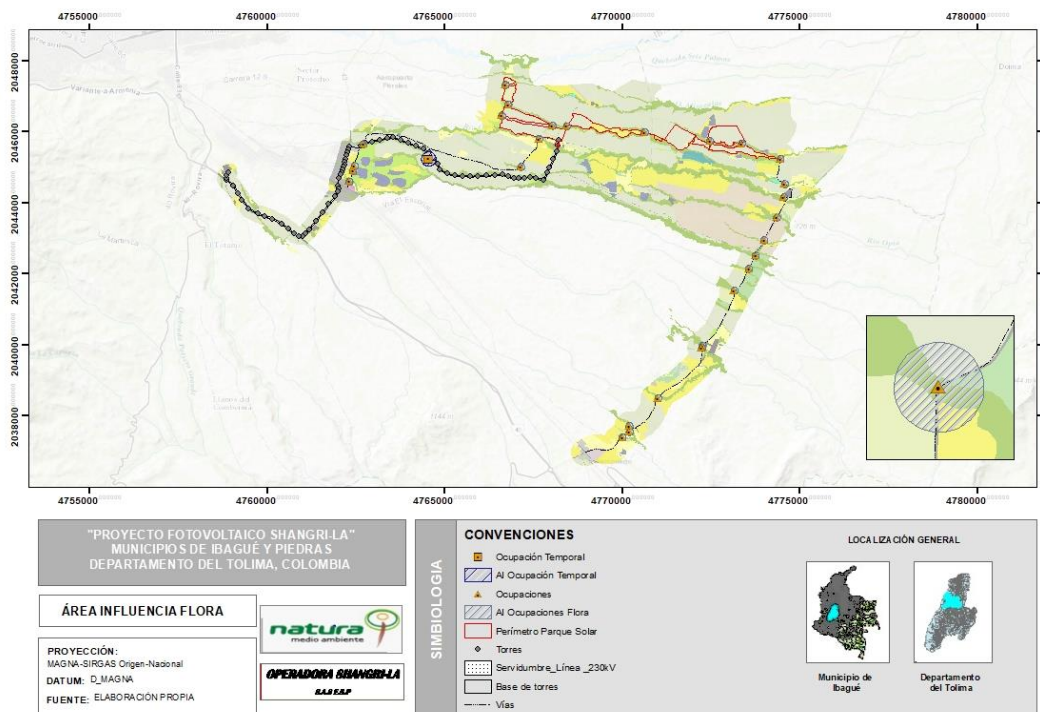


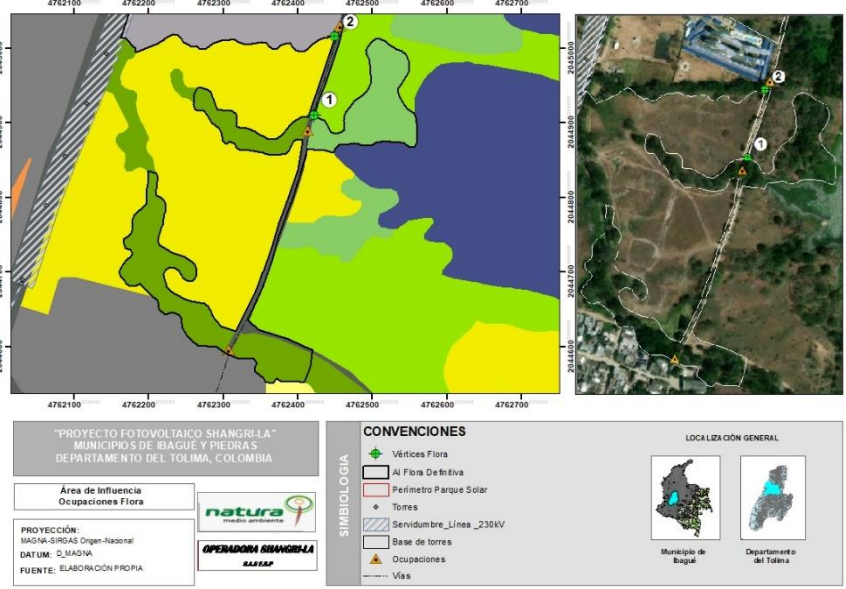
Figura 4.2-45 Área de Influencia de Flora para las ocupaciones de cauce.

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

- ✓ Actividades puntuales y lineales en el área de influencia del proyecto

En la Tabla 4.2-20, se presenta la descripción de cada uno de los tramos con los vértices establecidos en la definición del área de influencia del componente de flora para toda el área objeto de licenciamiento para el Proyecto Fotovoltaico Shangri-La, en la cual se ubicarán espacialmente las áreas de intervención del proyecto.

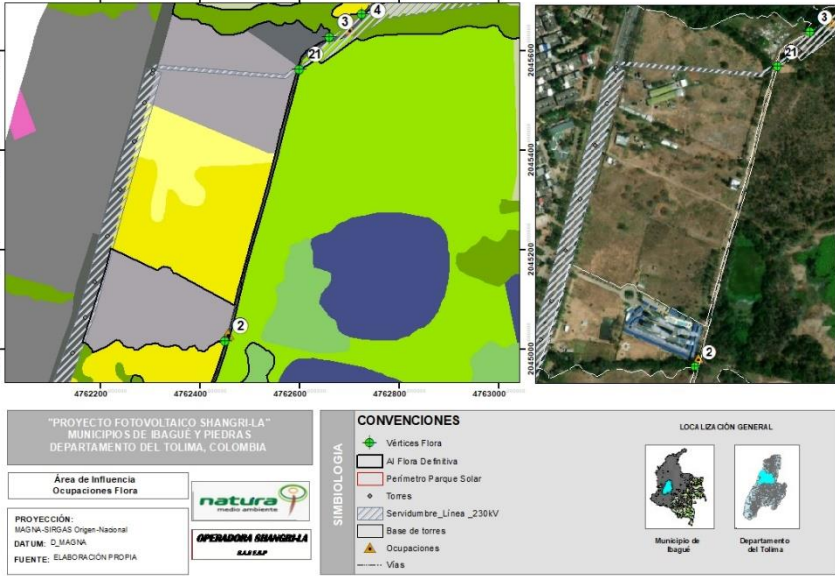
Tabla 4.2-20 Descripción del área de influencia para el componente flora.

VÉRTICE	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
1-2	Flora	 <p>"PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" MUNICIPIO S DE IBAGUÉ Y PIEDRAS DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA</p> <p>Área de Influencia Ocupaciones Flora</p> <p>PROYECCIÓN: MAGNA-SIRGAS Origen-Nacional DATUM: O_MAGNA FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</p> <p>natura medio ambiente</p> <p>OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S E.S.P</p> <p><b>CONVENCIONES</b></p> <p><b>SIMBOLOGÍA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vértices Flora</li> <li>Al Flora Definitiva</li> <li>Perímetro Parque Solar</li> <li>Torres</li> <li>Servidumbre Línea_230kV</li> <li>Base de torres</li> <li>Ocupaciones</li> <li>Vías</li> </ul> <p>LOCALIZACIÓN GENERAL</p> <p>Municipio de Ibagué</p> <p>Departamento de Tolima</p>	<p>La delimitación del área de influencia definida para los vértices 1 y 2 integra la disposición de una red vial existente, la cual abarca unos puntos de ocupación de cauce en los que se prevé la realización de adecuaciones menores. Así mismo, se consideran los bosques de galería asociados a estos puntos de ocupación como zonas amortiguadoras de los impactos a la flora. De esta manera, las vías actúan como elementos generadores de interrupción o disturbio en los flujos de energía, siendo un factor limitante para el flujo de los impactos.</p> <p>Por otra parte, los bosques de galería que están asociados a los puntos de ocupación, considerando que por su densidad y estructura vertical permiten generar un efecto barrera, contribuyen en la atenuación de los impactos, no obstante, se ven afectados directamente por los estos. Por lo cual, se prevé la manifestación de los impactos Cambio en la composición y estructura de las especies de</p>

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICE	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
			flora y Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal.


Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICE	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
2-3		 <p>"PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" MUNICIPIOS DE IBAGUÉ Y PIEDRAS DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA</p> <p>Área de Influencia Ocupaciones Flora</p> <p>PROYECCIÓN: MADRID-SIRGAS Organ-Nacional DATUM: Q_MADRID FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</p> <p><b>CONVENCIÓNES</b></p> <p><b>SIEMBOLOGIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vértices Flora</li> <li>Al Flora Definitiva</li> <li>Perímetro Parque Solar</li> <li>Torres</li> <li>Seridumbre Línea_230kV</li> <li>Base de torres</li> <li>Ocupaciones</li> <li>Vías</li> </ul> <p>LOCALIZACIÓN GENERAL</p> <p>Municipio de Ibagué    Departamento del Tolima</p>	<p>Los vértices 2 y 3 se delimitaron a través de coberturas artificializadas como lo son las vías y el Tejido urbano discontinuo, en donde este último se encuentra asociado a un punto de ocupación de cauce. Es así como, las coberturas artificializadas se presentan como barreras o limitantes para la trascendencia de los impactos, teniendo en cuenta que presentan una estructura, dinámica y funcionalidad diferente, reduciendo la perturbación generada por la ejecución del proyecto.</p>

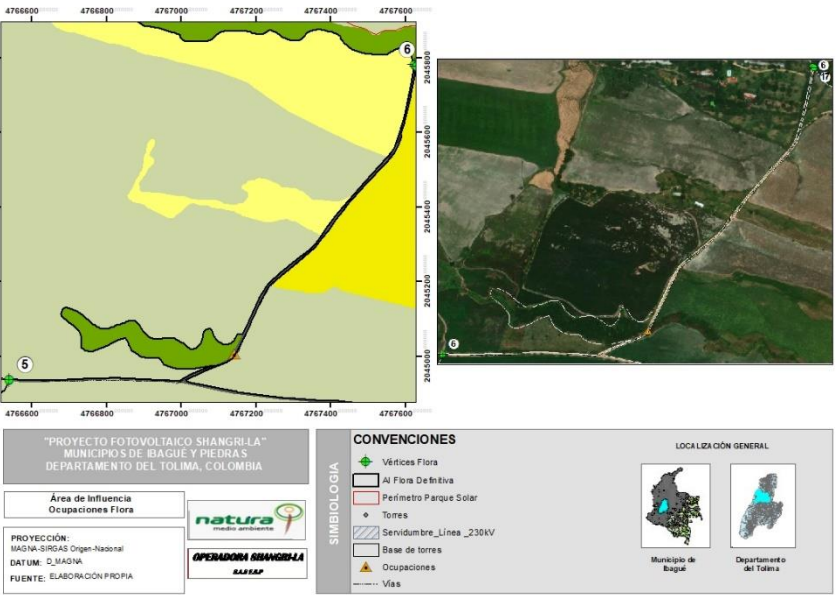


Ibagué y Piedras (Tolima)

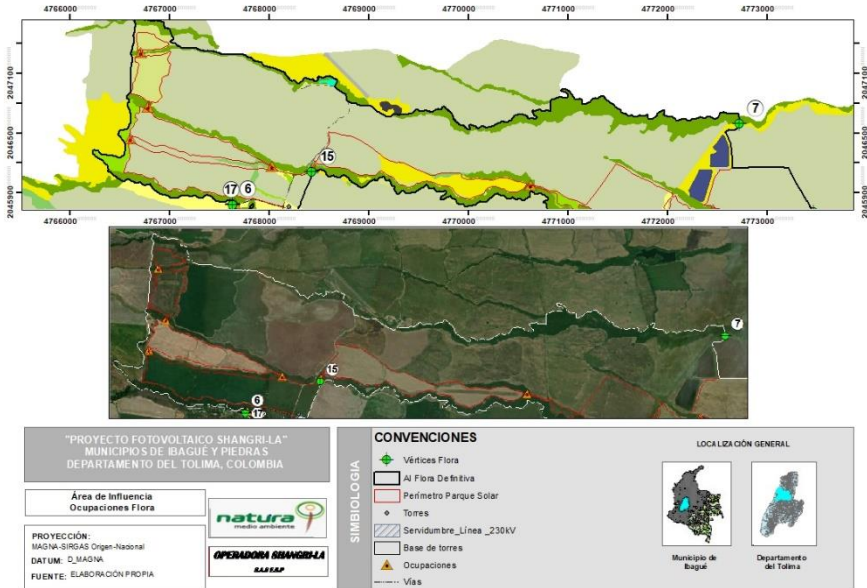
VÉRTICE	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
3-4			<p>La definición de los vértices 3 y 4 se llevó a cabo a través del bosque de galería aledaño al Área de Intervención del proyecto por donde se plantea la disposición de la línea eléctrica. Adicionalmente, este bosque de galería se encuentra asociado a un punto de ocupación de cauce existente que será adecuado, es así que, esta cobertura natural, como se mencionó anteriormente, por su densidad y estructura vertical permite generar un efecto barrera para la atenuación de los impactos, aun considerando que se verá directamente afectada por la manifestación de los mismos.</p> <p>Por lo cual, se prevé la manifestación de los impactos Cambio en la composición y estructura de las especies de flora y Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal.</p>

VÉRTICE	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
4-5		 <p>The figure consists of a main map with a coordinate grid (X: 4762000 to 4767000, Y: 2044000 to 2048000) showing various land use zones in shades of green and yellow. Five vertices are marked with numbered circles (1-5). Below the main map is an aerial photograph of the same area, with vertices 4 and 5 highlighted. A legend titled 'CONVENCIONES' defines symbols for 'Vértices Flora', 'Al Flora Definitiva', 'Perímetro Parque Solar', 'Torres', 'Servidumbre Línea 230kV', 'Base de torres', 'Ocupaciones', and 'Vías'. It also includes a 'SIMBOLOGIA' section with the 'natura' logo and 'OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S E.S.P'. A 'LOCALIZACIÓN GENERAL' map shows the location within the 'Municipio de Ibagué' and 'Departamento del Tolima'. Text at the bottom left specifies: 'PROYECCIÓN: MAGNA-SIRGAS Organ-Nacional', 'DATUM: D_MAGNA', and 'FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA'.</p>	<p>La delimitación del área de influencia definida entre los vértices 4 y 5 se trazó a lo largo del área de intervención del proyecto, por donde se plantea la disposición de la línea eléctrica y la colocación de las torres, y considerando el bosque de galería asociado, el cual se verá directamente afectado por la manifestación de los impactos, no obstante, esta cobertura natural actuará como una barrera para la atenuación de los mismos hacia coberturas aledañas.</p> <p>Los bosques de galería presentan una importancia en la conectividad y sus flujos de energía, por lo cual, se prevé la manifestación de los impactos Cambio en la composición y estructura de las especies de flora y Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal.</p>

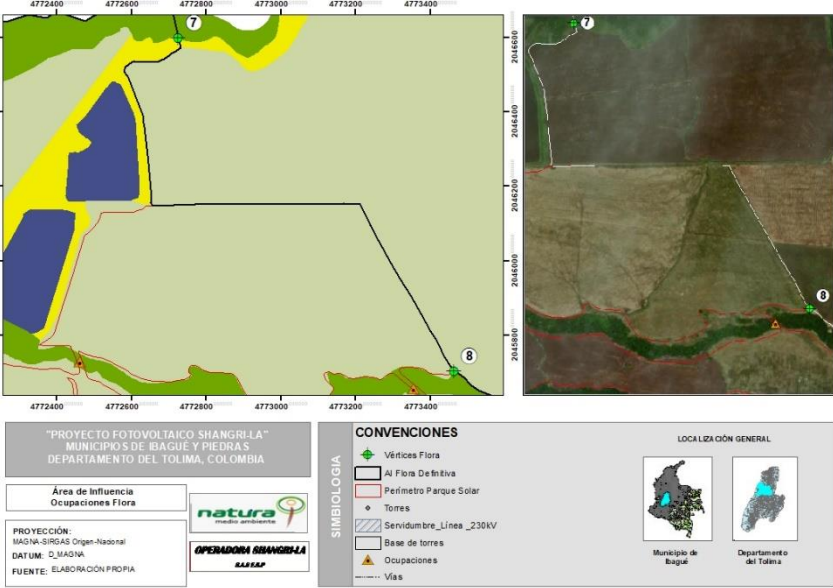
Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICE	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
5-6			<p>El límite del área de influencia definido entre los vértices 5 y 6 abarca una red vial como punto de acceso a una ocupación de cauce existente y asociada sobre un bosque de galería. Esta cobertura antropizada entraría a mitigar los impactos generados por la ejecución del proyecto, ya que hay una interrupción o disturbio en los flujos de energía entre las diferentes coberturas naturales presentes en la zona.</p> <p>Por lo tanto, la vía es un factor limitante para el flujo de los impactos Cambio en la composición y estructura de las especies de flora y Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal.</p>

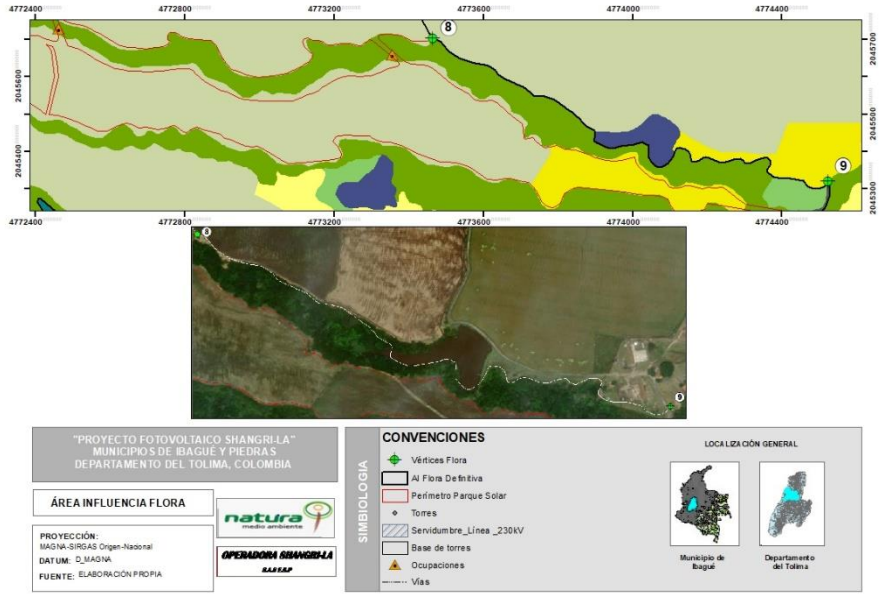
Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICE	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
6-7		 <p>"PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" MUNICIPIOS DE IBAGUÉ Y PIEDRAS DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA</p> <p>Área de Influencia Ocupaciones Flora</p> <p>PROYECCIÓN: MADRID-PIEDRAS Origen-Nacional DATUM: QJADQNA FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</p> <p>natura medio ambiente</p> <p>OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S E.S.P</p> <p><b>CONVENIONES</b></p> <p><b>SIMBOLOGÍA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vértices Flora</li> <li>Al Flora Definitiva</li> <li>Perímetro Parque Solar</li> <li>Torres</li> <li>Servidumbre Línea_230kV</li> <li>Base de torres</li> <li>Ocupaciones</li> <li>Vías</li> </ul> <p><b>LOCALIZACIÓN GENERAL</b></p> <p>Municipio de Ibagué</p> <p>Departamento del Tolima</p>	<p>Los vértices 6 y 7 se definieron a lo largo de las coberturas naturales y seminaturales aledañas al Perímetro del Parque Solar, siendo estas Bosque de galería, Vegetación secundaria baja, Pastos enmalezados y Vegetación acuática sobre cuerpos de agua, las cuales se podrían ver directamente impactadas dada su cercanía al área de intervención del proyecto.</p> <p>Estos cambios de cobertura vegetal pueden tener un efecto limitante para la manifestación de los impactos, ya que las coberturas arbóreas, por ejemplo, generan una dispersión y absorción del impacto; y, en el caso del cuerpo de agua, este establece una barrera para la trascendencia de los impactos hacia zonas adyacentes, al haber un cambio de componente o elemento.</p>

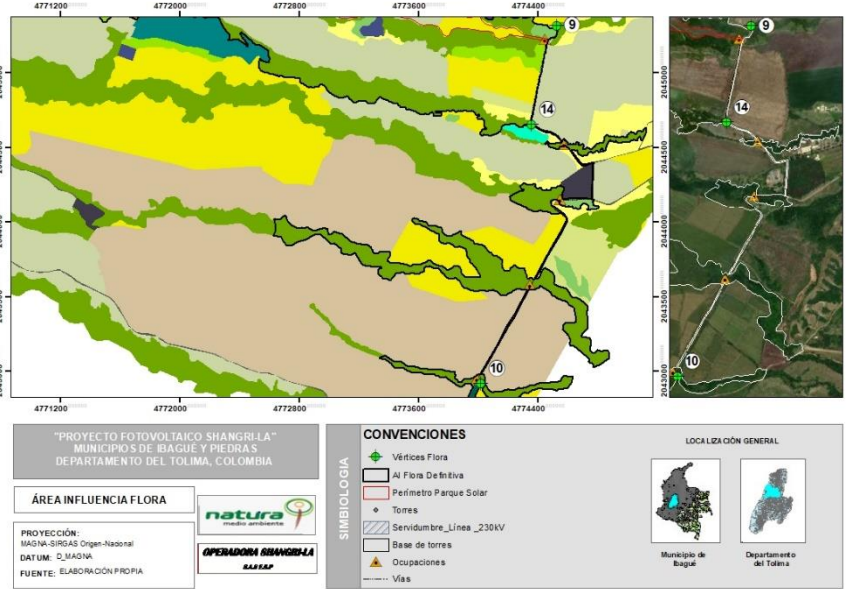
Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICE	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
7-8			<p>La definición de los vértices 7 y 8 se llevó a cabo sobre el área a intervenir para la implementación del perímetro del parque solar, esto teniendo en cuenta que es una intervención puntual y que se plantea sobre coberturas antropizadas como Pastos limpios y Arroz.</p> <p>Estas coberturas artificializadas se presentan como barreras o limitantes para la trascendencia de los impactos al poseer una estructura, dinámica y funcionalidad diferente, reduciendo de esta manera la perturbación a generar tras la ejecución del proyecto.</p>

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICE	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
8-9		 <p>"PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" MUNICIPIOS DE IBAGUÉ Y PIEDRAS DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA</p> <p>ÁREA INFLUENCIA FLORA</p> <p>PROYECCIÓN: MADRID-SIRGAS Organ-Nacional DATUM: Q_MADRID FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</p> <p>CONVENCIONES</p> <p>SIMBOLOGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vértices Flora</li> <li>Al Flora Definitiva</li> <li>Perímetro Parque Solar</li> <li>Torres</li> <li>Seridumbre Línea_230kV</li> <li>Base de torres</li> <li>Ocupaciones</li> <li>Vías</li> </ul> <p>LOCALIZACIÓN GENERAL</p> <p>Municipio de Ibagué</p> <p>Departamento del Tolima</p>	<p>Los vértices 8 y 9 se plantearon a lo largo de coberturas naturales y seminaturales como Bosque de galería y Vegetación secundaria baja, las cuales cortarían la trascendencia de los impactos Cambio en la composición y estructura de las especies de flora y Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal.</p> <p>De esta manera, la inclusión de la cobertura bosque de galería y los cambios de cobertura desde donde se genera el flujo de los posibles impactos alcanza un efecto limitante.</p>

Ibagué y Piedras (Tolima)

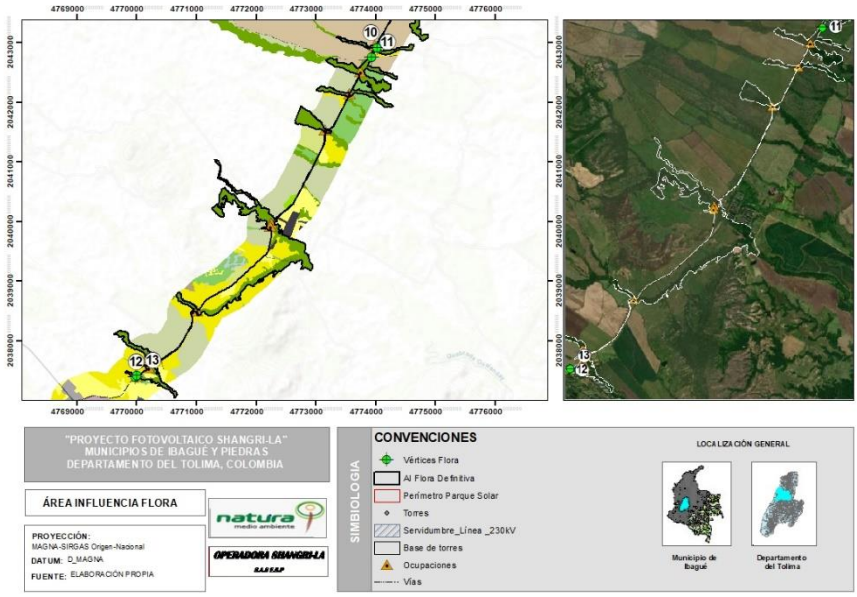
VÉRTICE	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
9-10		 <p>"PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" MUNICIPIO DE IBAGUÉ Y PIEDRAS DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA</p> <p>ÁREA INFLUENCIA FLORA</p> <p>PROYECCIÓN: MAGNA-SIRGAS Origen-Nacional DATUM: O_MAGNA FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</p> <p>CONVENCIONES</p> <p>SIMBOLOGÍA</p> <p>LOCALIZACIÓN GENERAL</p> <p>Municipio de Ibagué</p> <p>Departamento del Tolima</p>	<p>Los vértices 9 y 10 se definieron sobre una red vial que comunica hacia unos puntos de ocupación de cauce existentes que se prevé adecuar y los bosques de galería asociados a estos. La presencia de una vía se comporta como un elemento separador que interrumpe los flujos de energía que se pueden presentar desde el Proyecto Fotovoltaico Shangri-La, por la ejecución de actividades asociadas a las estrategias a llevar a cabo.</p> <p>De esta manera, esta vía genera una interrupción o disturbio en los flujos de energía presentes entre las diferentes coberturas naturales, al ser una zona antropizada que impide, por ejemplo, la dispersión de semillas. Es así que, se define como un elemento mitigador de los impactos provenientes del área objeto de licenciamiento.</p>

Ibagué y Piedras (Tolima)

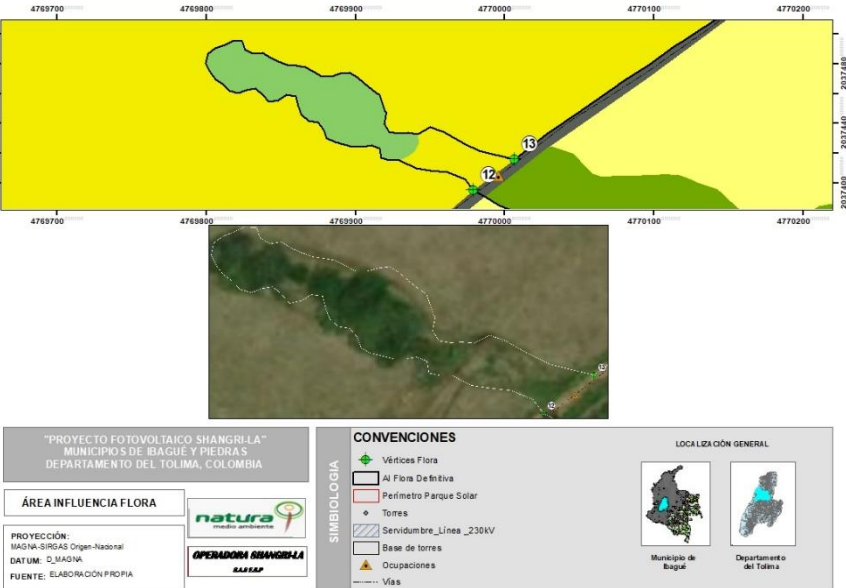
VÉRTICE	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
10-11		 <p>"PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" MUNICIPIO S DE IBAGUÉ Y PIEDRAS DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA</p> <p>ÁREA INFLUENCIA FLORA</p> <p>PROYECCIÓN: MAGNA-SIRGAS Origen-Nacional DATUM: O_SADNA FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</p> <p>CONVENIONES</p> <p>SIMBOLOGIA</p> <p>LOCALIZACIÓN GENERAL</p> <p>Municipio de Ibagué Departamento del Tolima</p>	<p>La delimitación de área de influencia dispuesta entre los vértices 10 y 11 se definió a lo largo de una plantación forestal dispuesta al lado de una vía de acceso a utilizar por el proyecto, así como también se tomó en cuenta un pequeño fragmento de red vial en el vértice 11 que comunica con un bosque de galería.</p> <p>Este cambio de una cobertura a otra se presenta como barreras interruptoras o elementos que limitan la continuidad de la energía generada por los impactos provenientes de la ejecución del proyecto, como lo son el Cambio en la composición y estructura de las especies de flora y el Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal.</p>



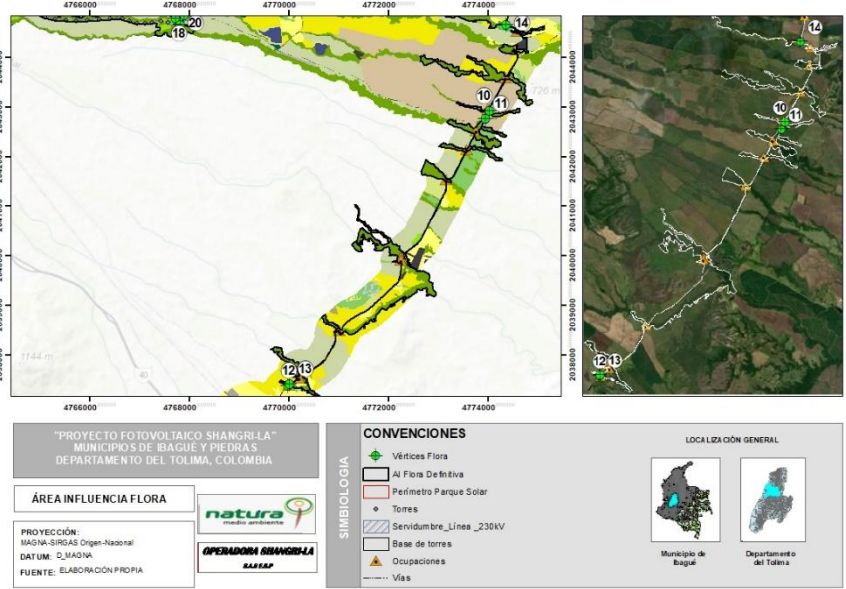









Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICE	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
11-12		 <p>"PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" MUNICIPIOS DE IBAGUÉ Y PIEDRAS DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA</p> <p>ÁREA INFLUENCIA FLORA</p> <p>PROYECCIÓN: MAGNA-SIRGAS Origen-Nacional DATUM: O_MAGNA FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.</p> <p>CONVENCIONES</p> <p>SIMBOLOGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vértices Flora</li> <li>Al Flora Definitiva</li> <li>Perímetro Parque Solar</li> <li>Torres</li> <li>Servidumbre Línea_230kV</li> <li>Base de torres</li> <li>Ocupaciones</li> <li>Vías</li> </ul> <p>LOCALIZACIÓN GENERAL</p> <p>Municipio de Ibagué</p> <p>Departamento del Tolima</p>	<p>Los vértices 11 y 12 se delimitaron a lo largo de la red vial que comunica a los puntos de ocupaciones de cauce existentes que se prevé adecuar para la utilización por el proyecto y los bosques de galería asociados a estos.</p> <p>El Bosque de galería en el área de influencia presenta importantes procesos de fragmentación de acuerdo con la matriz circundante a la que esta cobertura se encuentra inmersa, dominada por la presencia de pastos arbolados, pastos limpios y coberturas artificializadas. La cobertura de bosque de galería se considera como una barrera natural para la trascendencia de impactos que se puedan presentar en las áreas de intervención del Proyecto.</p>

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICE	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
12-13		 <p>"PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" MUNICIPIOS DE IBAGUÉ Y PIEDRAS DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA</p> <p>ÁREA INFLUENCIA FLORA</p> <p>PROYECCIÓN: MADRID-SIRGAS Organ-Nacional DATUM: Q_MADRID FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</p> <p>OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S E.S.P</p> <p><b>CONVENCIONES</b></p> <p><b>SIMBOLOGÍA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vértices Flora</li> <li>Al Flora Definitiva</li> <li>Perímetro Parque Solar</li> <li>Torres</li> <li>Seridumbre Línea_230kV</li> <li>Base de torres</li> <li>Ocupaciones</li> <li>Vías</li> </ul> <p><b>LOCALIZACIÓN GENERAL</b></p> <p>Municipio de Ibagué Departamento del Tolima</p>	<p>La definición de los vértices 12 y 13 se relaciona con la asociación de las coberturas Pastos limpios y Vegetación secundaria alta a un punto de ocupación de cauce dispuesto existente sobre la vía, en donde este cambio de cobertura vegetal herbácea a coberturas vegetales arbóreas puede tener un efecto limitante para los impactos al haber una dispersión y absorción de estos por parte de la cobertura Vegetación secundaria alta.</p> <p>De esta manera, se prevé la aparición de los impactos Cambio en la composición y estructura de las especies de flora y Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal.</p>

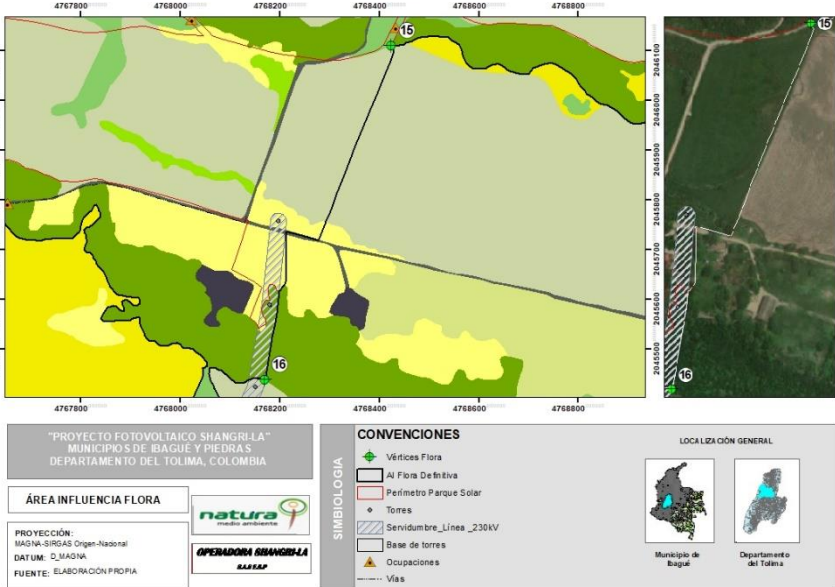
Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICE	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
13-14		 <p> <b>CONVENIONES</b>   Vertices Flora   AI Flora Definitiva   Perimetro Parque Solar   Torres   Servidumbre Línea 230kV   Base de torres   Ocupaciones   Vías         </p> <p> <b>ÁREA INFLUENCIA FLORA</b>            PROYECCIÓN: MAGNA-SIRGAS Organ-Nacional            DATUM: D_MAGNA            FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA         </p> <p> <b>LOCALIZACIÓN GENERAL</b>              Municipio de Ibagué      Departamento del Tolima         </p>	<p>Los vértices 13 y 14 para la definición del área de influencia se delimitaron a través de la red vial que comunica a diferentes puntos de ocupación de cauce dispuestos sobre la misma, y abarcando las coberturas naturales y seminaturales como Vegetación secundaria alta y Bosque de galería asociadas a estos puntos de ocupación.</p> <p>Es importante resaltar que dentro del área de influencia las coberturas naturales se encuentran restringidas a pequeños fragmentos y relictos asociados a las rondas de los ríos, quebradas y caños. Se prevé que la manifestación de los posibles impactos Cambio en la composición y estructura de las especies de flora y Cambio en la extensión (área) de la cobertura natural.</p>

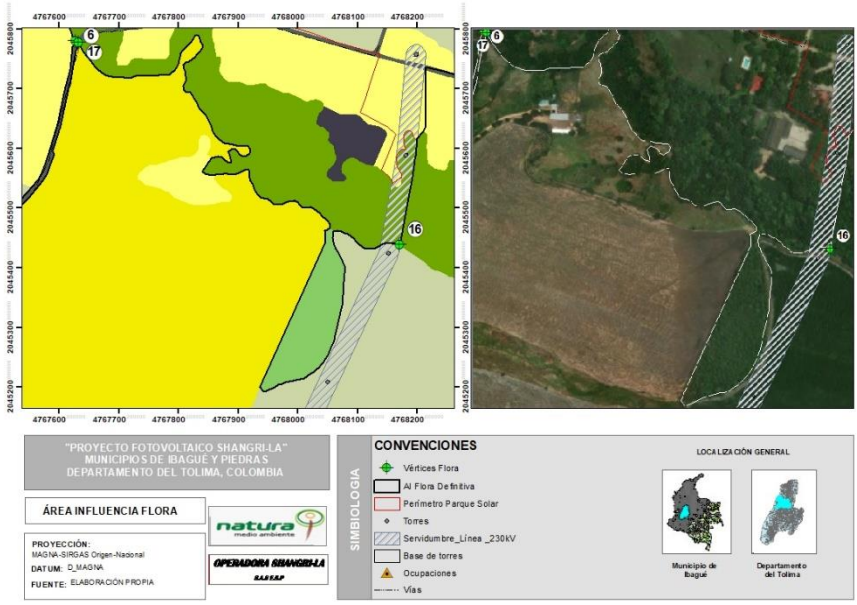
Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICE	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
14-15			<p>La definición de los vértices 14 y 15 abarca el fragmento de coberturas naturales y seminaturales como Bosque de galería y Vegetación secundaria baja asociadas al perímetro del parque solar, las cuales se verán directamente afectadas por los impactos provenientes de las actividades propias del proyecto.</p> <p>Por lo cual, se prevé la manifestación de los impactos Cambio en la composición y estructura de las especies de flora y Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal. Cabe resaltar la importancia de la conectividad de las coberturas naturales y sus flujos de energía.</p>

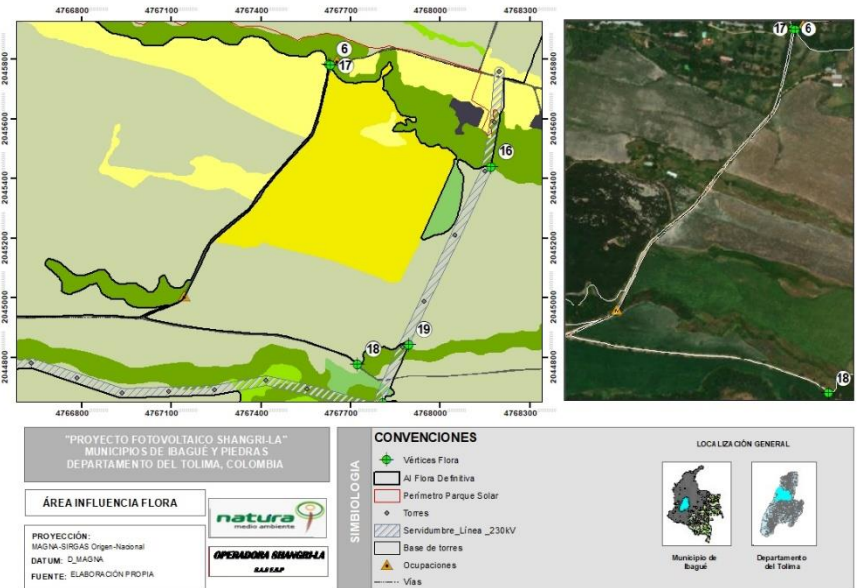
Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICE	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
15-16		 <p>"PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" MUNICIPIOS DE IBAGUÉ Y PIEDRAS DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA</p> <p>ÁREA INFLUENCIA FLORA</p> <p>PROYECCIÓN: MAGNA-SIRGAS Origen-Nacional DATUM: O_SADNA FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</p> <p>natura medio ambiente</p> <p>OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S E.S.P</p> <p><b>CONVENCIONES</b></p> <p>SIMBOLOGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vértices Flora</li> <li>Al Flora Definitiva</li> <li>Perímetro Parque Solar</li> <li>Torres</li> <li>Servidumbre Línea_230kV</li> <li>Base de torres</li> <li>Ocupaciones</li> <li>Vías</li> </ul> <p>LOCALIZACIÓN GENERAL</p> <p>Municipio de Ibagué</p> <p>Departamento del Tolima</p>	<p>La disposición de los vértices 15 y 16 se fundamenta en el traslape con el área de intervención del proyecto correspondiente al perímetro del parque solar, la salida de la línea eléctrica y algunas torres desde el parque solar, lo cual indica una afectación puntual o parcial hacia el componente flora, teniendo en cuenta que abarca en su mayoría coberturas intervenidas como Arroz y Pastos limpios.</p> <p>No obstante, se prevé la manifestación de los impactos Cambio en la composición y estructura de las especies de flora y Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal sobre el fragmento de Bosque de galería asociado al vértice 16.</p>

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICE	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
16-17		 <p>"PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" MUNICIPIO S DE IBAGUÉ Y PIEDRAS DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA</p> <p>ÁREA INFLUENCIA FLORA</p> <p>PROYECCIÓN: MAGNA-SIRGAS Origen-Nacional DATUM: O_MAGNA FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.</p> <p>CONVENCIONES</p> <p>SIMBOLOGÍA</p> <p>LOCALIZACIÓN GENERAL</p> <p>Municipio de Ibagué</p> <p>Departamento del Tolima</p>	<p>Los vértices 16 y 17 se definieron a través de coberturas naturales y seminaturales como Bosque de galería y Vegetación secundaria alta, hasta llegar a una vía que comunica con un punto de ocupación de cauce existente y a adecuar por el proyecto en el vértice 17.</p> <p>Estas coberturas naturales presentan una influencia por parte del proyecto dada su cercanía con el perímetro del parque solar y la disposición de torres y de la línea eléctrica sobre una zona puntual del fragmento de bosque de galería, por lo cual, se prevé la manifestación de los impactos Cambio en la composición y estructura de las especies de flora y Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal.</p>

Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICE	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
17-18		 <p>"PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" MUNICIPIOS DE IBAGUÉ Y PIEDRAS DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA</p> <p>ÁREA INFLUENCIA FLORA</p> <p>PROYECCIÓN: MADRID-SIRGAS Organ-Nacional DATUM: Q_MADNA FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</p> <p><b>CONVENCIONES</b></p> <p><b>SIEMBOLOGIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vértices Flora</li> <li>Al Flora Definitiva</li> <li>Perímetro Parque Solar</li> <li>Torres</li> <li>Seridumbre Línea_230kV</li> <li>Base de torres</li> <li>Ocupaciones</li> <li>Vías</li> </ul> <p>LOCALIZACIÓN GENERAL</p> <p>Municipio de Ibagué    Departamento del Tolima</p>	<p>La delimitación del área de influencia definida para el componente flora en los vértices 17 y 18 se justifica en la red vial que comunica a un punto de ocupación de cauce existente (adecuación menor) y continuando por esta hasta llegar al parche de Bosque de galería, Vegetación secundaria alta y Vegetación secundaria baja sobre los que se dispone la colocación de torres y de la línea de energía.</p> <p>La vía de acceso se convierte en una barrera artificial que interrumpe los flujos de energía y la dinámica ecosistémica, por lo anterior, se estima que los impactos sobre la flora no trasciendan más allá de esta barrera artificial.</p>


Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICE	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
18-19		 <p>"PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" MUNICIPIOS DE IBAGUÉ Y PIEDRAS DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA</p> <p>ÁREA INFLUENCIA FLORA</p> <p>PROYECCIÓN: MADRID-SIRGAS Organ-Nacional DATUM: Q_MADRID FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</p> <p>CONVENCIONES</p> <p>SIMBOLOGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vértices Flora</li> <li>Al Flora Definitiva</li> <li>Perímetro Parque Solar</li> <li>Torres</li> <li>Seridumbre Línea_230kV</li> <li>Base de torres</li> <li>Ocupaciones</li> <li>Vías</li> </ul> <p>LOCALIZACIÓN GENERAL</p> <p>Municipio de Ibagué</p> <p>Departamento del Tolima</p>	<p>Los vértices 18 y 19 se definieron a través de un fragmento de bosque de galería sobre el que se plantea la colocación de una torre y de la línea de energía, resultando directamente afectado por la manifestación de los impactos Cambio en la composición y estructura de las especies de flora y Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal.</p>



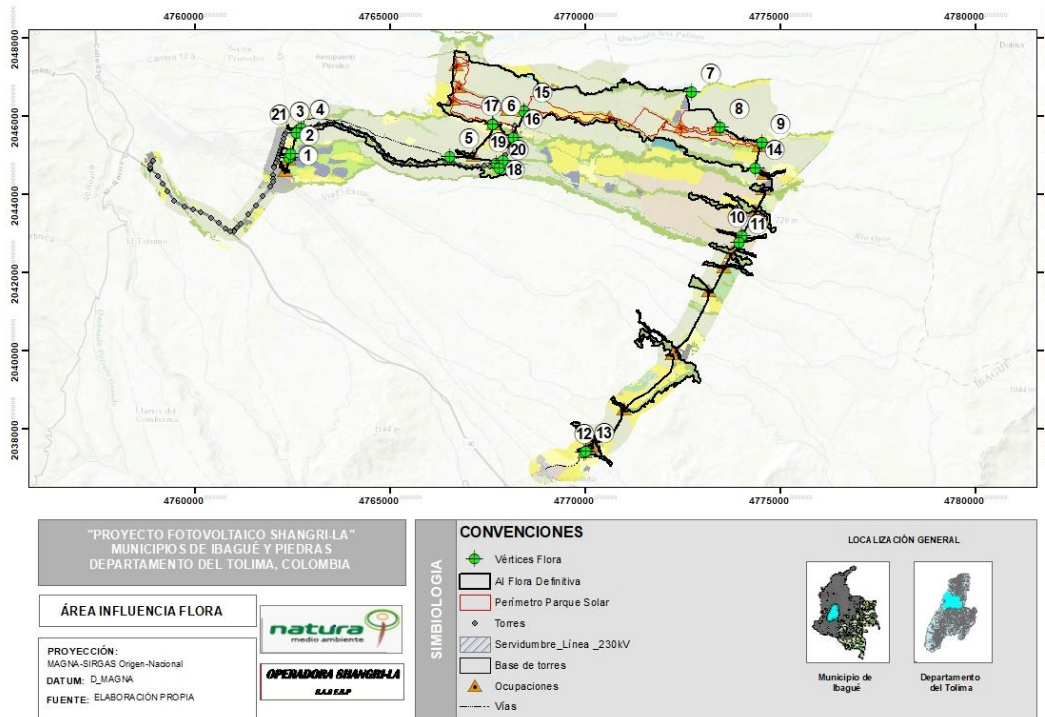
Ibagué y Piedras (Tolima)

VÉRTICE	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
19-20		 <p>"PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" MUNICIPIO DE IBAGUÉ Y PIEDRAS DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA</p> <p>ÁREA INFLUENCIA FLORA</p> <p>PROYECCIÓN: MAGNA-SIRGAS Origen-Nacional DATUM: O_MAGNA FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</p> <p>CONVENCIONES</p> <p>SIMBOLOGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vértices Flora</li> <li>Al Flora Definitiva</li> <li>Perímetro Parque Solar</li> <li>Torres</li> <li>Servidumbre Línea_230kV</li> <li>Base de torres</li> <li>Ocupaciones</li> <li>Vías</li> </ul> <p>LOCALIZACIÓN GENERAL</p> <p>Municipio de Ibagué</p> <p>Departamento del Tolima</p>	<p>La ubicación de los vértices 19 y 20 se justifica en la continuidad del área de intervención del proyecto relacionada con la disposición de torres y de la línea de energía a través de coberturas naturales y seminaturales como Bosque de galería y Vegetación secundaria alta.</p> <p>Tal y como se mencionó con anterioridad, las coberturas naturales y seminaturales en el área de influencia presentan importantes procesos de fragmentación de acuerdo con la matriz circundante a las que estas coberturas se encuentran dominadas por la presencia de pastos arbolados, pastos limpios y cultivos de Arroz, Maíz, entre otros. La cobertura de bosque de galería se considera como una barrera natural para la trascendencia de impactos que se puedan presentar en las áreas de intervención del Proyecto.</p>

VÉRTICE	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
20-21			<p>Finalmente, la delimitación del área de influencia dispuesta entre los vértices 20 y 21 se justifica en el paso de la línea eléctrica a través de coberturas como Arroz y Bosque de galería, en donde este cambio de una cobertura a otra es uno de los principales criterios para la definición del área de influencia, ya que se presenta como una barrera interruptora o elemento que limita la continuidad de la energía generada por los impactos hacia las coberturas circundantes.</p> <p>Es así como, se prevé la manifestación de los impactos Cambio en la composición y estructura de las especies de flora y Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal.</p>

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Ibagué y Piedras (Tolima)



**Figura 4.2-46 Delimitación general del Área de Influencia Biótica – Flora**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

4.2.2.2.2 Fauna

➤ **Unidad mínima de análisis**

Respecto a la fauna silvestre, la delimitación del área de influencia definitiva se ve directamente relacionada por los aspectos ecológicos, propios de las especies con distribución regional y la contemplación de los impactos que pudieran afectar la composición poblacional y dinámica ecológica en el área del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La. Para ello, el factor de análisis correspondió a la unidad de análisis de unidades de cobertura vegetal de tipo natural (Bosque de galería y/o ripario, Vegetación secundaria alta y Vegetación secundaria baja) y su delimitación de área de influencia, las cuales concernieron a la unidad mínima de análisis de acuerdo al mapa de coberturas a escala 1:10.000 elaborado para el área de influencia del Proyecto conforme a la Leyenda

Nacional de Coberturas de la Tierra - Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM, 2010).

La delimitación del área de influencia definitiva tuvo en cuenta la posible alteración de las coberturas naturales y seminaturales por el desarrollo del Proyecto, donde la trascendencia del impacto corresponderá al área total del fragmento, como hábitat de especies faunísticas. En algunos tramos, se toma como límite de trascendencia de los posibles impactos sobre la fauna la red vial existente, siendo estas una barrera antrópica que fragmenta la dinámica ecosistémica actualmente en la zona.

✓ Análisis cualitativo de impactos

El análisis cualitativo del componente fauna se describe en la **Tabla 4.2-21**.

**Tabla 4.2-21 Identificación cualitativa de los impactos sobre el componente Fauna**

Elemento	Impacto	Causas o actividades generadoras de impactos	Criterio de espacialización y parámetros de delimitación
Fauna terrestre	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Remoción de la cobertura vegetal y descapote en las áreas susceptibles de intervención en el área de licenciamiento para el Proyecto Fotovoltaico Shangri-La (Actividades puntuales y lineales)	Áreas identificadas para posible intervención según Zonificación de Manejo del EIA en el polígono del área a licenciar, se toma la continuidad de la cobertura natural y seminatural hasta que se presente cambio de la cobertura.
	Modificación del hábitat de la fauna terrestre	Vías para adecuar y uso de estas para transporte de personal, maquinaria y equipos	Buffer de 100 metros en las vías propuestas de uso al interior del Área del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La.
		Ocupaciones de cauce (adecuación de existentes y nuevas)	Se toma la cobertura natural y/o seminatural influenciada por la actividad, Buffer de 500 m desde el punto de ocupación de cauce.

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

❖ Ocupaciones de cauce

En el presente numeral se evidencia la posible incidencia sobre la fauna terrestre por la ejecución de las actividades a desarrollar por el proyecto, de manera holística se analizan las actividades como ocupaciones de cauce, las cuales dependen de la zonificación ambiental y de manejo ambiental definida para el proyecto. Se prevé la manifestación de los impactos Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna y Modificación del hábitat de la fauna terrestre para aquellas especies de hábitat selectivo típicas de coberturas naturales y seminaturales que puedan verse afectadas por el desarrollo del proyecto.

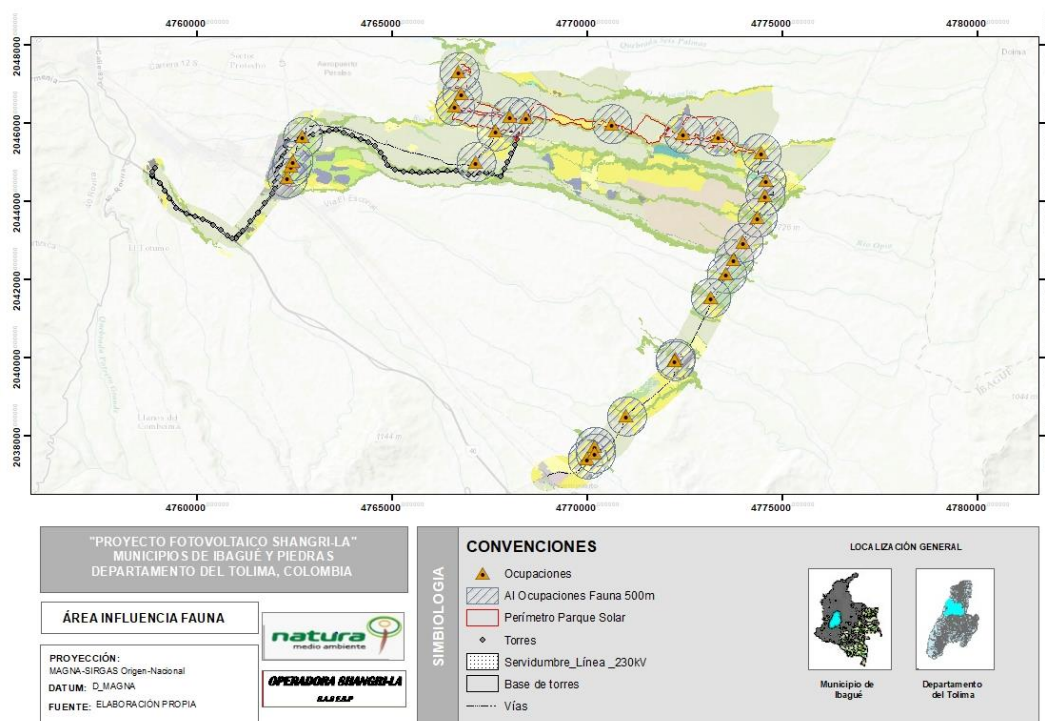


Figura 4.2-47 Área de Influencia de Fauna para las actividades de ocupación de cauce.

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

- ❖ Actividades puntuales y lineales en el área del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La

En la siguiente tabla se presenta la descripción de cada uno de los tramos con los vértices establecidos en la definición del área de influencia del componente de fauna para toda el área objeto de licenciamiento del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La, en la cual se ubicarán espacialmente las áreas de intervención del proyecto.

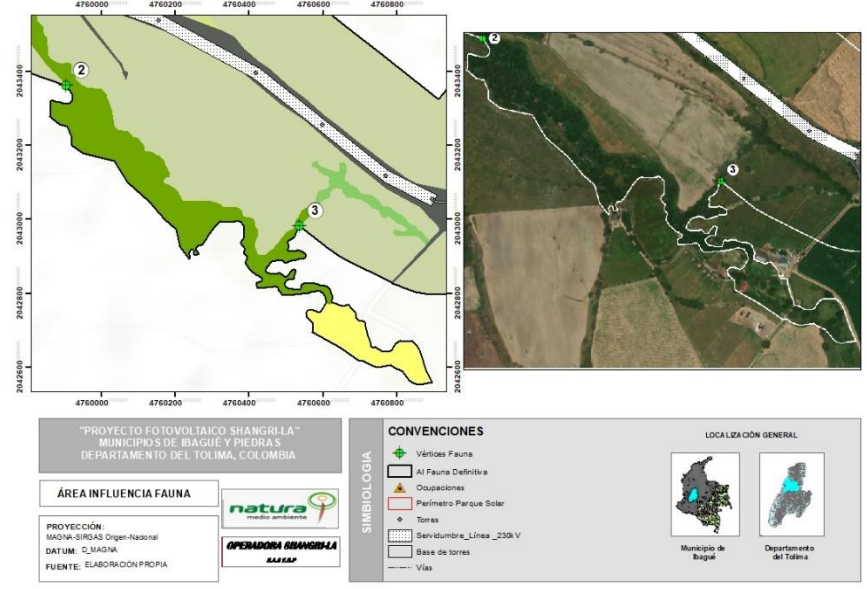
Tabla 4.2-22

Descripción

del área de influencia para el componente Fauna.

SEGMENTO	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
1-2	Fauna		<p>La delimitación del área de influencia propuesta entre los vértices 1 y 2 se justifica en dos (2) criterios de espacialización: buffer de 400m a partir del eje de la vía de acceso al parque solar y buffer de 250m para la línea de transmisión, esto teniendo en cuenta el tránsito de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción, en donde la trascendencia del ruido emitido podría derivar en Ahuyentamiento de fauna.</p> <p>Adicionalmente, se prevé la aparición de los impactos Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna por posibles casos de atropellamiento, y Modificación del hábitat de la fauna terrestre por la construcción de infraestructura para la ejecución del Proyecto.</p>

Ibagué y Piedras (Tolima)

SEGMENTO	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
2-3		 <p>"PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" MUNICIPIO S DE IBAGUÉ Y PIEDRAS DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA</p> <p>ÁREA INFLUENCIA FAUNA</p> <p>PROYECCIÓN: MAGNA-SIRGAS Origen-Nacional DATUM: O_MADONA FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</p> <p>CONVENCIONES</p> <p>SIMBOLOGÍA</p> <p>LOCALIZACIÓN GENERAL</p>	<p>La definición de los vértices 2 y 3 se llevó a cabo por el bosque de galería y los Pastos arbolados asociados a una de las donde se prevé la colocación de torres y de la línea de transmisión eléctrica.</p> <p>Los bosques de galería se establecen como una barrera para la atenuación de los impactos gracias a su densidad y estructura vertical, no obstante, resultan afectados directamente por la manifestación de los impactos. Adicionalmente, el cambio de cobertura vegetal arbórea a coberturas vegetales herbáceas como lo es el paso de un Bosque de galería a Pastos arbolados, puede tener un efecto limitante para los impactos.</p>



SEGMENTO	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
3-4			<p>Los vértices 3 y 4 se definieron teniendo en cuenta un buffer de 400 metros a partir del eje de la vía por el tránsito de vehículos y maquinaria en etapa de construcción, lo que conlleva a una emisión de ruido que podría derivar en Ahuyentamiento de fauna.</p> <p>El ruido generado por el tránsito vehicular es uno de los factores que mayores impactos causan sobre la fauna, produciendo efectos como el desplazamiento, reducción de áreas de actividad y un bajo éxito reproductivo, lo que está asociado a la pérdida de oído, aumento de las hormonas del estrés, comportamientos alterados e interferencias en la comunicación durante la época reproductiva. Adicionalmente, las vías presentan una serie de impactos sobre la fauna como lo son el atropellamiento, el aislamiento de poblaciones y el cambio en los patrones reproductivos de las especies,</p>

Ibagué y Piedras (Tolima)

SEGMENTO	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
			con la consecuente disminución de las poblaciones de especies de fauna silvestre <sup>7</sup> .
4-5			<p>Los vértices 4 y 5 se definieron a través de la cobertura Vegetación secundaria alta, que al ser una cubierta seminatural, por su densidad y estructura vertical permite generar un efecto barrera para la atenuación de los impactos, sin embargo, será afectada directamente por la manifestación de los mismos.</p> <p>Por lo cual, se prevé la aparición de los impactos Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna y Modificación del hábitat de la fauna terrestre.</p>

<sup>7</sup> Arroyave, M. P., Gómez, C., Gutiérrez, M. E., Múnera, D. P., Zapata, P. A. Vergara, I. C., Andrade, L. M., Ramos, K. C. (2006). Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo. *Revista EIA*, 5, 45-57.

Ibagué y Piedras (Tolima)

SEGMENTO	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
5-6			<p>La delimitación del área de influencia propuesta entre los vértices 5 y 6 se justifica en dos (2) criterios de espacialización: buffer de 400m a partir del eje de la vía existente usada como acceso al parque solar y buffer de 250m para la línea de transmisión, esto teniendo en cuenta el tránsito de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción, en donde la trascendencia del ruido emitido podría derivar en Ahuyentamiento de fauna.</p> <p>Así mismo, las vías presentan efectos ecológicos significativos como lo son la fragmentación de ecosistemas, dispersión de especies exóticas y disminución de las poblaciones de especies de flora y fauna nativa, en donde la fragmentación del hábitat evidencia un efecto barrera y de borde que amenazan la persistencia de las especies; este efecto de borde puede ser de 50 m para aves, 100 m para los efectos microclimáticos y 300 m para insectos<sup>8</sup>.</p>

<sup>8</sup> Arroyave, M. P., Gómez, C., Gutiérrez, M. E., Múnera, D. P., Zapata, P. A. Vergara, I. C., Andrade, L. M., Ramos, K. C. (2006). Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo. *Revista EIA*, 5, 45-57.

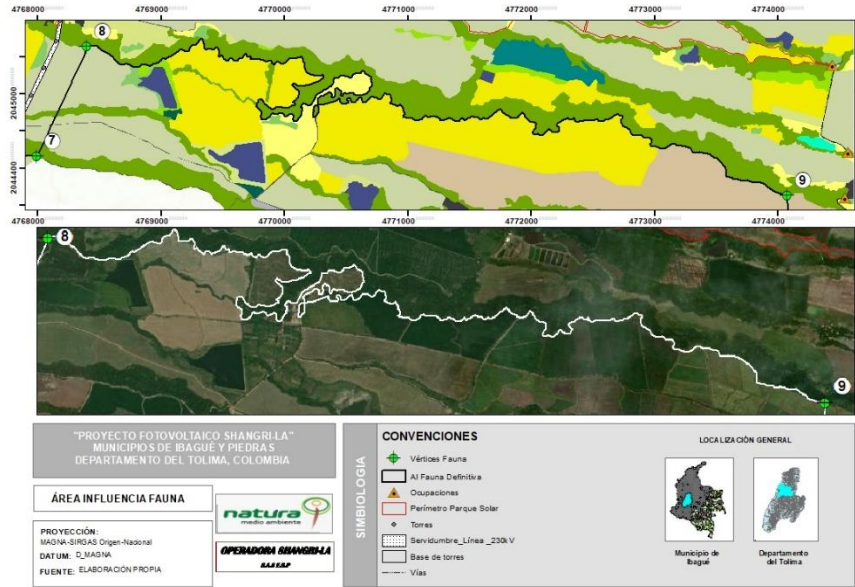
Ibagué y Piedras (Tolima)

SEGMENTO	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
6-7		 <p>"PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" MUNICIPIO DE IBAGUÉ Y PIEDRAS DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA</p> <p>ÁREA INFLUENCIA FAUNA</p> <p>PROYECCIÓN: BAGN-SIRGAS Origen-Nacional DATUM: CLMAD2011 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</p> <p>CONVENCIONES</p> <p>SIMBOLOGÍA</p> <p>LOCALIZACIÓN GENERAL</p> <p>Municipio de Ibagué Departamento del Tolima</p>	<p>Los vértices 6 y 7 se definieron tomando en cuenta el bosque de galería cercano a la línea de transmisión, en donde el uso de maquinaria durante la etapa de construcción causa la emisión de ruido que podría derivar en Ahuyentamiento de fauna.</p> <p>Los bosques de galería son coberturas fundamentales para el establecimiento de la fauna silvestre, ya que poseen una oferta de recursos adecuada para la supervivencia de las especies, por lo cual, se prevé la aparición de los impactos Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna y Modificación del hábitat de la fauna terrestre.</p>

Ibagué y Piedras (Tolima)

SEGMENTO	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
7-8		<p>"PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" MUNICIPIOS DE IBAGUÉ Y PIEDRAS DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA</p> <p>ÁREA INFLUENCIA FAUNA</p> <p>PROYECCIÓN: MAGN: SIRGAS Origen-Nacional DATUM: C_MADNA FUENTE: ELABORACION PROPIA</p> <p>CONVENCIONES</p> <p>SIMBIOLOGIA</p> <p>LOCALIZACIÓN GENERAL</p> <p>Municipio de Ibagué    Departamento del Tolima</p>	<p>Los vértices 7 y 8 se definen por un buffer de 250 metros a partir del eje de la línea de transmisión teniendo en cuenta el uso de maquinaria en la etapa de construcción, en donde la trascendencia del ruido podría derivar en Ahuyentamiento de fauna.</p> <p>Adicionalmente, se prevé la manifestación de los impactos Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna y Modificación del hábitat de la fauna terrestre.</p>

Ibagué y Piedras (Tolima)


SEGMENTO	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
8-9		 <p>"PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" MUNICIPIO DE IBAGUÉ Y PIEDRAS DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA</p> <p>ÁREA INFLUENCIA FAUNA</p> <p>PROYECCIÓN: BAGN-SIRGAS Origen-Nacional DATUM: CLMADIA FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</p> <p>CONVENCIONES</p> <p>SIMBOLOGÍA</p> <p>LOCALIZACIÓN GENERAL</p> <p>Municipio de Ibagué Departamento del Tolima</p>	<p>Los vértices 8 y 9 se delimitaron a través del bosque de galería presente en el costado sur del perímetro del parque solar, el cual puede ser afectado por la emisión de ruido durante la etapa de construcción del proyecto. Por lo cual, se prevé una alta susceptibilidad de intervención en dicha cobertura, dada la presencia de diferentes dinámicas ecosistémicas entre la fauna que allí habita.</p> <p>Es así que, se podrían manifestar los impactos Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna y Modificación del hábitat de la fauna terrestre.</p>

Ibagué y Piedras (Tolima)

SEGMENTO	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
9-10		<p>"PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" MUNICIPIO DE IBAGUÉ Y PIEDRAS DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA</p> <p>ÁREA INFLUENCIA FAUNA</p> <p>PROYECCIÓN: IMAGINARIAS Origen Nacional DATUM: Q, MADRID FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</p> <p>CONVENCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vértices Fauna</li> <li>Al Fauna Delimita</li> <li>Ocupaciones</li> <li>Perímetro Parque Solar</li> <li>Torres</li> <li>Servitumbre Línea_23Q.V</li> <li>Base de torres</li> <li>Vías</li> </ul> <p>LOCALIZACIÓN GENERAL</p> <p>Municipio de Ibagué Departamento del Tolima</p>	<p>La delimitación del área de influencia dispuesta entre los vértices 9 y 10 se llevó a cabo mediante un buffer de 400 metros a partir del eje de una de las vías existentes que será usada como acceso al área del parque solar, justificado en el tránsito de vehículos y maquinaria en la etapa de construcción del proyecto, en donde la transcendencia del ruido podría derivar en ahuyentamiento de fauna, así como la posible aparición de eventuales casos de atropellamiento.</p> <p>Las vías rompen la continuidad del dosel e interrumpen las posibilidades de movilidad de los animales, ocasionando un efecto barrero que limita el potencial de los organismos para su dispersión y colonización<sup>9</sup>.</p>

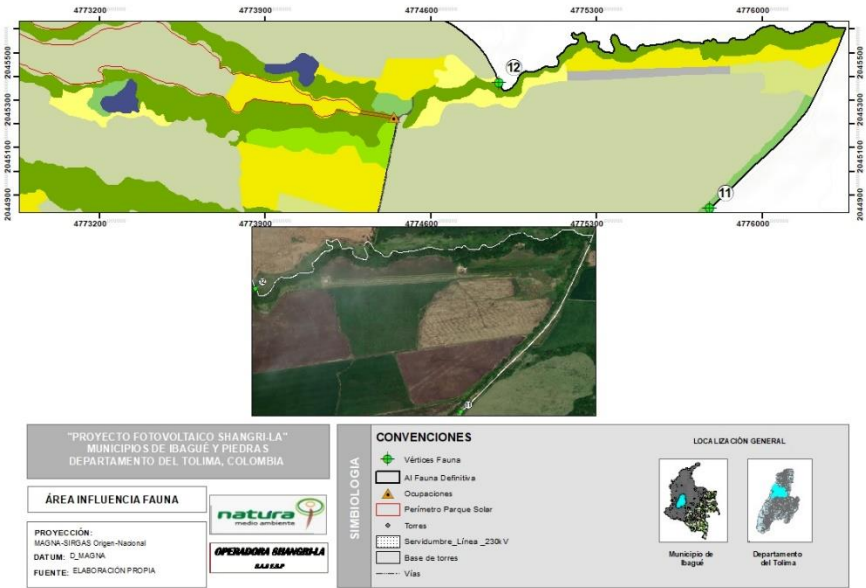
<sup>9</sup> Arroyave, M. P., Gómez, C., Gutiérrez, M. E., Múnera, D. P., Zapata, P. A. Vergara, I. C., Andrade, L. M., Ramos, K. C. (2006). Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo. *Revista EIA*, 5, 45-57.

Ibagué y Piedras (Tolima)

SEGMENTO	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
10-11		 <p>"PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" MUNICIPIOS DE IBAGUÉ Y PIEDRAS DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA</p> <p>ÁREA INFLUENCIA FAUNA</p> <p>PROYECCIÓN: IMCQ-UBIAS Origen-Nacional DATUM: C_MADNA FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</p> <p>CONVENCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vértices Fauna</li> <li>AI Fauna Definitiva</li> <li>Ocupaciones</li> <li>Perímetro Parque Solar</li> <li>Torres</li> <li>Servidumbre Línea_230kV</li> <li>Base de torres</li> <li>Vías</li> </ul> <p>LOCALIZACIÓN GENERAL</p> <p>Municipio de Ibagué    Departamento del Tolima</p>	<p>Los vértices 10 y 11 se definieron por una red vial que fragmenta las coberturas naturales y seminaturales del costado suroriental del área de uso del proyecto. Las vías generan interrupciones o disturbios en los flujos de energía, siendo un factor limitante para el flujo de los impactos hacia coberturas aledañas.</p> <p>Por lo cual, la vía actúa como una barrera que impide la trascendencia de los impactos Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna y Modificación del hábitat de la fauna terrestre.</p>




Ibagué y Piedras (Tolima)

SEGMENTO	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
11-12		 <p>"PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" MUNICIPIOS DE IBAGUÉ Y PIEDRAS DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA</p> <p>ÁREA INFLUENCIA FAUNA</p> <p>PROYECCIÓN: IMAGEN-SIRGAS Origen-Nacional DATUM: CMA/DA FUENTE: ELABORACION PROPIA</p> <p>CONVENCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vértices Fauna</li> <li>AI Fauna Definitiva</li> <li>Ocupaciones</li> <li>Perímetro Parque Solar</li> <li>Torres</li> <li>Servidumbre Línea_230kV</li> <li>Base de torres</li> <li>Vías</li> </ul> <p>LOCALIZACIÓN GENERAL</p> <p>Municipio de Ibagué    Departamento del Tolima</p>	<p>La definición de los vértices 11 y 12 se desarrolló por el cambio de una cobertura a otra, tomando como criterio de espacialización las coberturas de Vegetación secundaria alta, Pastos enmalezados, Pastos limpios y Bosque de galería, en donde las dinámicas entre grupos de coberturas son diferentes, por lo cual, se presentan como barreras interruptoras o elementos que limitan la continuidad de la energía generada por los impactos provenientes de las actividades propias del Proyecto.</p>

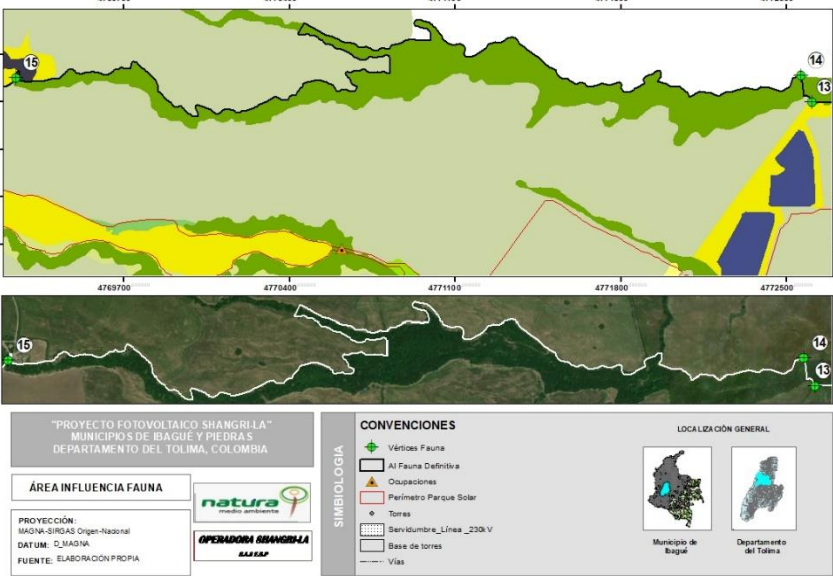
Ibagué y Piedras (Tolima)

SEGMENTO	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
12-13			<p>La delimitación del área de influencia definida entre los vértices 12 y 13 se justifica en la aplicación de un buffer de 450 metros a partir del perímetro del parque solar por el tránsito de maquinaria y vehículos en la etapa de construcción del proyecto, en donde la trascendencia del ruido podría derivar en Ahuyentamiento de fauna.</p> <p>Adicional al impacto anteriormente mencionado, se prevé la manifestación de los impactos Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna y Modificación del hábitat de la fauna terrestre.</p>

Ibagué y Piedras (Tolima)

SEGMENTO	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
13-14		 <p>"PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" MUNICIPIOS DE IBAGUÉ Y PIEDRAS DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA</p> <p>ÁREA INFLUENCIA FAUNA</p> <p>PROYECCIÓN: UTM-SIRGAS Origen-Nacional DATUM: C_MADNA FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</p> <p>OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S E.S.P</p> <p>CONVENCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vértices Fauna</li> <li>Área Fauna Definitiva</li> <li>Ocupaciones</li> <li>Perímetro Parque Solar</li> <li>Torres</li> <li>Servidumbre Línea_230kV</li> <li>Base de torres</li> <li>Vías</li> </ul> <p>LOCALIZACIÓN GENERAL</p> <p>Municipio de Ibagué    Departamento del Tolima</p>	<p>Los vértices 13 y 14 se definieron en el límite de coberturas antropizadas como Pastos limpios y Arroz y su cercanía con el Bosque de galería. Este cambio de una cobertura vegetal herbácea a coberturas vegetales arbóreas presenta características diferentes en cuanto a sus dinámicas ecosistémicas, lo cual puede tener un efecto limitante para los impactos, ya que va a haber una dispersión o absorción del impacto por parte del Bosque de galería.</p>


Ibagué y Piedras (Tolima)

SEGMENTO	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
14-15		 <p>"PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" MUNICIPIO DE IBAGUÉ Y PIEDRAS DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA</p> <p>ÁREA INFLUENCIA FAUNA</p> <p>PROYECCIÓN: BAGN-SIRGAS Origen-Nacional DATUM: CLMADIA FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</p> <p>CONVENCIONES</p> <p>SIMBOLOGÍA</p> <p>LOCALIZACIÓN GENERAL</p> <p>Municipio de Ibagué Departamento del Tolima</p>	<p>Continuando con los vértices 14 y 15, estos abarcan el fragmento de bosque de galería dispuesto en el costado norte del perímetro del parque solar. Los bosques de galería son zonas importantes para el establecimiento de la fauna silvestre, por lo cual, se prevé una alta susceptibilidad de intervención, dada la presencia de diferentes dinámicas ecosistémicas entre la fauna que habita este fragmento de cobertura natural.</p> <p>Es así como, se podrían manifestar los impactos Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna y Modificación del hábitat de la fauna terrestre.</p>

SEGMENTO	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
15-16		 <p>"PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" MUNICIPIOS DE IBAGUÉ Y PIEDRAS DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA</p> <p>ÁREA INFLUENCIA FAUNA</p> <p>PROYECCIÓN: MAGNA-SIRGAS Origen-Nacional DATUM: E_MADRID FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</p> <p>CONVENIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vértices Fauna</li> <li>Af Fauna Definitiva</li> <li>Ocupaciones</li> <li>Perímetro Parque Solar</li> <li>Torres</li> <li>Servidumbre Línea_230kV</li> <li>Base de torres</li> <li>Vías</li> </ul> <p>LOCALIZACIÓN GENERAL</p> <p>Municipio de Ibagué   Departamento del Tolima</p>	<p>La delimitación de los vértices 15 y 16 se definió por una red vial que conecta varios parches de bosque de galería, que, si bien no será utilizada por el proyecto, presenta una afectación a las poblaciones de fauna silvestre de la zona, ya que el tránsito de vehículos causa un efecto por el ruido y la contaminación ambiental y visual.</p> <p>Así mismo, la presencia de vías genera cambios en las actividades reproductivas de las especies, las cuales pueden disminuir las poblaciones y causar una posible extinción local dentro de la región afectada<sup>10</sup>. Adicionalmente, y como se mencionó con anterioridad, la disposición de elementos separadores como vías es un factor limitante para el flujo de los impactos, debido a que genera interrupciones o disturbios en los flujos de energía.</p>

<sup>10</sup> Arroyave, M. P., Gómez, C., Gutiérrez, M. E., Múnera, D. P., Zapata, P. A. Vergara, I. C., Andrade, L. M., Ramos, K. C. (2006). Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo. *Revista EIA*, 5, 45-57.

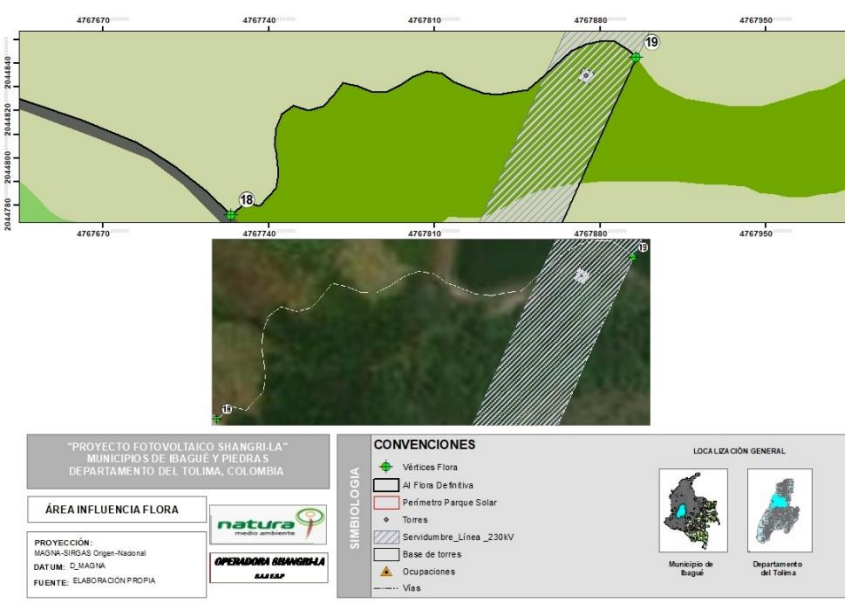
Ibagué y Piedras (Tolima)

SEGMENTO	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
16-17		 <p>"PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" MUNICIPIO S DE IBAGUÉ Y PIEDRAS DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA</p> <p>ÁREA INFLUENCIA FAUNA</p> <p>PROYECCIÓN: MAGNA-SIRGAS Origen-Nacional DATUM: O_MADINA FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</p> <p>CONVENCIONES</p> <p>SIMBOLOGÍA</p> <p>LOCALIZACIÓN GENERAL</p> <p>Municipio de Ibagué</p> <p>Departamento del Tolima</p>	<p>Los vértices 16 y 17 se definieron a través de pequeños fragmentos de bosque de galería, siendo este el hábitat de especies selectivas que encuentran allí zonas de alimentación, refugio y cría.</p> <p>El Bosque de galería en el área de influencia presenta importantes procesos de fragmentación de acuerdo con la matriz circundante a la que esta cobertura se encuentra inmersa, dominada por la presencia de pastos arbolados, pastos limpios y cultivos de arroz. La cobertura de bosque de galería se considera como una barrera natural para la trascendencia de impactos que se puedan presentar en las áreas de intervención del Proyecto.</p>

Ibagué y Piedras (Tolima)

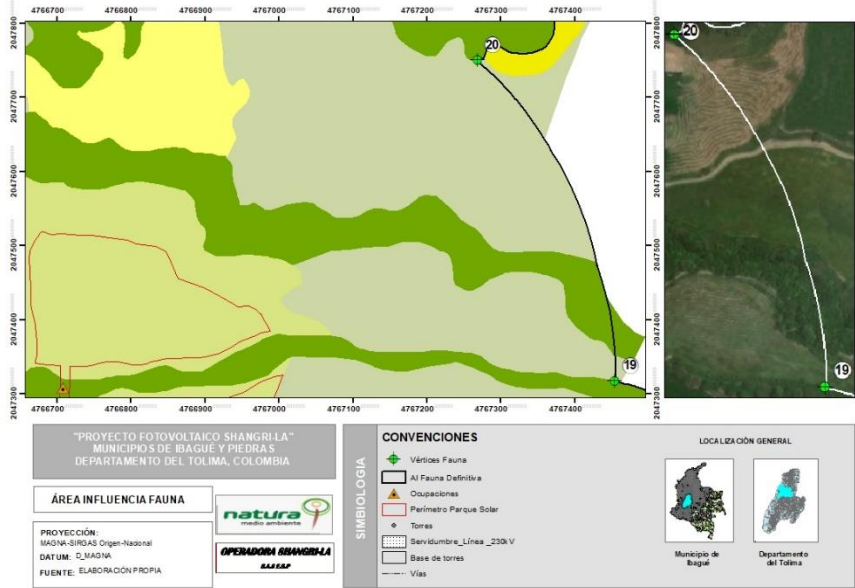
SEGMENTO	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
17-18			<p>La definición de los vértices 17 y 18 se justifica en el cambio de una cobertura vegetal a coberturas acuáticas, en donde estas últimas se presentan como elementos limitantes para los impactos, estableciéndose como una barrera para su trascendencia a otras zonas adyacentes, dado que hay un cambio de componente o elemento.</p>

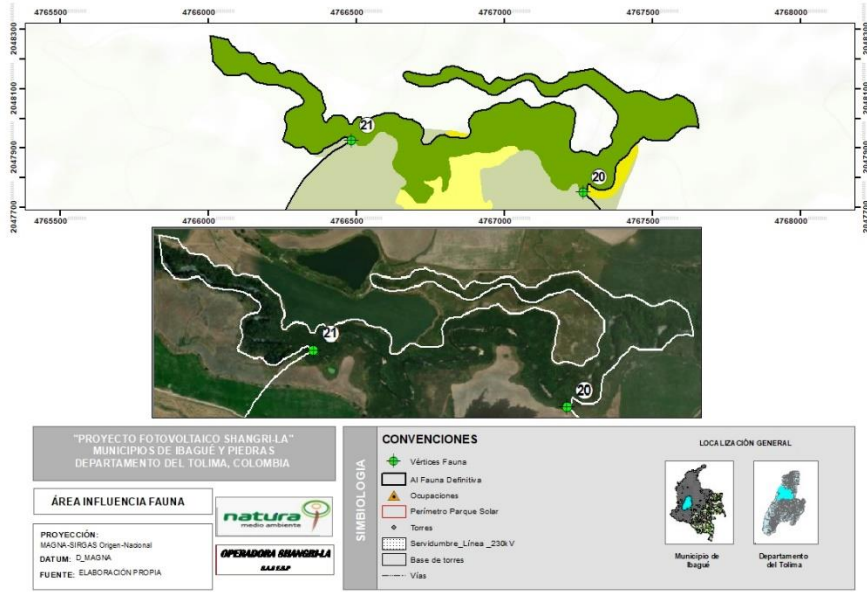
Ibagué y Piedras (Tolima)

SEGMENTO	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
18-19		 <p>"PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" MUNICIPIO DE IBAGUÉ Y PIEDRAS DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA</p> <p><b>ÁREA INFLUENCIA FLORA</b></p> <p>PROYECCIÓN: IMQW-SIRGAS Origen Nacional DATUM: Q.MADNA FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</p> <p>natura medio ambiente</p> <p>OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S E.S.P</p> <p><b>CONVENIONES</b></p> <p><b>SIMBOLOGÍA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vértices Flora</li> <li>Al Flora Definitiva</li> <li>Perímetro Parque Solar</li> <li>Torres</li> <li>Servidumbre Línea 230kV</li> <li>Base de torres</li> <li>Ocupaciones</li> <li>Vías</li> </ul> <p><b>LOCALIZACIÓN GENERAL</b></p> <p>Municipio de Ibagué Departamento del Tolima</p>	<p>Los vértices 18 y 19 demarcan la continuidad del fragmento de bosque de galería que actúa como una zona de conectividad para las especies. Por lo cual, se prevé la manifestación de los posibles impactos Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna y Modificación del hábitat de la fauna terrestre.</p> <p>Adicionalmente, el bosque de galería limita con pastos limpios y cultivos de arroz, en donde estos cambios de cobertura tienen un efecto limitante para los impactos generados por el proyecto, y teniendo en cuenta la densidad y estructura vertical de los Bosques de galería, estos permiten generar un efecto barrera para la atenuación de los impactos.</p>



Ibagué y Piedras (Tolima)

SEGMENTO	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
19-20		 <p>"PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" MUNICIPIOS DE IBAGUÉ Y PIEDRAS DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA</p> <p>ÁREA INFLUENCIA FAUNA</p> <p>PROYECCIÓN: UTM-SIRGAS Origen-Nacional DATUM: C_MADNA FUENTE: ELABORACION PROPIA</p> <p>CONVENCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vértices Fauna</li> <li>AI Fauna Definitiva</li> <li>Ocupaciones</li> <li>Perímetro Parque Solar</li> <li>Torres</li> <li>Servidumbre Línea_230kV</li> <li>Base de torres</li> <li>Vías</li> </ul> <p>LOCALIZACIÓN GENERAL</p> <p>Municipio de Ibagué    Departamento del Tolima</p>	<p>La delimitación de los vértices 19 y 20 se definió tomando en cuenta el criterio de especialización de un buffer de 450 metros a partir del perímetro del parque solar, dada la posible emisión de ruido proveniente de la maquinaria y vehículos en la etapa de construcción del proyecto, lo que podría derivar en ahuyentamiento de fauna.</p> <p>Adicionalmente, se prevé la manifestación de los impactos Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna y Modificación del hábitat de la fauna terrestre.</p>

SEGMENTO	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
20-21		 <p>"PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" MUNICIPIOS DE IBAGUÉ Y PIEDRAS DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA</p> <p>ÁREA INFLUENCIA FAUNA</p> <p>PROYECCIÓN: MAGNA-SIRGAS Origen-Nacional DATUM: E_MADRID FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</p> <p>CONVENCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vértices Fauna</li> <li>Af Fauna Definitiva</li> <li>Ocupaciones</li> <li>Perímetro Parque Solar</li> <li>Torres</li> <li>Servidumbre Línea_230V</li> <li>Base de torres</li> <li>Vías</li> </ul> <p>LOCALIZACIÓN GENERAL</p> <p>Municipio de Ibagué</p> <p>Departamento del Tolima</p>	<p>La disposición de los vértices 20 y 21 se planteó a lo largo del bosque de galería, el cual puede resultar afectado por la emisión de ruido durante la etapa de construcción del parque solar. Se prevé la manifestación de los impactos Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna y Modificación de la fauna terrestre.</p> <p>Se estima que la manifestación de los impactos tenga una magnitud baja, duración fugaz y cobertura local, al estar la cobertura de bosque de galería principalmente influenciada por la misma dinámica y flujo genético del bosque. Sin embargo, es de resaltar que los bosques del área de influencia del proyecto se caracterizan por presentar una alta fragmentación y degradación por actividades antrópicas.</p>

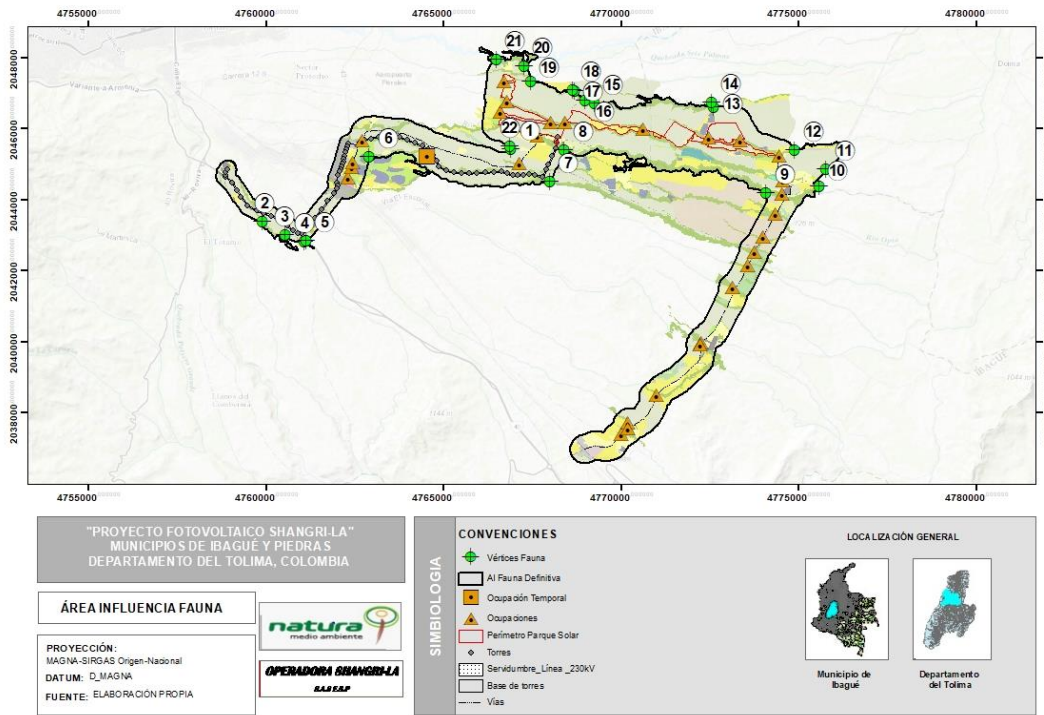
Ibagué y Piedras (Tolima)

SEGMENTO	ELEMENTO AMBIENTAL	SALIDA GRÁFICA	DESCRIPCIÓN
21-22		<p>"PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" MUNICIPIOS DE IBAGUÉ Y PIEDRAS DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA</p> <p>ÁREA INFLUENCIA FAUNA</p> <p>PROYECCIÓN: MAGNUS-STRASS Origin-Nacional DATUM: CMAADNA FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</p> <p>CONVENCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vértices Fauna</li> <li>Al Fauna Definitiva</li> <li>Ocupaciones</li> <li>Perímetro Parque Solar</li> <li>Torres</li> <li>Servidumbre Línea_230kV</li> <li>Base de torres</li> <li>Vías</li> </ul> <p>LOCALIZACIÓN GENERAL</p> <p>Municipio de Ibagué      Departamento del Tolima</p>	<p>Finalmente, los vértices 21 y 22 se definieron a lo largo del criterio de especialización buffer de 450 metros a partir del perímetro del parque solar, siendo una zona dominada por coberturas artificializadas como el cultivo de arroz y los pastos limpios, lo cual representa una barrera artificial que limita la trascendencia de los impactos sobre la fauna que puede ocasionar la ejecución de las actividades propias del proyecto.</p> <p>Por lo cual, se evidencia la poca representatividad de coberturas naturales, debido a los procesos de transformación ecosistémica en la zona.</p>

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

❖ Delimitación del área de influencia para el componente fauna

A continuación, se describe los diferentes linderos que conforman el área de influencia definitiva para el componente de fauna, la cual fue definida teniendo en cuenta el alcance del proyecto (área a licenciar, vías a utilizar, puntos de ocupaciones de cauce) y la posible incidencia sobre este grupo biológico. En la **Figura 4.2-48** se presenta el resultado de la delimitación del área de influencia definitiva para el componente de fauna terrestre.



**Figura 4.2-48 Área de Influencia Definitiva para el componente Fauna**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

#### 4.2.2.2.3 Componente Hidrobiológico

##### ➤ Unidad mínima de análisis

De acuerdo con lo establecido para el Área del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La, se realizó la identificación de las vías de acceso y de los cuerpos lénticos y lóticos que se encontraron en los recorridos realizados en campo, desde esta interacción se logró la validación de cuerpos de agua susceptibles a intervención, para lo cual se identificaron las principales actividades que puedan generar cierta incidencia sobre los cuerpos de agua y directamente sobre las comunidades hidrobiológicas que allí habitan.

A continuación, se presenta la descripción de las áreas de influencia para cada actividad a desarrollar por el proyecto. Los impactos Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas y Modificación del hábitat de la fauna acuática se describen como cualquier actividad que se asocie a la alteración de las comunidades hidrobiológicas que están conformadas por diversos organismos entre sí y con el ambiente acuático; diversos organismos que cumplen funciones biológicas y ecológicas en los cuerpos de agua donde habitan, estos impactos estarán relacionados a las etapas de construcción y operación del proyecto y cuando se desarrollen actividades como el transporte de maquinaria, movimiento de tierras y remoción de cobertura vegetal para la construcción y adecuación de vías, así como la construcción de obras de arte, debido a la posibilidad que se presenten algunos cambios temporales de las propiedades físico, químicas y microbiológicas de las aguas superficiales.

Así mismo, estos impactos se pueden considerar de importancia de irrelevante a moderada teniendo en cuenta cada una de las actividades, donde se pueden presentar disminuciones de las comunidades hidrobiológicas, analizadas desde los periodos de lluvias ya que estas dependen de un medio físico "cuerpo de agua" y de la disponibilidad de nutrientes que ingresan al medio para su supervivencia.

Ibagué y Piedras (Tolima)

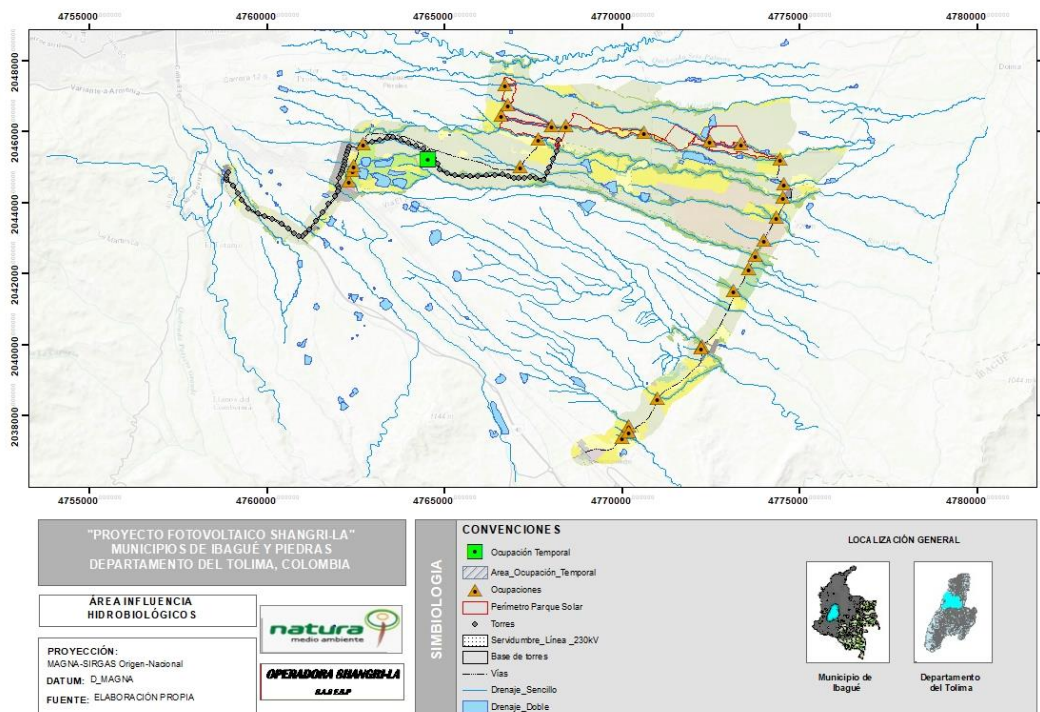


Figura 4.2-49 Cuerpos hídricos y vías definidas para uso del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La.

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

✓ Análisis cualitativo de impactos

A continuación, se realiza una descripción de las posibles afectaciones que pueden ocasionar el desarrollo de las actividades del Proyecto en cada una de sus etapas, los impactos pueden llegar a tener una magnitud de baja a media. Una magnitud baja indica que los efectos ambientales no son significativos, es decir, cuando las consecuencias del impacto generan modificaciones mínimas sobre el medio o la comunidad y no tienen consecuencias económicas. En el caso de magnitud media, el efecto no es suficientemente grave para poner en riesgo los recursos naturales, pérdida ambiental o económica mínima.

❖ Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas

Este se encuentra asociado a un cambio en el ecosistema derivado de los cambios en las propiedades físico-químicas de los cuerpos hídricos, donde las especies nativas no son capaces de sobrevivir con las condiciones establecidas por la alteración, causando una disminución en la estructura y ciclo de la comunidad hidrobiológica, este impacto podría manifestarse y estará asociado al desarrollo de las actividades de construcción y/o adecuación de vías, movimiento de tierras, acondicionamiento del terreno, remoción de cobertura vegetal, entre otros; estas actividades tendrán una afectación cuando se realicen cerca a cuerpo de aguas o en caso de intervención directa del mismo (construcción / adecuación de ocupaciones de cauce nuevas o existentes). Por este motivo, se puede registrar una intensidad media a baja y dependiendo la duración de la actividad se puede generar la disminución de las comunidades hidrobiológicas, analizadas desde los periodos de lluvias y desde la disponibilidad de nutrientes que ingresan al medio.

❖ Modificación del hábitat de la fauna acuática

Este impacto se describe como cualquier actividad que se asocie a la alteración de las comunidades hidrobiológicas que están conformadas por diversos organismos entre sí y con el ambiente acuático; estos organismos cumplen funciones biológicas y ecológicas en los cuerpos de agua donde habitan, por lo que este impacto estará relacionado a las etapas de construcción y operación del Proyecto y cuando se desarrollen actividades como el transporte de maquinaria, movimiento de tierras y remoción de cobertura vegetal para la construcción y adecuación de vías, así como la construcción de obras de arte, debido a la posibilidad que se presenten algunos cambios temporales de las propiedades físico, químicas y microbiológicas de las aguas superficiales. Este impacto se puede considerar de importancia de irrelevante a moderada teniendo en cuenta cada una de las actividades, donde se pueden presentar disminuciones de las comunidades hidrobiológicas analizadas desde los periodos de lluvias, ya que estas dependen de un

medio físico "cuerpo de agua" y de la disponibilidad de nutrientes que ingresan medio para su supervivencia.

En la **Tabla 4.2-23** se muestra la identificación cualitativa de los potenciales impactos sobre el componente hidrobiológicos.

**Tabla 4.2-23 Identificación cualitativa de los potenciales impactos sobre el componente hidrobiológico.**

Área de Intervención	Impacto o afectación	Magnitud del impacto	Cobertura o extensión del impacto
Accesos a las áreas del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La	Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	Baja	Local: en los cuerpos hídricos que por actividades del proyecto se vean intervenidas por cambios en la turbiedad de los cuerpos de agua y el aumento de los sólidos suspendidos.
	Modificación del hábitat de la fauna acuática		
Proyecto Fotovoltaico Shangri-La	Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas		
	Modificación del hábitat de la fauna acuática		

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

MAGNITUD: BAJA: efectos ambientales no significativos, es decir cuando las consecuencias del impacto generan modificaciones mínimas sobre el medio o la comunidad y no tienen consecuencias económicas; MEDIA: efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, pues se generan afectaciones o alteraciones moderadas en el entorno analizado, pudiendo haber pérdida ambiental o económica intermedia; ALTA: el impacto afecta de manera significativa o grave los ecosistemas o el entorno social o causa pérdidas económicas significativas.



✓ Ocupaciones de cauce

El Proyecto Fotovoltaico Shangri-La contempla la adecuación de un total de veintinueve (29) puntos de ocupación de cauce sobre cuerpos de agua superficial, de los cuales diecinueve (19) están asociadas a la adecuación menor de estructuras hidráulicas existentes sobre vías rurales existentes que serán usadas como acceso (i.e. occidental y oriental) al área del Parque Solar, nueve (9) nuevas ocupaciones de cauce necesarias dentro del Parque Solar y una (una) ocupación temporal o intermitente en zona de acceso a puntos de torre. La adecuación menor o construcción de estas obras hidráulicas pueden generar cierta incidencia sobre la calidad de las aguas superficiales por posibles aportes de sedimentos, alteración puntual del cauce, represamientos, afectación del hábitat acuático por derrames de materiales, entre otras actividades propias de la construcción de las obras de drenaje.

Tomando como base lo establecido en la Guía Para La Definición, Identificación y Delimitación del Área de Influencia (2018), en la cual se establece que para el componente de hidrobiología se deberá definir las actividades de ocupación de cauce con los criterios de espacialización establecidos tomando como referencia un radio de 150 metros alrededor del punto de intervención (**Figura 4.2-50**), lugar hasta donde se pueden llegar a generar impactos por el arrastre de sedimentos producto de la construcción o adecuación menor de obras de drenaje; cabe destacar que este impacto se genera al momento de la construcción y su impacto no trasciende con el tiempo.

Ibagué y Piedras (Tolima)

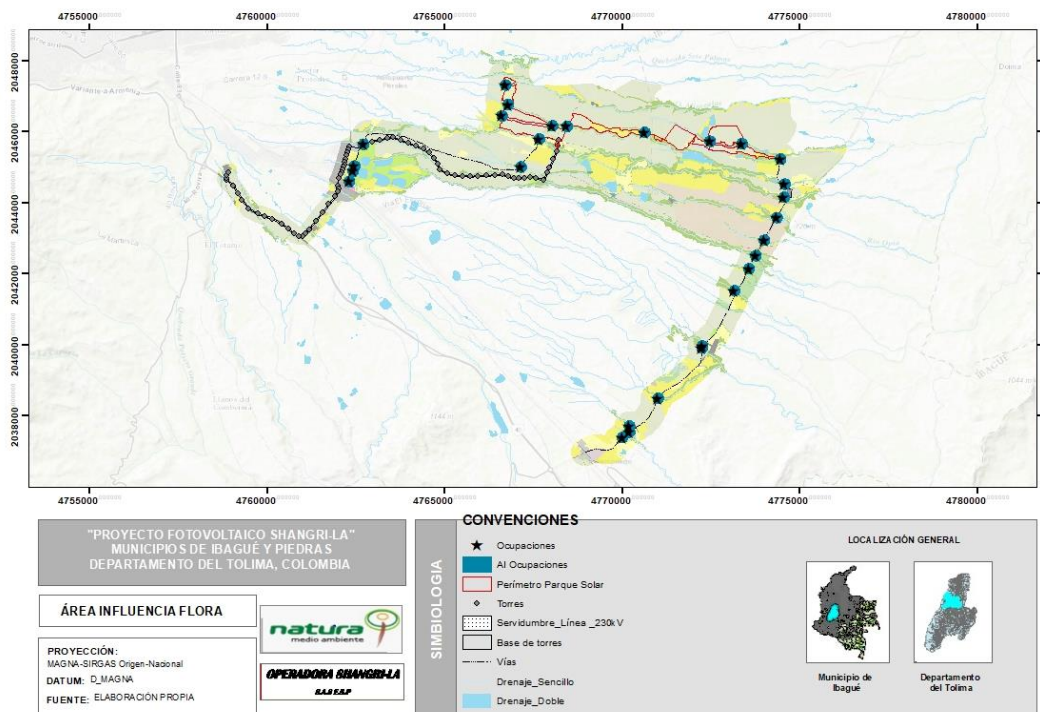


Figura 4.2-50 Criterios de espacialización establecidos a partir de un radio de 150m para las ocupaciones de cauce.

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

- ✓ Delimitación del área de influencia para el componente hidrobiológico

Considerando que las actividades lineales y puntales objeto de licenciamiento dependen de la zonificación de manejo ambiental definida en el presente estudio de impacto ambiental, se seleccionan como posible área de manifestación de impactos sobre las comunidades hidrobiológicas un buffer de 30 metros para la delimitación de la ronda hídrica de los drenajes sencillos y una delimitación de 250 metros aguas arriba y 250 metros aguas abajo de los puntos de ocupación de cauce propuestos. En la **Figura 4.2-51** se presenta la localización espacial de la posible trascendencia de los impactos sobre la comunidad hidrobiológica para las actividades lineales y puntales al interior del Área de intervención del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La.

Ibagué y Piedras (Tolima)

Es importante aclarar que, la definición de los impactos sobre el componente hidrobiológico toma como punto de partida la revisión y análisis de la hidrografía (cuerpos hídricos lénticos y lóticos en las áreas de intervención del proyecto y sus proximidades). De acuerdo con este ejercicio, se obtuvo como resultado la divisoria de aguas, la presencia de drenajes, así como la localización de las áreas de uso y aprovechamiento (ocupación de cauce) por el proyecto.

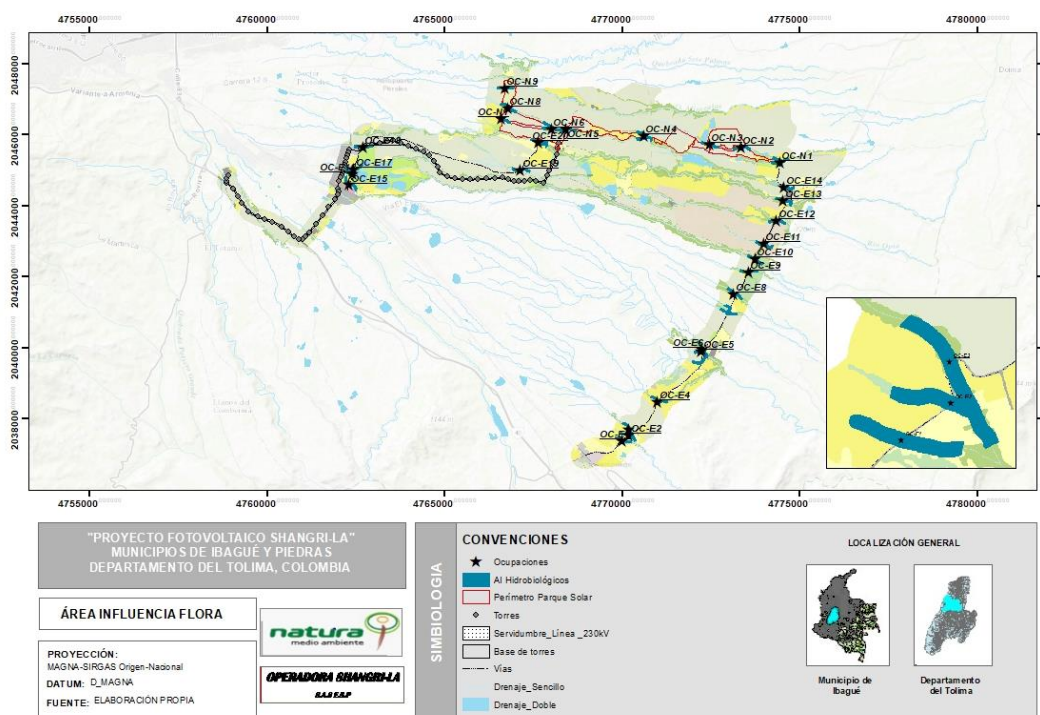


Figura 4.2-51 Área de Influencia para el componente Hidrobiológico.

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

#### 4.2.2.3 Área de influencia Físico-Biótica

---

Teniendo en cuenta que el área de influencia en la que se realizó la caracterización ambiental del proyecto es aquella donde se pueden manifestar cualquiera de los impactos directos e indirectos de las actividades desarrolladas y a partir de los criterios antes mencionados, para el área de influencia del Proyecto se usa una unión de las áreas de influencia abiótica y biótica del proyecto, conformando un único polígono para la caracterización ambiental.

En la siguiente figura se observa el ejercicio realizado para la unión de las dos áreas de influencia, el cual consistió en tomar las áreas más extensas donde se presenten los impactos de cada uno de los componentes del medio abiótico y biótico, con el fin de consolidar la extensión de cada uno de estos (**Figura 4.2-52**)

Ibagué y Piedras (Tolima)

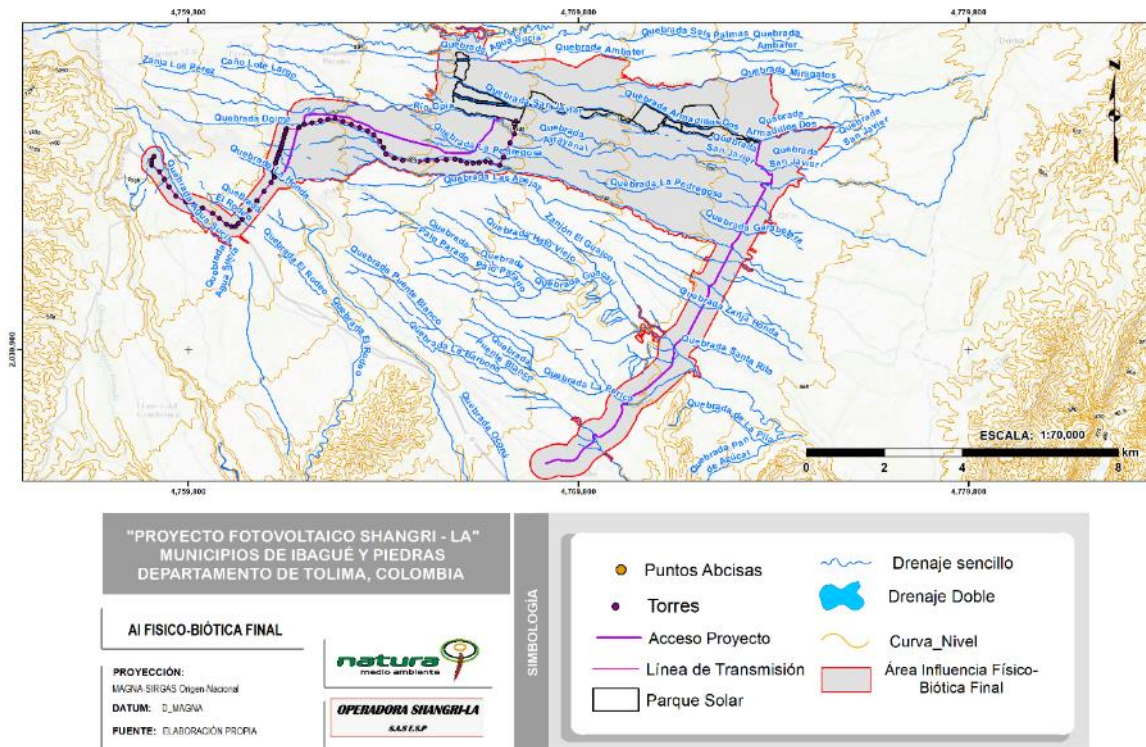


Figura 4.2-52 Área de Influencia para el medio físico-biótico

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

#### 4.2.2.4 Área de influencia del Medio Socioeconómico

Después de haber identificado y definido el área de influencia preliminar socioeconómica del Proyecto, se procedió a la caracterización del medio socioeconómico con base en la información requerida para las unidades territoriales menores.

La descripción del área de influencia definitiva para el medio socioeconómico parte de la identificación objetiva de los impactos ocasionados por las actividades del Proyecto, según la afectación causada por las actividades a los diferentes componentes socioeconómicos y hasta donde trascienden los impactos identificados. Para esta definición se toman en cuenta también la extensión de los impactos identificados en los medios físico y biótico.

De acuerdo con el proceso de caracterización realizado (capítulo 5.3), se identificó que la zona donde se desarrollarán las diferentes actividades de construcción y operación del proyecto cuenta con un alto nivel de intervención antrópica, marcado especialmente por:

- Infraestructura vial:
  - vías de importancia nacional como la variante Ibagué– Armenia y la ruta 40TI.
  - Vías secundarias que dan acceso desde el sector buenos aires con el municipio de Piedras.
  - Vías internas de las fincas utilizadas para las actividades agropecuarias.
- Tendidos eléctricos de alta tensión que conectan con la subestación eléctrica Mirolindo.
- Líneas de flujo asociadas a gasoductos de empresas como Ecopetrol-Cenit.
- Infraestructuras industriales asociadas a fábricas asentadas en la zona como Cemex.
- Ganadería extensiva: existencia de predios de gran tamaño que se dedican a la ganadería extensiva.
- Agroindustria: zonas de cultivos de arroz y caña.
- Industria avícola: galpones para la cría y producción de huevos.
- Desarrollos urbanos: asociados con zonas de ampliación urbana a nivel municipal.

La definición del área de influencia parte de la identificación objetiva de los impactos. A continuación, se procede a analizar los diferentes componentes socioeconómicos en relación con la identificación y evaluación de los impactos realizada en el Capítulo 8.

- Componente demográfico

De acuerdo con la identificación y evaluación de los impactos, en relación con las actividades de construcción y operación del Proyecto, no se identificaron afectaciones relacionadas que pudieran relacionarse con el componente demográfico.

- Componente espacial

Para el desarrollo del proyecto, se podrán generar afectaciones relacionadas con el estado actual de la infraestructura vial, asociada especialmente con la vía de acceso desde la estación de policía de Buenos Aires y el sitio del parque solar.

No se identifica posibles afectaciones relacionadas con la infraestructura de servicios públicos o sociales de las comunidades locales.

- Componente económico

Producto del proceso de construcción y operación del proyecto se podrán generar una serie de impactos asociados al componente económico. Se podría dar una modificación parcial en las actividades económicas tradicionales, lo que se hará visible en los predios empleados para la construcción de la planta solar que han tenido vocación agrícola. De igual manera, se generará un cambio en la demanda de mano de obra, bienes y servicios producto de los requerimientos del proyecto, principalmente en la etapa de construcción.

- Componente cultural<sup>11</sup>

En algunos integrantes de las comunidades locales, la presencia del Proyecto podrá generar expectativas, las cuales se pueden relacionar con el interés de acceder a fuentes de trabajo o inversión social que pueda llegar a traer el Proyecto en la zona.

---

<sup>11</sup> En esta etapa se procedió a solicitar la certificación de PROCEDENCIA DE LA CONSULTA PREVIA CON COMUNIDADES ÉTNICAS ante la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa (DANCP), entidad que generó la Resolución ST1365 del 7 de octubre de 2021, la cual presenta como resultado que, para el área de influencia del proyecto No se identifica la presencia de comunidades étnicas objeto del derecho a la consulta previa (ver Anexo D-3-6 Certificación Procedencia Consulta Previa).

- Componente político organizativo

La presencia del proyecto podría generar cambios en la capacidad de gestión de las comunidades locales, así como conflictos sociales entre la comunidad y la empresa, lo que se vería reflejado en las estructuras de representación a nivel local.

- Componente arqueológico

En las diferentes áreas de intervención directa para la construcción del proyecto y donde se ubiquen las torres de transmisión eléctrica, se convertirán en áreas donde se presentaría algún potencial de generar una alteración del probable patrimonio arqueológico.

Con base en lo planteado, en donde se analizó la manifestación de los impactos respecto a los diferentes componentes del medio socioeconómico, y donde se identificó que para los componentes demográfico y político-organizativo no se producirán impactos. En la **Tabla 4.2-24**, se presentan los impactos identificados y calificados para el medio socioeconómico.

**Tabla 4.2-24 Impactos sobre el componente socioeconómico.**

DIMENSIÓN	ELEMENTO	IMPACTO
<b>DIMENSIÓN ESPACIAL</b>	Infraestructura socioeconómica	Cambio en el estado de la infraestructura socioeconómica
		Modificación de la movilidad local
<b>DIMENSIÓN ECONÓMICA</b>	Procesos productivos	Modificación de las actividades económicas tradicionales de la zona
		Cambio en el uso del suelo
	Mercado laboral	Cambios en la demanda de mano de obra, bienes y servicios
<b>DIMENSIÓN CULTURAL</b>	Modificaciones culturales	Generación de expectativas en la población
<b>DIMENSIÓN POLÍTICO-ORGANIZATIVA</b>	Organización comunitaria	Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad



DIMENSIÓN	ELEMENTO	IMPACTO
	Participación ciudadana	Cambio en la capacidad de gestión comunitaria
<b>ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS</b>	Patrimonio arqueológico	Alteración al patrimonio arqueológico

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

#### 4.2.2.4.1 Área de influencia socioeconómica definitiva

A continuación, se presenta el desarrollo de los diferentes criterios establecidos para la definición del área de influencia definitiva asociada al medio socioeconómico del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La.

#### ➤ Área de influencia componente espacial

Se relaciona con la presencia de la infraestructura de servicios públicos y sociales presente en la zona y que se pueda verse afectada. Para el caso del proyecto se relaciona especialmente con la infraestructura vial existente en las zonas rurales.

**Tabla 4.2-25 Criterios área de influencia componente espacial**

COMPONENTE	CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
ESPACIAL	Vías	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas de intervención para la construcción del proyecto.</li> <li>• Vías de acceso existentes a usar por el proyecto.</li> <li>• Vías internas del parque a adecuar para el proyecto.</li> </ul>

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Ibagué y Piedras (Tolima)

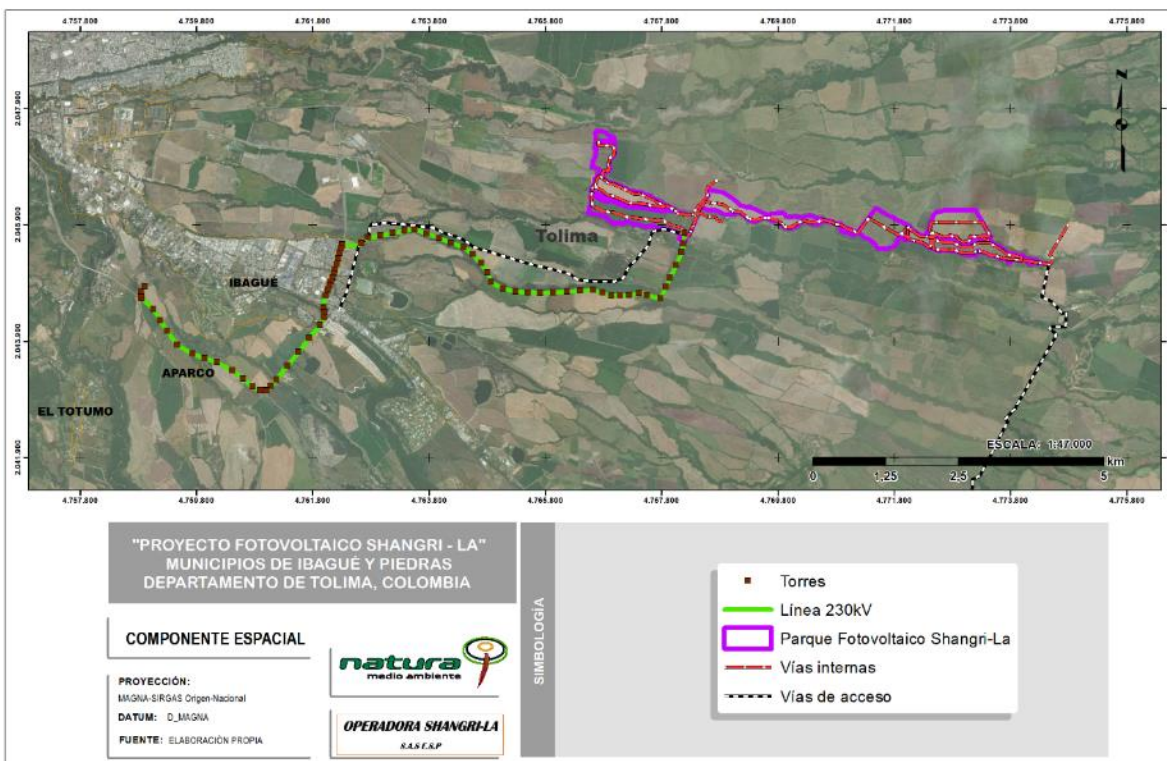


Figura 4.2-53 Componente espacial del área de influencia socioeconómica definitiva

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ Área de influencia componente económico

Para este componente el área de influencia se hace visible a partir de la definición de los predios objeto de intervención para la construcción de la planta solar y la línea de transmisión.

Tabla 4.2-26 Criterios área de influencia componente económico

COMPONENTE	CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
ECONÓMICO	Áreas destinadas para actividad productiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>Predios usados para la construcción de la planta solar.</li> <li>Servidumbre o zonas de intervención asociada a la línea de transmisión eléctrica</li> </ul>

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Ibagué y Piedras (Tolima)

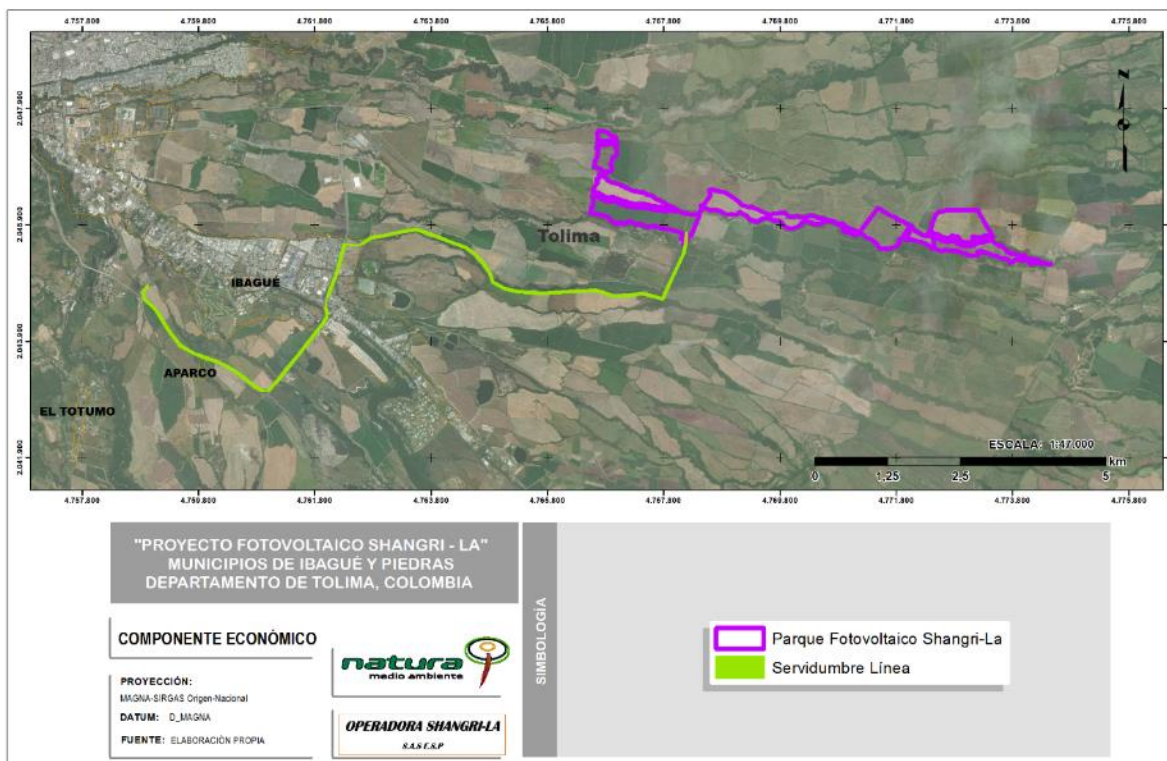


Figura 4.2-54 Componente económico área definitiva

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ Área de influencia componente político organizativo

Área establecida a partir de la existencia de unidades territoriales menores debidamente reconocidas ante las bases de datos públicas a nivel de barrios y veredas, donde se establece representación por parte de organizaciones comunitarias.

Tabla 4.2-27 Criterios áreas de influencia componente político-organizativo

COMPONENTE	CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
POLÍTICO-ORGANIZATIVO	Unidades territoriales con organización comunitaria	Veredas y barrios según delimitación del DANE que cuentan con la presencia de organizaciones comunitarias debidamente constituidas

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Ibagué y Piedras (Tolima)

Como el proyecto tiene un componente urbano y rural, el primero asociado especialmente a la línea de transmisión eléctrica, a continuación, se presentan dos figuras correspondientes a cada tipo de entidad con el fin de dar mayor claridad. En la Figura 4.2-55 se presentan las unidades territoriales rurales tipo veredas asociadas al área de influencia del proyecto.

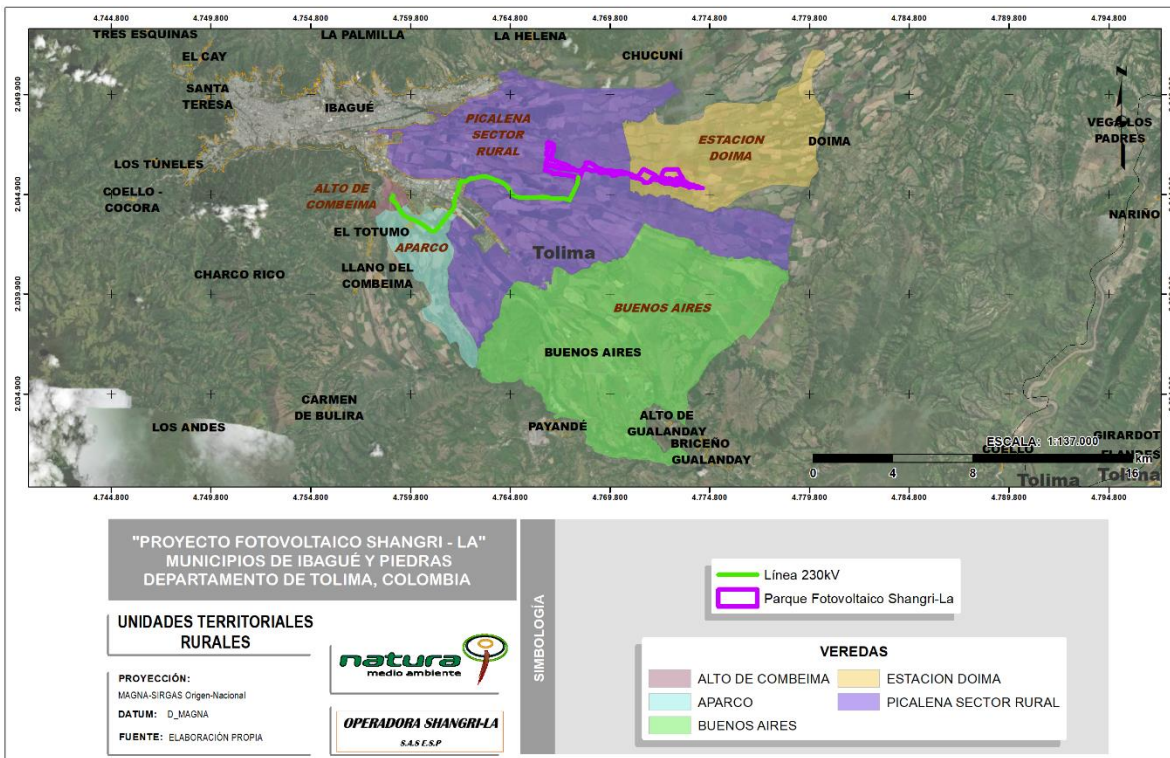


Figura 4.2-55 componente político-organizativo (veredas)

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Con el fin de tener mayor claridad respecto a la ubicación de los barrios que hacen parte del Área de Influencia Socioeconómica del Proyecto, se presenta la siguiente figura donde se detallan su localización (Figura 4.2-56).

Ibagué y Piedras (Tolima)

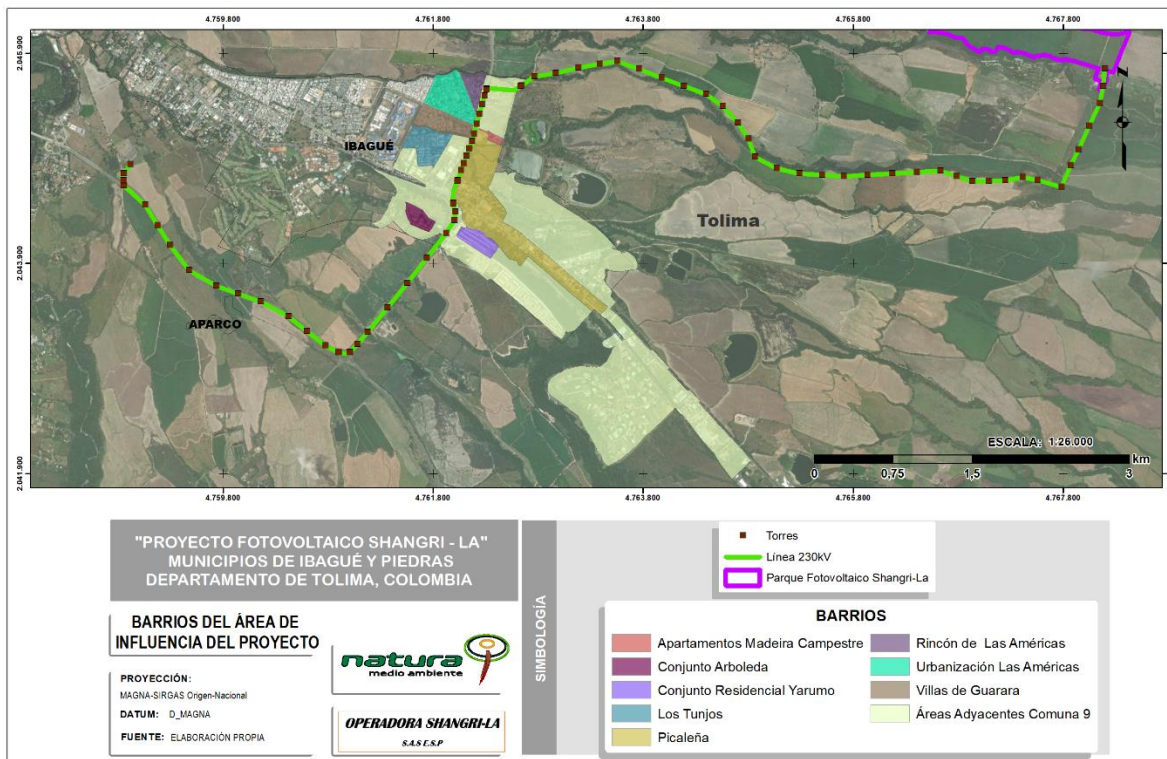


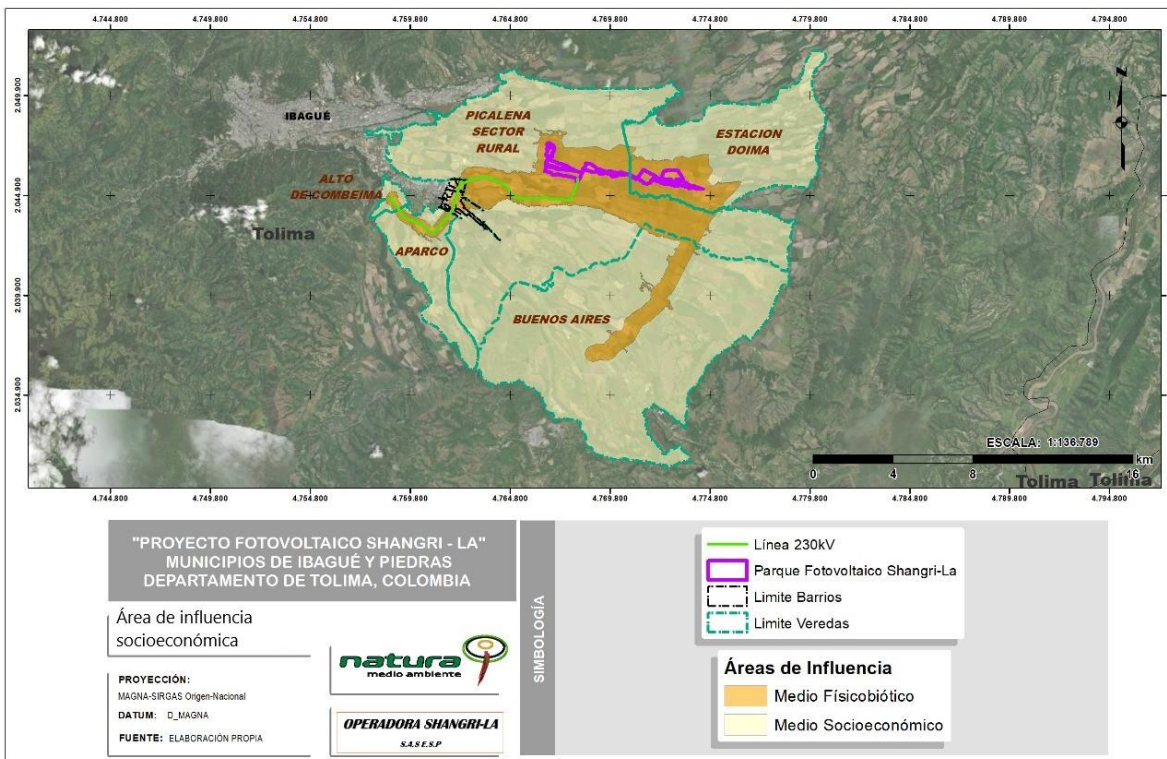
Figura 4.2-56 componente político-organizativo (barrios)

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ Área de influencia social definitiva

Con base en el análisis de los criterios para los diferentes componentes y que se establecieron en función de los impactos del proyecto, se presenta a manera de conclusión el área de influencia definitiva para el medio socioeconómico, la cual se establece en la Figura 4.2-57.

Ibagué y Piedras (Tolima)



**Figura 4.2-57 Área de influencia definitiva medio socioeconómico**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Esta área se establece como representativa de la dinámica local del medio socioeconómico respecto a la presencia del Proyecto y está contenida entre los municipios de Piedras e Ibagué, del departamento del Tolima, considerando las siguientes unidades territoriales (Tabla 4.2-28):

**Tabla 4.2-28 Unidades territoriales área de influencia socioeconómica**

MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL MENOR
Ibagué (Tolima)	Picalaña (sector rural)
	Vereda Aparco
	Vereda Alto Combeima
	Vereda Buenos Aires
	Barrio Rincón de las Américas
	Barrio Las Américas
	Barrio Villas de Gualara

Ibagué y Piedras (Tolima)

MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL MENOR
	Barrio Los Tunjos
	Barrio Picaleña
	Conjuntos Madeira Campestre, Arboleda y Yarumos
	Áreas adyacentes comuna 9 (Condominio Hacienda Las Victorias, conjuntos de apartamentos Arboleda del Campestre y apartamentos Ecociudad de la Riviera)
Piedras (Tolima)	Vereda Estación Doima

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)