


Rev	Fecha	Elaborado por nombre/firma	Revisado por nombre/firma	Aceptado por nombre/firma	Descripción	Estado
A0	29/08/2017	CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO	Juan Manuel Martinez	Gabriel Martinez	Primera Emisión	A




ENERGIA
de Bogotá

PROYECTO
“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN A 230 KV LA REFORMA - SAN FERNANDO”

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

CAPÍTULO 3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO



CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA
SAN FERNANDO

ESCALA	FORMATO	CÓDIGO EEB	CÓDIGO CONTRATISTA	HOJA	REV
SIN	Carta	EEB-SFDO-CT100614-L000-EST1000	AG-2780	1 de 81	A0

ÍNDICE

	Pág.
3 Caracterización del área de influencia del proyecto	4
3.5 Zonificación ambiental.....	4
3.5.1 Introducción.....	4
3.5.2 Aspectos metodológicos.....	4
3.5.3 Criterios de zonificación.....	5
3.5.4 Zonificación del Medio Físico.....	5
3.5.5 Zonificación del Medio Biótico	26
3.5.6 Zonificación del Medio Socioeconómico	50
3.5.7 Zonificación Ambiental.....	75

LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Imagen 3.5-1 Metodología para la determinación de la zonificación del medio físico.....	6
Imagen 3.5-2 Esquema metodológico para la determinación de la estabilidad geotécnica	7
Imagen 3.5-3 Mapa de sensibilidad geotécnica en función de la estabilidad geotécnica del área de influencia directa (AID) e indirecta (AII)	10
Imagen 3.5-4 Vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación con mapas intermedios de Metodología GOD.....	11
Imagen 3.5-5 Mapa de Sensibilidad hidrogeológica en función de la vulnerabilidad hidrogeológica del área de influencia directa (AID) e indirecta (AII).....	13
Imagen 3.5-6 Metodología delimitación franja de inundación.....	14
Imagen 3.5-7 Mapa de Sensibilidad a la inundación en función de la susceptibilidad a la inundación del área de influencia directa (AID) e indirecta (AII).....	16
Imagen 3.5-8 Mapa de Densidad del drenaje	20
Imagen 3.5-9 Sensibilidad del drenaje en función de la densidad del drenaje	21
Imagen 3.5-10 Mapa de Zonificación Física para el área de influencia indirecta y directa del proyecto.....	23
Imagen 3.5-11 Esquema para la zonificación biótica	27
Imagen 3.5-12 Sensibilidad biótica por función y resiliencia de las coberturas vegetales en el área de influencia (AII y AID) del proyecto.....	43
Imagen 3.5-13 Sensibilidad biótica por restricciones legales (protección de drenajes).....	47
Imagen 3.5-14 Sensibilidad biótica por áreas legalmente constituidas	48
Imagen 3.5-15 Zonificación Biótica para el para el área de influencia directa e indirecta del proyecto	49
Imagen 3.5-16 Variables del medio socioeconómico	52
Imagen 3.5-17 Sensibilidad socioeconómica por tamaño de predio.....	59
Imagen 3.5-18 Sensibilidad socioeconómica por actividad económica en el área de influencia (AII y AID) del proyecto	64
Imagen 3.5-19 Sensibilidad socioeconómica por presencia de Infraestructura	66
Imagen 3.5-20 Sensibilidad socioeconómica por presencia de áreas de importancia paisajística y cultural	67
Imagen 3.5-21 Sensibilidad Socioeconómica por tendencia al Conflicto.....	71
Imagen 3.5-22 Zonificación Socioeconómica y Cultural.....	74
Imagen 3.5-23 Zonificación Ambiental del área de influencia indirecta y directa del proyecto	79

Tabla 3.5-25	Sensibilidad biótica por función y resiliencia de las coberturas de la tierra del área de influencia directa (AID) e indirecta (AII)	44
Tabla 3.5-26	Sensibilidad por protección de drenajes del área de influencia directa (AID) e indirecta (AII)	45
Tabla 3.5-27	Zonificación biótica.....	50
Tabla 3.5-28	Escala de Valoración y calificación	51
Tabla 3.5-29	Grados de sensibilidad del medio socio-económico	51
Tabla 3.5-30	Descripción de los tamaños de la propiedad	53
Tabla 3.5-31	Criterios para la valoración por tamaño de la propiedad.....	53
Tabla 3.5-32	Cálculo de sensibilidad por tamaño De La Propiedad	54
Tabla 3.5-33	Clasificación de predios, según su tamaño	57
Tabla 3.5-34	Áreas de sensibilidad por tamaño de predio	57
Tabla 3.5-35	Valoración de criterios actividad económica.....	60
Tabla 3.5-36	Grado de sensibilidad por actividad económica	62
Tabla 3.5-37	Áreas de sensibilidad por actividad económica	63
Tabla 3.5-38	Distancias de intervención	65
Tabla 3.5-39	Sensibilidad por construcciones.....	65
Tabla 3.5-40	Sensibilidad por sitios de interés paisajístico.....	68
Tabla 3.5-41	Valoración de Criterios tendencia al conflicto	69
Tabla 3.5-42	Grado de sensibilidad por tendencia al conflicto	69
Tabla 3.5-43	Áreas de sensibilidad por tendencia al conflicto	70
Tabla 3.5-44	Resultados de la zonificación socioeconómica y cultural por áreas.....	72
Tabla 3.5-45	Cruces realizados para la zonificación ambiental	75
Tabla 3.5-46	75	

3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3.5 Zonificación ambiental

3.5.1 Introducción

La zonificación ambiental puede entenderse como un ordenamiento sistemático del ambiente, por medio del cual se tipifican y delimitan áreas con cierto grado de homogeneidad, dependiendo de la escala de trabajo. Sin embargo, no existe un sistema de zonificación que tenga una aplicación universal y las metodologías desarrolladas obedecen a propósitos específicos, por lo cual siempre es necesario hacer ajustes según las condiciones de la región, el nivel de conocimiento que se tenga y el propósito mismo de la zonificación.

El objetivo de la zonificación ambiental, es determinar la aptitud que posee un territorio para recibir un proyecto específico, dadas unas condiciones socioambientales particulares y específicas que le son inherentes. Igualmente, tiene el propósito de localizar las áreas sensibles o críticas desde el punto de vista del medio natural y del socioeconómico y cultural (parques arqueológicos o monumentos culturales, presencia de comunidades indígenas o negras).

La zonificación busca delimitar y tipificar áreas de características homogéneas, interpretándolas en términos de importancia y de sensibilidad, sin que ellas pierdan sus interrelaciones con el conjunto de actividades que tienen como escenario. Dentro de este contexto, la Importancia es entendida como los servicios y las funciones ambientales que prestan las unidades identificadas, por lo tanto, se entiende como Áreas de Importancia Ambiental, aquellas que poseen un valor real o potencial alto, bien sea biológico, físico o social. La importancia puede ser debida a la ubicación, al tamaño, a la estructura, a la composición o a la función de ésta en la región o área de influencia.

Con respecto a la sensibilidad, ésta es entendida como la susceptibilidad de las unidades homogéneas al deterioro, por la acción de factores externos. De esta manera, Áreas Ambientalmente Sensibles son aquellas altamente susceptibles al deterioro por la introducción de factores ajenos o exógenos.

3.5.2 Aspectos metodológicos

Para efectuar la zonificación ambiental se siguió la secuencia metodológica que se relaciona a continuación:

- Obtención de información primaria para el área de influencia indirecta en donde se recopiló información suficiente de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, además de considerar la infraestructura a una escala de 1:25.000.

- Valoración cualitativa y cuantitativa de las unidades de cada temática según su importancia y sensibilidad ambiental. La valoración clasificó las unidades temáticas usando 5 diferentes rangos cualitativos y cuantitativos, entre muy alta (5), alta (4), moderada (3), baja (2) y muy baja (1), frente a las actividades del proyecto.
- Superposición de información temática por componente.
- Obtención de productos intermedios, los cuales van integrando la información de la sensibilidad ambiental de las unidades temáticas.
- Obtención de la zonificación por componente: Biótico, abiótico y socioeconómico.
- Superposición de zonificaciones intermoderadas para obtención de la zonificación ambiental final.

3.5.3 Criterios de zonificación

Teniendo en cuenta las características del área y la sensibilidad que presentan los elementos del medio, se definieron cuatro criterios desde el punto de vista abiótico, biótico, sociocultural y legal. Los criterios utilizados están sujetos a los establecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), los cuales considera entre otros:

- Áreas de especial significado ambiental como áreas naturales protegidas, ecosistemas sensibles (dentro de los cuales se tiene en cuenta la presencia de especies sensibles, endémicas y migratorias que se desarrollan dentro de ellos), rondas y corredores biológicos, áreas de recuperación ambiental, áreas de riesgo y amenazas, áreas de producción económica y áreas de importancia social (MADS, 2010).
- También se tuvieron en cuenta las restricciones definidas en los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCH o POMCA) de los ríos Acacias y Guayuriba, el Esquema de Ordenación Territorial (EOT) del municipio de Castilla La Nueva y el Plan Básico de Ordenamiento Territorial de los Municipios de Acacias y Villavicencio.
- De igual forma se incluyeron criterios de exclusión por áreas protegidas, reservas naturales, franjas de protección hídrica y áreas de expansión urbana definidas por la Corporación Autónoma Regional (CORMACARENA - Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena) y EOT.
- Así como las áreas prioritarias de conservación del SINAP, dentro de las cuales se consideran zonas propuestas para ser incluidas dentro de alguna categoría de manejo como lo son las Áreas CONPES.

3.5.4 Zonificación del Medio Físico

3.5.4.1 Metodología para la determinación de la Zonificación del Medio Físico

La zonificación del medio físico del área de Influencia directa e indirecta del Proyecto “Construcción y operación de la línea de transmisión a 230 kV La Reforma - San Fernando”, utiliza la metodología definida por el grupo de trabajo de Antea Group, la cual involucra (4)

cuatro variables a saber: estabilidad geotécnica, vulnerabilidad hidrogeológica, susceptibilidad del área a la inundación y la densidad del drenaje (**Imagen 3.5-1**). Dichas variables son el resultado del análisis de los aspectos geológicos, geomorfológicos, morfográficos, morfodinámicos, edafológicos, hidrogeológicos e hidrológicos del área.



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Para el componente físico, y según los términos de referencia para el sector energía, LITER-1-01, 2006, se considera la calificación de las variables mencionadas en términos de sensibilidad como el grado de fragilidad y vulnerabilidad. Para el caso de estabilidad geotécnica se determinó que la correlación con está es inversa, para la susceptibilidad a la inundación se realiza una homologación directa a la sensibilidad. Con respecto a la densidad del drenaje, se tiene en cuenta la sensibilidad de la demanda del recurso hídrico y para el caso de las unidades hidrogeológicas la sensibilidad a partir del potencial hidrogeológico de cada unidad. El resumen de las homologaciones se presenta en la **Tabla 3.5-1**.

Tabla 3.5-1 Homologación de los componentes a la sensibilidad

COMPONENTE	VARIABLE	HOMOLOGACIÓN DE SENSIBILIDAD
Geotecnia	Estabilidad Geotécnica	Sensibilidad Geotécnica
Hidrogeología	Vulnerabilidad Hidrogeológica	Sensibilidad Hidrogeológica
Inundación	Susceptibilidad a la Inundación	Sensibilidad a la Inundación
Hidrología	Densidad de la red del drenaje	Sensibilidad Hídrica

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Las calificaciones de sensibilidad dadas a cada unidad varían en 5 rangos tomando 1 como sensibilidad Muy Baja y 5 como sensibilidad Muy Alta según como se muestra en la **Tabla 3.5-2**.

Tabla 3.5-2 Calificaciones de Sensibilidad para la Zonificación Física

SENSIBILIDAD	CALIFICACIÓN
Muy alta	5
Alta	4
Moderada	3
Baja	2
Muy baja	1

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

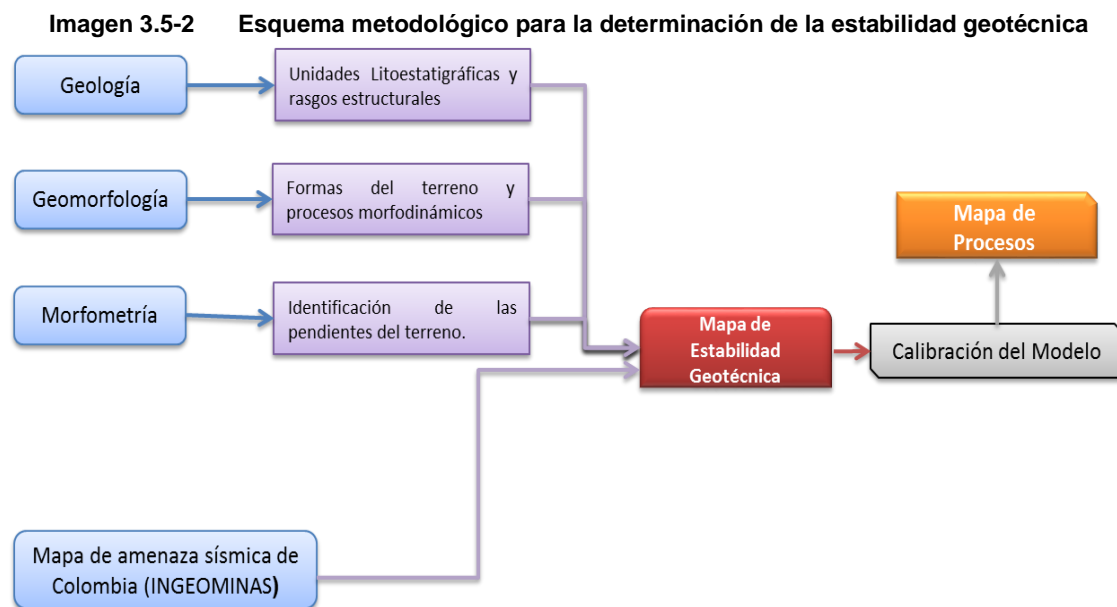
Para la presente zonificación física, se tiene en cuenta la variable geosférica con mayor criticidad y moderadamente la superposición de capas de información usando Sistemas de Información Geográfica - SIG, se toma cada variable del componente geosférico (geotecnia, hidrogeología, susceptibilidad a la inundación y densidad del drenaje), se realiza la suma de cada una de ellas y se toma la de mayor sensibilidad, obteniendo finalmente el mapa de Zonificación Física.

A continuación, se hace una descripción general de cada una de las variables utilizadas, y en la primera parte de este capítulo (numeral 3.2) se muestra la caracterización detallada de cada una de las variables aquí analizadas.

3.5.4.2 Análisis de las variables utilizadas

3.5.4.2.1 Zonificación geotécnica

Para la elaboración del mapa de estabilidad geotécnica, se utilizaron las variables de geología (litología y rasgos estructurales), geomorfología (formas del terreno, morfometría y procesos morfodinámicos y amenaza sísmica del área de influencia), siendo la variable de procesos morfodinámicos la de mayor sensibilidad en el área de influencia (AII y AID). Esta operación consistió en la suma de cada uno de las variables espacialmente dispuestas una sobre la otra. El valor de estabilidad resultante se asocia a un atributo cartográfico que luego es reclasificado de acuerdo a rangos establecidos en las observaciones de campo. Posteriormente, se incorporó un factor de disparo que en este caso es el factor sísmico y se procedió al cruce utilizando los Sistemas de Información Geográfica (**Imagen 3.5-2**).



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

A continuación, se describen y localizan dentro del área de influencia directa e indirecta de la línea de transmisión 230 kV La Reforma – San Fernando, cada una de las zonas de

sensibilidad geotécnica del terreno ante procesos de inestabilidad y/o de movimientos en masa (Tabla 3.5-3 e Imagen 3.5-3).

Tabla 3.5-3 Descripción de la sensibilidad geotécnica en función de la estabilidad geotécnica del área de influencia directa (AID) e indirecta (AI)

ESTABILIDAD GEOTÉCNICA	DESCRIPCIÓN	SENSIBILIDAD GEOTECNICA
Alta	<p>Se asocia con el paisaje de piedemonte y los relieves de terraza y abanico antiguo donde se presenta escurrimiento difuso y concentrado en los drenajes naturales, cuyas márgenes se encuentran desprovistas de vegetación y afectadas por saltación pluvial que estimulan el escurrimiento del agua arrastrando materiales finos. Las pendientes establecidas se encuentran entre el 1 y el 7% y entre el 7 y el 12% en algunos sectores.</p> <p>Se asocia con la unidad geológica denominada depósitos aluviales reciente (Qa1) y los depósitos de terrazas (Qt1, Qt2 y Qt3). Adicionalmente, geomorfológicamente hacen parte las formas del terreno denominadas planos de inundación (i1 y i2) Depósitos aluviales subcientos de terrazas y las unidades geomorfológicas denominadas Terraza agradacionales nivel 1 y Terraza agradacional nivel 2 y los planos de inundación de planicie (Ai1 y Ai2) y los de valle (Vp1). Morfométricamente presentan pendientes a nivel (0-1%) y moderadamente inclinados (7-12%).</p> <p>Esta zona se considera geotécnicamente estable y actualmente se observa el desarrollo de infraestructura vial y asentamientos humanos en la misma.</p>	Baja
Moderada	<p>Geológicamente hace parte de esta categoría las unidades de rocas duras y blandas de la Formación Lutitas de Macanal, Formación Areniscas de Caqueza, y Formación Fomeque, Formación Une, Formación Chipaque, Grupo Palmichal y Formación Arcillas del Limbo, cuyos materiales predominantemente arcillo-limosos susceptibles a la generación y/o activación de procesos erosivos como respuesta a la poca consolidación de los materiales aflorantes y al fallamiento geológico existente en la zona.</p> <p>Geomorfológicamente se asocia al paisaje de montaña fluvio-gravitacional, y montañas plegadas fluvio-gravitacionales, donde se presentan pendientes donde predomina el ligeramente escarpado o ligeramente empinado (25-50%), en los cuales se presentan procesos morfodinámicos representados por áreas afectadas por procesos de reptación y erosión. Adicionalmente, se asocia con el paisaje de planicie.</p> <p>A nivel de sismicidad representa las franjas de terreno definida con un alta amenazas ante eventos sísmicos. De acuerdo con las variables geológicas, geomorfológicas y de sismicidad esta zona tiene una categoría de estabilidad moderada.</p>	Moderada
Baja	<p>Geológicamente hace parte de esta categoría las unidades de rocas duras y blandas de la Formación Lutitas de Macanal, Formación Areniscas de Caqueza, y Formación Fomeque, Formación Une, Formación Chipaque, Grupo Palmichal y Formación Arcillas del Limbo, cuyos materiales predominantemente arcillo-limosos susceptibles a la generación y/o activación de procesos erosivos como respuesta a la poca consolidación de los materiales aflorantes y al fallamiento geológico existente en la zona. Estructuralmente, está asociado con las franjas afectadas por la tectónica del área y donde se localizan rocas de bajo comportamiento geotécnico.</p>	Alta

ESTABILIDAD GEOTÉCNICA	DESCRIPCIÓN	SENSIBILIDAD GEOTECNICA
Baja	Geomorfológicamente, está asociada a los ambientes estructural y estructural - denudativos donde se identifican tipos de relieve denominados como finas, vigas, crestas y crestones. Representa las geoformas que presentan una pendiente moderadamente escarpada a totalmente escarpada en la vertiente del piedemonte llanero (paisaje de montaña) y a las zonas de pendientes planas a ligeramente planas asociadas con el río Guayuriba. Morfodinámicamente representa flujos de detritos, socavación lateral, deslizamientos rotacionales y traslacionales, caída de bloques. De acuerdo con las variables geológicas, geomorfológicas y de sismicidad esta zona tiene una categoría de estabilidad baja.	Alta
Muy Baja	Geológicamente se asocia con las unidades geológicas denominadas depósitos coluvio aluviales (Qcal), y los depósitos de cauce activos (Qal) con su valle de inundación, los primeros constituidos por una acumulación inconsolidada de materiales arcillosos limosos y depósitos de derrubios localizados sobre las laderas del piedemonte y los segundos constituidos por bloques, cantos, gravas y arenas y que hacen parte del cauce activo del río Guayuriba, Acacias y Orotoy, respectivamente.	Muy Alta

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Con respecto a la sensibilidad del área relacionada con la estabilidad geotécnica y el proceso morfodinámicos, se aprecia que el 59,88% del total del área presenta una sensibilidad baja, siendo zonas geotécnicamente estables y que actualmente presentan desarrollo de infraestructura vial y asentamientos humanos, en el área de influencia directa no se identifican áreas de sensibilidad muy alta (**Tabla 3.5-4**).

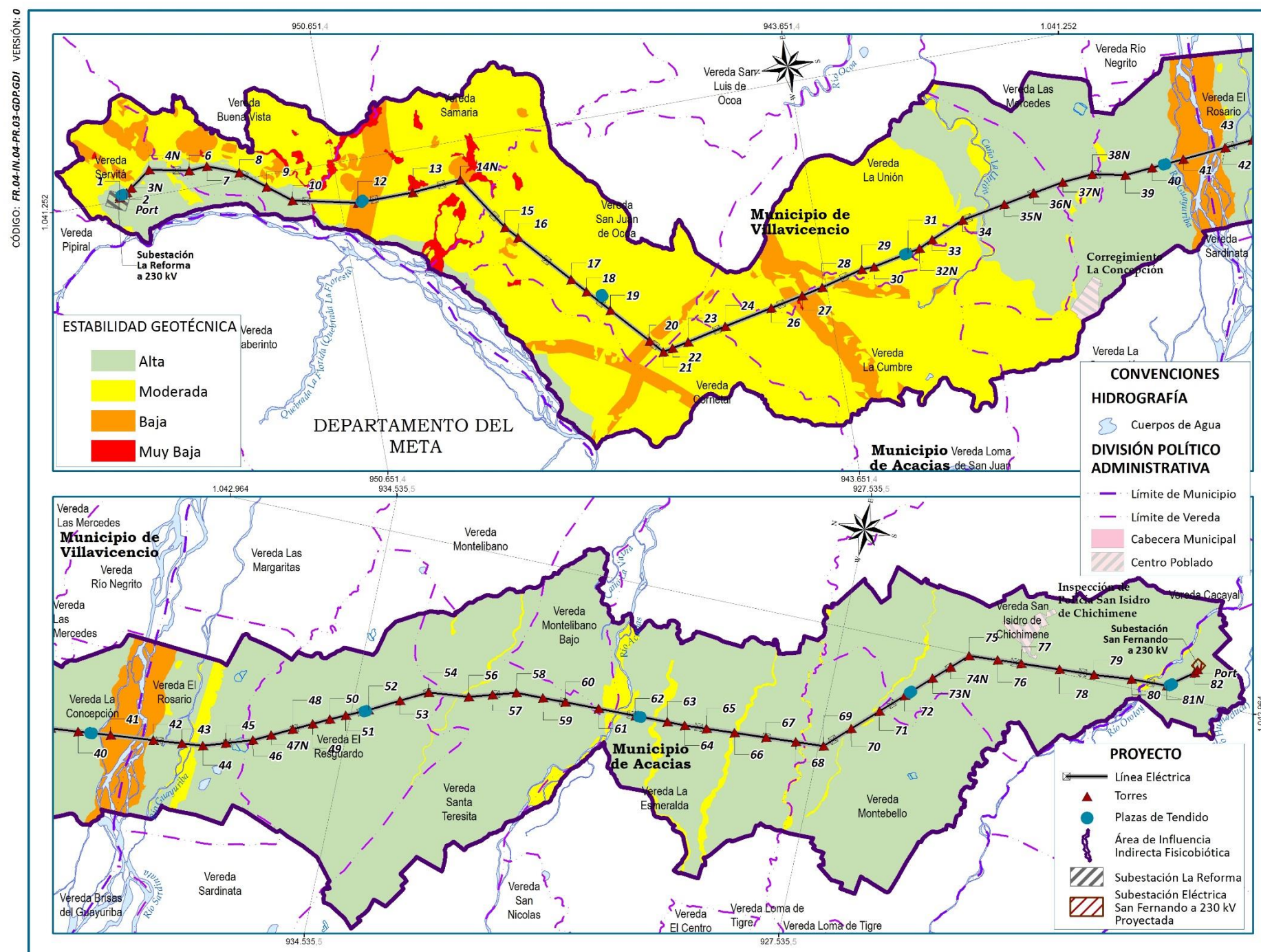
Tabla 3.5-4 Sensibilidad geotécnica del área de influencia directa (AID) e indirecta (AII)

SENSIBILIDAD	ÁREA INFLUENCIA DIRECTA (AID)		ÁREA INFLUENCIA INDIRECTA (AII)	
	ha	%	ha	%
Muy Alta	0,00	0,00	79,94	0,81
Alta	6,21	5,83	569,81	5,74
Moderada	36,54	34,29	3.398,41	34,25
Baja	63,81	59,88	5.872,77	59,20
ÁREA TOTAL	106,56	100,00	9.920,93	100,00

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Para el área de influencia directa (AII), el comportamiento de la sensibilidad desde el punto de vista geotécnico es igual, con un 59,20% en áreas de baja sensibilidad y un 0,81% de áreas con sensibilidad muy alta.

Imagen 3.5-3 Mapa de sensibilidad geotécnica en función de la estabilidad geotécnica del área de influencia directa (AID) e indirecta (AII)



ZonificacionGeotecnica.mxd

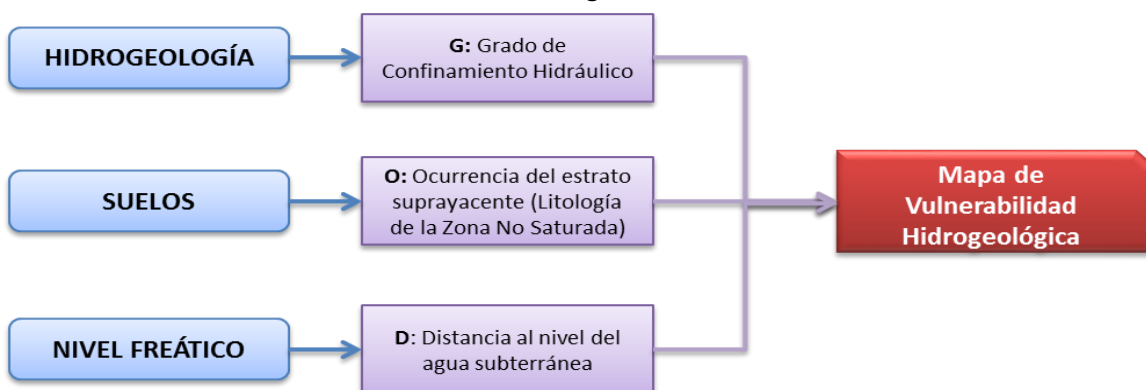
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

3.5.4.2 Vulnerabilidad Hidrogeológica

Para determinar la vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos a la contaminación del área de influencia directa e indirecta para la construcción y operación de la línea de transmisión 230 kV La Reforma - San Fernando, se realizaron métodos paramétricos o de superposición de índices, por medio del método GOD, el cual corresponde a un método de índice y superposición, que ofrece claridad conceptual y simplicidad de aplicación¹ y que es el único que contempla tangencialmente el tipo de acuífero en lo referente a su comportamiento hidráulico y grado de consolidación (**Imagen 3.5-4**).

El criterio para definir la sensibilidad ambiental de los acuíferos presentes en el área de influencia (AII y AID), se fundamenta en la susceptibilidad que presenta el acuífero frente a una condición o elemento contaminante, la cual está determinada por las características intrínsecas del acuífero, por tal razón, se ha determinado para la presente metodología para la presente metodología para la sensibilidad en función de la vulnerabilidad hidrogeológica (**Imagen 3.5-4 y Tabla 3.5-5**).

Imagen 3.5-4 Vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación con mapas intermedios de Metodología GOD.



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Tabla 3.5-5 Descripción de la sensibilidad hidrogeológica en función de la vulnerabilidad hidrogeológica del área de influencia directa (AID) e indirecta (AII)

GRADO DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	SENSIBILIDAD HIDROGEOLOGICA
Alta	Corresponde a un área pequeña (%) asociado al río Orotoy con características de depósitos inestables, irregulares (playones e islotes), con texturas moderadamente gruesas, imperfectamente a moderadamente bien drenados susceptibles a inundaciones. Se incluyen los puntos de agua identificados como manantiales con una ronda de protección de 100 m (*).	Alta

¹ MAVDT, Viceministerio de ambiente, grupo de recurso hídrico. Propuesta Metodológica para la Evaluación de la Vulnerabilidad Intrínseca de los Acuíferos a la Contaminación. MAVDT, 2010. p. 23.

GRADO DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	SENSIBILIDAD HIDROGEOLOGICA
Moderada	Representa la mayor parte del AID, de la zona de planicie del municipio de Acacias, donde se presentan en su mayoría aljibes, pozos y en menor proporción manantiales correspondiente a un acuífero de moderada a Baja productividad, relacionado a las unidades Depósitos Coluvioaluviales, Depósitos de Terrazas altas, moderadas y bajas, con un Relieve plano a ligeramente ondulado y pendientes 0-7% que conforman acuíferos de tipo libre cuyo nivel de la tabla de agua varía de 0,3 m a 5,2 m. Se incluyen los puntos de agua denominados como aljibes con una ronda de protección de 30 m (*).	Moderada
Baja	Hace referencia a rocas fracturadas de porosidad secundaria, y en ocasiones de porosidad primaria relacionados a acuíferos de moderada productividad que corresponde a las unidades Formación Arenisca de Cáqueza, Grupo Palmichal y Formación Une, los cuales presentan materiales con presencia de areniscas cuarzosas, y en menor proporción limolitas y algunas capas de lodolitas.	Baja
Muy Baja	Son zonas de Relieve inclinado y escarpado, pendientes 25-75%, afectados por escurrimiento difuso y erosión laminar ligera, son rocas de flujo de porosidad secundaria y rocas con limitados recursos (Acuitardos), de baja a nula productividad correspondientes a las unidades Formación Lutitas de Macanal, Formación Chipaque, Formación Fomeque y Formación Arcilla del limbo.	Muy Baja

Nota: Los puntos de agua están cartografiados en el mapa de zonificación física.
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Para las áreas de influencia, tanto directa como indirecta, se presenta de manera predominante, la vulnerabilidad hidrogeológica moderada (correspondiendo a un acuífero de moderada a Baja productividad, ocupando el 61,41% del AII y el 62,47% del AID, la cual se relaciona directamente con las zonas de relieve plano a ligeramente ondulado del municipio de Acacias, cuyas características de acuífero libre de potencial hidrogeológico de mediana a baja productividad, presenta un uso el agua principalmente por medio de aljibes y pozos. En la zona de piedemonte y montaña, se encuentra una mayor densidad de manantiales, sin embargo, representa una vulnerabilidad baja a muy baja, debido a las características litológicas, de confinamiento y fracturamiento de los acuíferos que la conforman. En la Ficha de manejo PMAAB-12 del capítulo 7 del presente documento, se muestra la caracterización detallada de los sitios de manantiales donde las torres 14N, 24 y 26, se acercan a la ronda de protección.

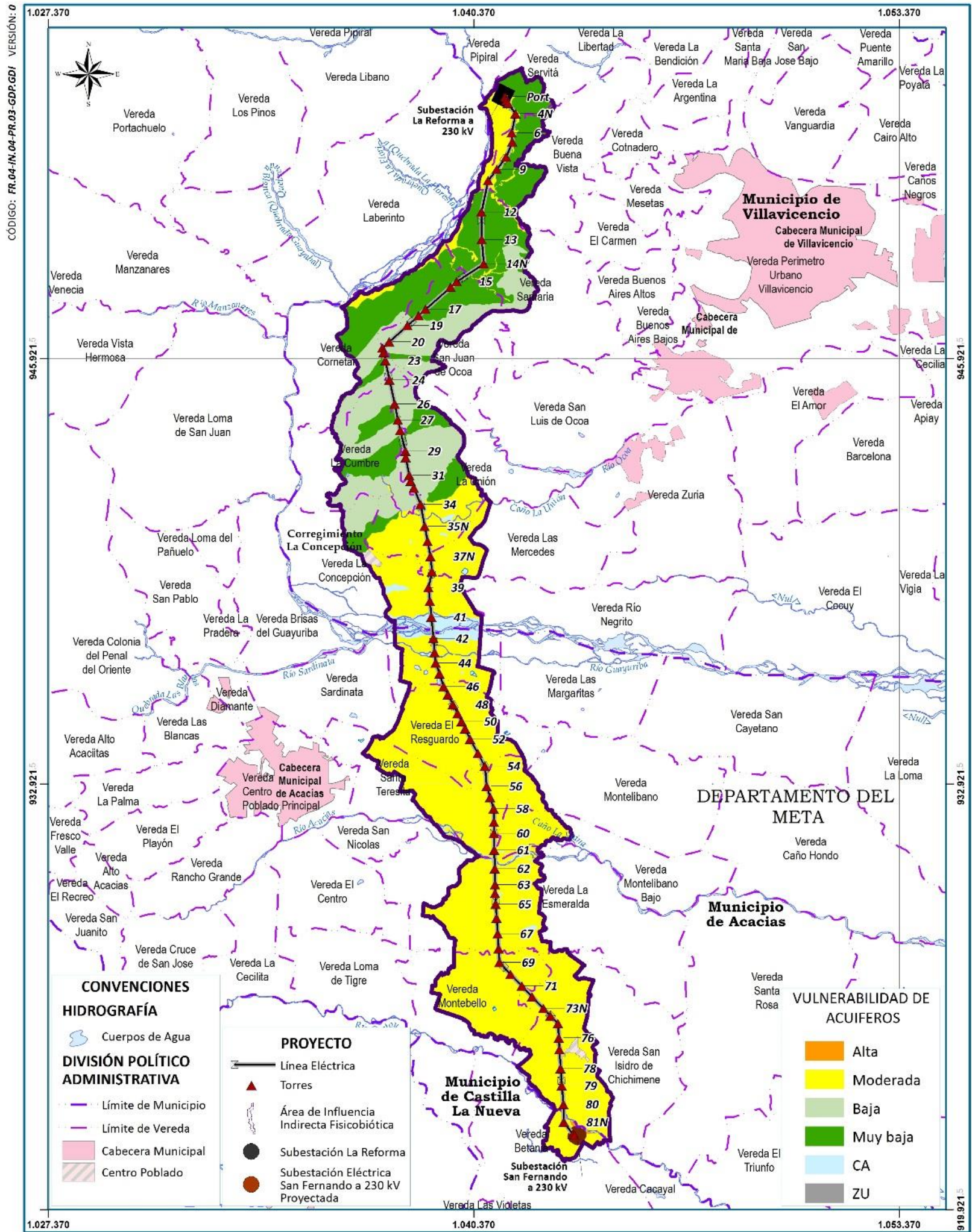
En menor porcentaje del área de influencia (0,05% del AII y no identificado en el AID), se presenta la vulnerabilidad alta, la cual está representada por los depósitos no consolidados y bien drenados que se encuentran asociados al río Orotoy. Las Áreas descritas anteriormente y su porcentaje total se presentan en la **Tabla 3.5-6**.

Tabla 3.5-6 Sensibilidad hidrogeológica del área de influencia directa (AID) e indirecta (AII)

SENSIBILIDAD	ÁREA INFLUENCIA DIRECTA		ÁREA INFLUENCIA INDIRECTA	
	ha	%	ha	%
Alta	0,00	0,00	4,93	0,05
Moderada	66,57	62,47	6.092,04	61,41
Baja	18,33	17,20	1.629,78	16,43
Muy Baja	21,66	20,32	2.194,18	22,12
ÁREA TOTAL	106,56	100,00	9.920,93	100,00

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Imagen 3.5-5 Mapa de Sensibilidad hidrogeológica en función de la vulnerabilidad hidrogeológica del área de influencia directa (AID) e indirecta (AII)



VulnerabilidadAcuiferos.mxd

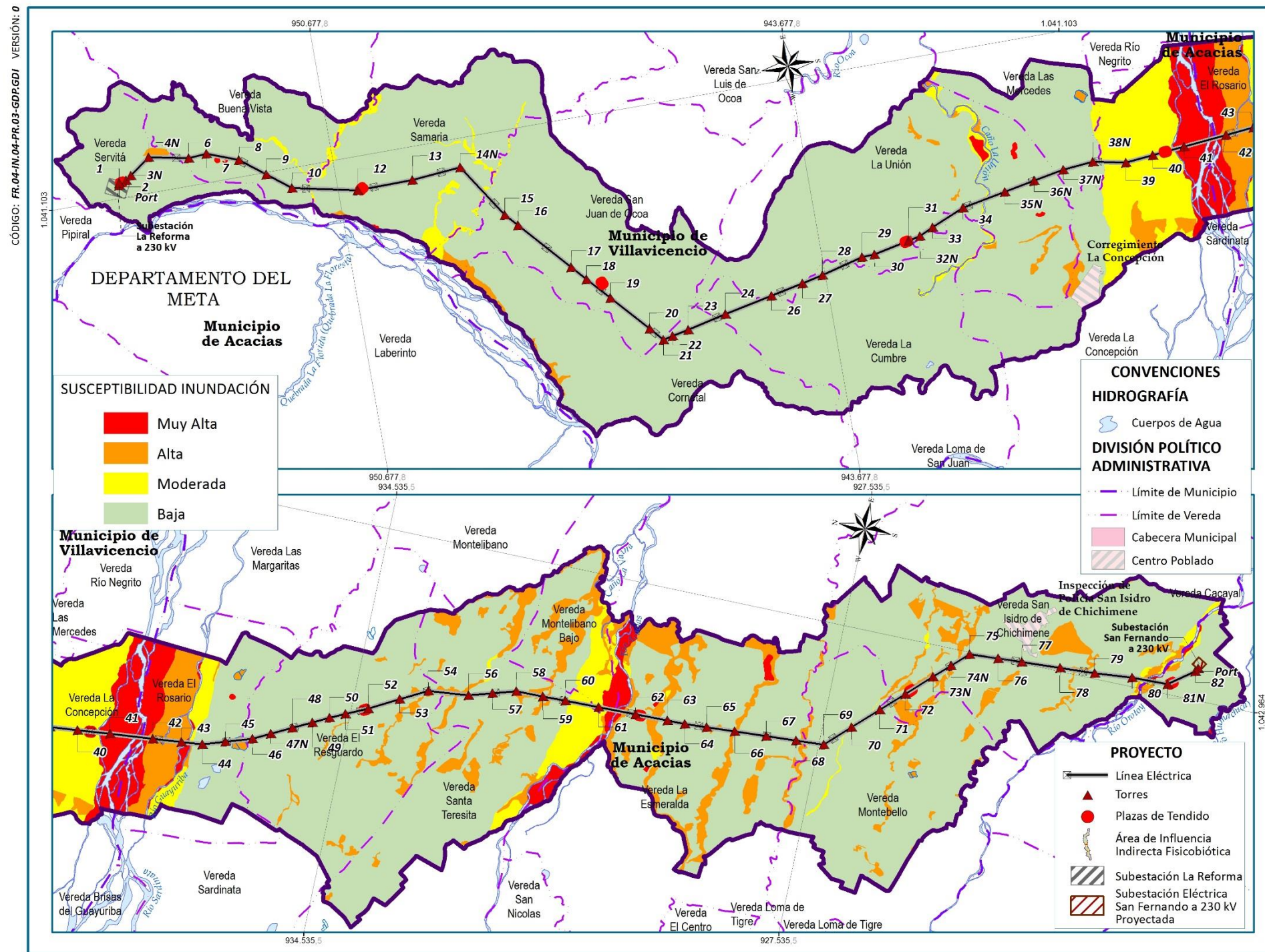
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Tabla 3.5-7 Descripción de la sensibilidad a la inundación en función de la susceptibilidad a la inundación del área de influencia directa (AID) e indirecta (AII)

SUSCEPTIBILIDAD A LA INUNDACIÓN	DESCRIPCIÓN	SENSIBILIDAD A LA INUNDACIÓN
Muy alta	<p>Geológicamente se asocia con las unidades geológicas denominadas depósitos de cauce reciente o activos (Qal) restringidos a los cauces de los ríos Guayuriba, Acacias y Orotoy.</p> <p>Geomorfológicamente, está asociada al ambiente de planicie y de valle, donde se identifican los tipos de relieve denominados vallecito actual (Av) para el río Guaruriba y de vallecito coluvio aluvial (VVca) para los ríos Acacias y Orotoy, caracterizados por presentar una pendiente plana a ligeramente plana (0-3%).</p>	Muy Alta
Alta	<p>Geológicamente se asocia con las unidades geológicas denominadas depósitos de cauce reciente (Qal1) restringidos a las zonas de inundación del río Guayuriba sobre la margen derecha y a un brazo existente del mismo sobre la margen izquierda.</p> <p>Geomorfológicamente, está asociada al ambiente de planicie donde se identifica el tipo de relieve denominado plano de inundación (Ai1 y Ai2), caracterizados por presentar una pendiente plana a ligeramente plana (0-3%).</p>	Alta
Moderada	<p>Geológicamente se asocia a los vallecitos restringidos donde afloran las unidades geológicas denominadas depósitos de ladera (Qcal) y depósitos aluviales recientes (Qal2) asociados a los caños menores.</p> <p>Geomorfológicamente, está asociada al ambiente de planicie y de valle, donde se identifican el tipo de relieve denominado terraza agradacional (At2) localizada en inmoderaciones al río Guaruriba y plano de inundación (Vpi) en inmoderaciones de los ríos Acacias y Orotoy y finalmente los vallecitos de piedemonte (PMv) que entallan los abanicos y terrazas que enmascaran el paisaje del área de influencia. Caracterizados por presentar un relieve plano a moderadamente inclinado.</p>	Moderada
Baja	<p>Se asocia con el paisaje de montaña, piedemonte y de planicie, donde se presenta un relieve variado desde plano hasta totalmente escarpado pero que no están dentro de la zona de influencia de las principales corrientes que disectan la zona.</p> <p>Entre los tipos de relieve que se asocian con esta zona de baja susceptibilidad a la inundación están las filas, vigas, crestas y crestones, abanicos, terrazas, entre otros.</p>	Baja

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Imagen 3.5-7 Mapa de Sensibilidad a la inundación en función de la susceptibilidad a la inundación del área de influencia directa (AID) e indirecta (AII)



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Del área de influencia indirecta (AII), el 84,10% del territorio presentan sensibilidad baja, zonas que están asociadas a los paisajes de montaña, piedemonte y de planicie, las cuales no están dentro de las zonas de influencia de las principales corrientes de agua ó fuentes hídricas (**Tabla 3.5-8**).

Tabla 3.5-8 Sensibilidad a la inundación del área de influencia directa (AID) e indirecta (AII)

SENSIBILIDAD	ÁREA INFLUENCIA DIRECTA		ÁREA INFLUENCIA INDIRECTA	
	ha	%	ha	%
Muy Alta	3,78	3,54	304,38	3,07
Alta	7,02	6,59	694,39	7,00
Moderada	6,23	5,85	578,50	5,83
Baja	89,54	84,02	8.343,66	84,10
ÁREA TOTAL	106,56	100,00	9.920,93	100,00

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Se registra un 3,78% del AID y 3,07% del AII en zonas con sensibilidad muy alta, las cuales tan están asociadas a los cauces activos de la principal red del drenaje que disecta el área de influencia, entre los que se encuentran los ríos Guayuriba, Acacias y Orotoy, y a los cuerpos de agua como lagunas, lagos y ciénagas naturales. Estas áreas están constituidas por materiales poco consolidados (Qa1), localizados dentro del paisaje de valle y con una pendiente muy baja.

Igualmente, el área de influencia directa e indirecta presenta un 6,59% y 7,00%, respectivamente, calificada de alta sensibilidad (de color naranja), están asociadas con las zonas que están dentro de la zona de influencia de la red del drenaje y por ende dentro de las áreas con alta susceptibilidad a la inundación y a presentar eventos de inestabilidad (procesos de socavación lateral principalmente) Dentro de los materiales observados se encuentran los depósitos recientes y subrecientes (Qa1 y Qa2). Asimismo, las zonas con sensibilidad moderada y que ocupan el 5,85 y 5,83 del área de influencia directa e indirecta, respectivamente, están asociadas a las zonas de influencia en cercanías a la red del drenaje y que pueden estar sujetas a eventos de inundación extremos y que están geológica y geomorfológicamente correlacionados con las zonas de paisaje de piedemonte y de planicie antiguo donde se presenta entre el 1 y el 7% y entre el 7 y el 12% en algunos sectores.

Finalmente, se observa que la mayor parte del territorio a intervenir e identificado como el área de influencia directa e indirecta (84,02% y 84,10, respectivamente), se encuentran dentro de las áreas con baja sensibilidad. Corresponde a aquellas zonas que presentan una morfología variada y que están constituidas por materiales consolidados (ya sea roca o suelo), que no están sujetos a eventos de inundación Geomorfológicamente, se asocia con el paisaje de piedemonte y los relieves de terraza y abanico.

3.5.4.2.4 Densidad del drenaje

La densidad de drenaje proporciona la información respecto a la abundancia de escurrimiento, y es un indicador de la respuesta de la cuenca ante un aguacero, entre mayor sea esta densidad más rápida es la respuesta de evacuación de agua. Se expresa como la

cantidad de drenajes en términos de longitud, en la superficie de una cuenca expresada en unidades de área. A partir de la densidad de drenaje, se puede identificar si una cuenca se encuentra pobremente drenada, moderadamente drenada o mal drenada (**Tabla 3.5-9**).

Tabla 3.5-9 Rangos de clasificación de la densidad de drenaje

VALOR DENSIDAD DE DRENAJE	CLASIFICACIÓN DE DRENAJE
>3	Altamente drenada
0,7 – 2,9	Moderadamente drenada
<0,6	Pobremente drenada

Fuente: Hidrología en la Ingeniería. Monsalve. 1995.

En el numeral 3.2.4.3.4 del ítem de hidrología y específicamente en la Tabla 3.2-79, se clasifica el sistema del drenaje de las unidades hidrográficas de interés, a partir de los parámetros del tiempo de concentración (horas) y densidad del drenaje (km/km^2).

El resultado antes mencionado y mostrado en la **Tabla 3.5-10** permite observar que la mayoría de las corrientes tienden a ser moderadamente drenadas a altamente drenada; en tanto que las cuencas que son pobremente drenadas, presentan densidad de drenaje baja en comparación con su extensión total, lo que se traduce en una menor susceptibilidad a las crecientes, expresando una moderada respuesta de la cuenca a los eventos de precipitación extremos, en comparación con las demás unidades, no obstante, esto no significa que estos fenómenos no se presenten con cierta regularidad también para estas cuencas.

Tabla 3.5-10 Sistemas de drenaje

CLASIFICACIÓN	CORRIENTE HÍDRICA	CLASIFICACIÓN
		Dd
Sub-zona hidrografica	Rio Guayuriba	Moderadamente drenada
Sub-zona hidrografica	Rio Negro	Moderadamente drenada
Microcuenca de orden 4	Caño San Luciano	Altamente drenada
Microcuenca de orden 4	Caño Tolima	Moderadamente drenada
Microcuenca de orden 4	Caño NN2	Altamente drenada
Microcuenca de orden 4	Caño Colorado	Moderadamente drenada
Microcuenca de orden 4	Caño Carbon	Altamente drenada
Microcuenca de orden 4	Caño Pescado	Altamente drenada
Microcuenca de orden 4	Quebrada Negra	Moderadamente drenada
Microcuenca de orden 4	Quebrada Servitara	Altamente drenada
Microcuenca de orden 4	Rio Ocoa	Moderadamente drenada
Microcuenca de orden 4	Caño La Candelaria	Moderadamente drenada
Microcuenca de orden 4	Rio Acacias	Moderadamente drenada
Microcuenca de orden 4	Rio Negrito	Altamente drenada
Microcuenca de orden 5	Caño Grande	Moderadamente drenada
Microcuenca de orden 5	Caño Danta	Altamente drenada
Microcuenca de orden 5	Quebrada Aguas Claras	Altamente drenada
Microcuenca de orden 5	Caño NN3	Moderadamente drenada
Microcuenca de orden 5	Rio Orotoy	Moderadamente drenada

CLASIFICACIÓN	CORRIENTE HÍDRICA	CLASIFICACIÓN
		Dd
Microcuenca de orden 5	Caño Unión	Moderadamente drenada
Microcuenca de orden 5	Caño Hondo	Moderadamente drenada
Microcuenca de orden 5	Caño La Esmeralda	Moderadamente drenada
Microcuenca de orden 5	Caño Mojaculos	Moderadamente drenada
Microcuenca de orden 5	Caño NN1	Pobremente drenada
Microcuenca de orden 5	Caño La Vaina	Moderadamente drenada
Microcuenca de orden 5	Caño Chocho	Moderadamente drenada
Microcuenca de orden 5	Caño Vijagual	Altamente drenada
Microcuenca de orden 5	Caño La Unión	Altamente drenada
Microcuenca de orden 5	Caño Corovada	Moderadamente drenada
Microcuenca de orden 6	Caño vega Grande	Moderadamente drenada
Microcuenca de orden 6	Caño San francisco	Moderadamente drenada
Microcuenca de orden 6	Caño Siete Vueltas	Moderadamente drenada
Microcuenca de orden 6	Caño Lejía	Moderadamente drenada
Microcuenca de orden 6	Caño Palmaquemada	Pobremente drenada
Microcuenca de orden 6	Quebrada Blanca	Altamente drenada
Microcuenca de orden 6	Caño Blanco	Altamente drenada
Microcuenca de orden 7	Caño Los Corrales	Altamente drenada
Microcuenca de orden 7	Caño La Verraquera	Pobremente drenada
Microcuenca de orden 7	Caño Los Laureles	Pobremente drenada

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

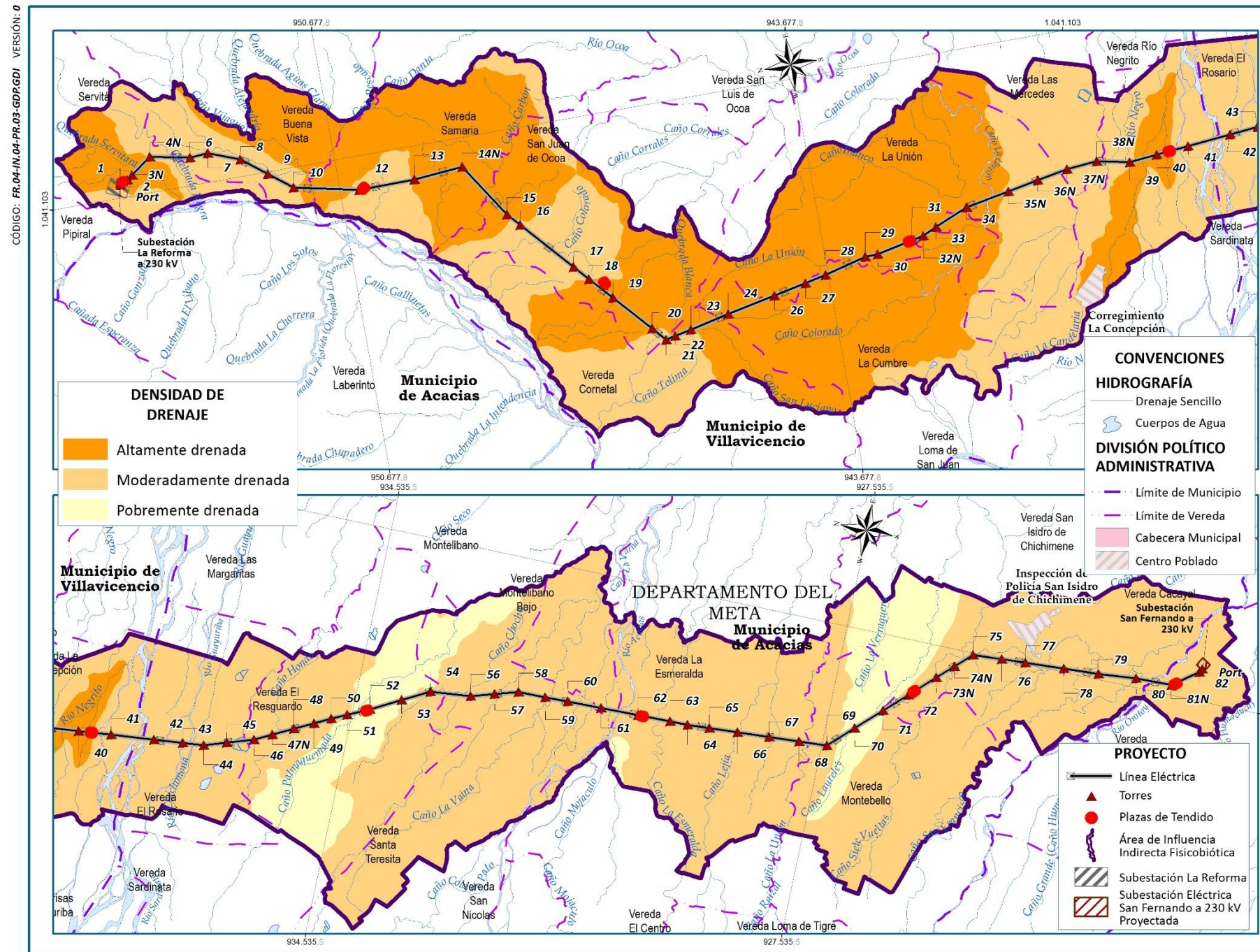
En la **Tabla 3.5-11** y en las **Imagen 3.5-8** y la **Imagen 3.5-9** se presenta la densidad del drenaje en función de la sensibilidad.

Tabla 3.5-11 Descripción de la sensibilidad de la densidad de drenaje

SENSIBILIDAD	VALOR DENSIDAD DE DRENAJE	CLASIFICACIÓN DE DRENAJE	DESCRIPCIÓN
Moderada	>3	Altamente drenada	Áreas con muy buena presencia del recurso en sistemas lóticos representada en densidades hídricas >3 km/km ² , con muy alta capacidad para prestar servicios de suministro y regulación hídrica.
Baja	0,7 – 2,9	Moderadamente drenada	Áreas con moderada presencia del recurso en sistemas lóticos representada en densidades hídricas que varían entre 0,7 y 2,9 km/km ² , con una moderada capacidad para prestar servicios de suministro y regulación hídrica.
Muy Baja	<0,6	Pobremente drenada	Zonas con poca presencia del recurso en sistemas lóticos representada en densidades hídricas < 0,6 km/km ² , con una baja oferta de servicios de suministro y regulación hídrica.

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

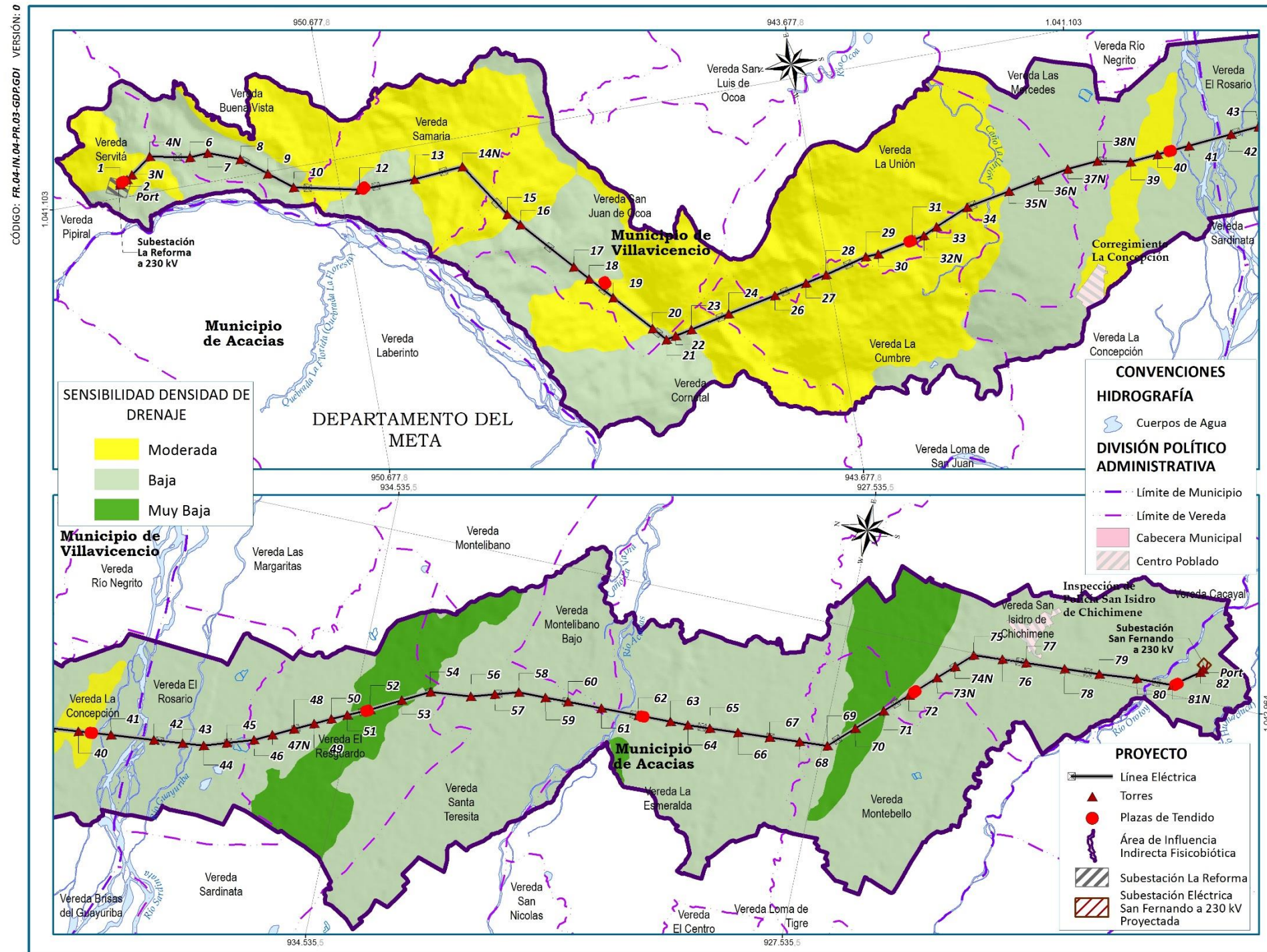
Imagen 3.5-8 Mapa de Densidad del drenaje



DensidadDrenaje.mxd

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Imagen 3.5-9 Sensibilidad del drenaje en función de la densidad del drenaje



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

La sensibilidad por densidad de drenajes, tanto para el AII como AID predominante es la baja (63,37 y 68,52% respectivamente), determinando que en esta zona se presenta una densidad hídrica entre 0,7 y 2,9 km/km², con una moderada capacidad para prestar servicios de suministro y regulación hídrica (**Tabla 3.5-12**).

Tabla 3.5-12 Sensibilidad por densidad de drenajes del área de influencia directa (AID) e indirecta (AII)

SENSIBILIDAD	ÁREA INFLUENCIA DIRECTA		ÁREA INFLUENCIA INDIRECTA	
	ha	%	ha	%
Moderada	32,15	30,17	2.906,59	29,30
Baja	68,52	64,30	6.287,25	63,37
Muy Baja	5,89	5,53	727,09	7,33
ÁREA TOTAL	106,56	100,00	9.920,93	100,00

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

3.5.4.3 Mapa de zonificación física

Una vez obtenidos los resultados de cada una de las variables consideradas, (Estabilidad Geotécnica, vulnerabilidad hidrogeológica a la contaminación, susceptibilidad a la inundación y densidad del drenaje, se generó el mapa de zonificación física, donde se obtuvo diferentes rangos de sensibilidad con su respectiva significancia: Muy baja (con un valor de significancia de 1), Baja (con un valor de significancia de 2), Moderada (con un valor de significancia de 3), Alta (con un valor de significancia de 4) y Muy Alta (con valor de significancia 5). Los rangos de clasificación definitiva, se muestran en la **Tabla 3.5-13**.

Tabla 3.5-13 Rangos de valoración de sensibilidad física

VARIABLES	SENSIBILIDAD	PESO
Sensibilidad Geotécnica	Alta	4
	Moderada	3
	Baja	2
	Muy Baja	1
Sensibilidad Hidrogeológica	Alta	4
	Moderada	3
	Baja	2
	Muy Baja	1
Sensibilidad a la Inundación	Muy Alta	5
	Alta	4
	Moderada	3
	Baja	2
Sensibilidad Hídrica	Moderada	3
	Baja	2
	Muy Baja	1

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2016.

Del resultado de la correlación de los valores de sensibilidad (Muy alta, alta, moderada, baja y muy baja), se obtiene la zonificación para el componente físico, graficadas en el mapa de zonificación medio físico (**EEB-SFDO-CT100614-L170-HSE-2051**) y mostrado en la **Imagen 3.5-10**. La característica de cada una de las unidades obtenidas se presenta en la **Tabla 3.5-14**.

Tabla 3.5-14 Resultados de la Zonificación por sensibilidad del componente Físico

SENSIBILIDAD DEL COMPONENTE FÍSICO	DESCRIPCIÓN
Muy alta	<p>Corresponde geológicamente a los depósitos de ladera (Qcal) localizados en las zonas de pendientes más escarpadas y en los vallecitos afectados por condiciones de inestabilidad, asociados a factores como el alto fracturamiento por afectación tectónica, la disgregación mecánica de perfiles de suelo, y la calidad geomecánica de cada tipo de macizos rocosos que conforman el corredor, generando acumulaciones de masas desprendidas por efecto de la gravedad.</p> <p>Geomorfológicamente asociada a los vallecitos coluvio aluviales (MPva) donde predominan las pendientes ligeramente escarpadas a ligeramente empinadas (25-50%) y en donde generalmente se presentan movimientos en masa, principalmente en sus cabeceras.</p> <p>Morfodinámicamente representa los procesos de inestabilidad denominados flujos de detritos, deslizamientos rotacionales y traslacionales, caída de bloques, entre otros.</p>
Alta	<p>Geológicamente se asocia con los depósitos aluviales de los principales ríos (río Guayuriba, Acacias y Orotoy) y de sus afluentes mayores que han disectado lateral y verticalmente los abanicos y terrazas aluviales que enmascaran el paleosuelo de la Orinoquía de los llanos orientales, constituidos por materiales inconsolidados o de baja consolidación de materiales, tales como: bloques, cantos, gravas, arenas, arcillas y limos en menor proporción. Estructuralmente, está asociado con las franjas afectadas por la tectónica del área y donde se localizan rocas de bajo comportamiento geotécnico.</p> <p>Geomorfológicamente, está asociada a los ambientes de piedemonte, planicie y valle, de pendientes planas a ligeramente planas asociadas con el río Guayuriba, Acacias, Orotoy y afluentes mayores. Morfodinámicamente representa los procesos de socavación lateral asociadas a las corrientes antes mencionadas.</p> <p>A nivel hidrológico representan aquellas áreas susceptibles a presentar eventos de inundación (río Guayuriba y áreas aferentes).</p> <p>Hidrogeológicamente corresponde a las áreas donde se encuentran localizados los puntos de aguas a nivel de manantiales, pozos y aljibes y a las áreas pequeñas asociadas al río Orotoy con características de depósitos inestables, irregulares (playones e islotes), con texturas moderadamente gruesas, imperfectamente a moderadamente bien drenados susceptibles a inundaciones.</p>
Moderada	<p>Geológicamente hace parte de esta categoría las unidades de rocas duras y blandas de la Formación Lutitas de Macanal, Formación Areniscas de Caqueza, y Formación Fomeque, Formación Une, Formación Chipaque, Grupo Palmichal y Formación Arcillas del Limbo, cuyos materiales predominantemente arcillo-limosos susceptibles a la generación y/o activación de procesos erosivos como respuesta a la poca consolidación de los materiales aflorantes y al fallamiento geológico existente en la zona</p> <p>Geomorfológicamente, está asociada a los ambientes estructurales y estructurales -denudativos donde se identifican tipos de relieve denominados como finas, vigas, crestas y crestones. Morfométricamente representa las geofomas que presentan una pendiente moderadamente escarpada a totalmente escarpada en la vertiente del piedemonte llanero (paisaje de montaña) y a las zonas de pendientes planas a ligeramente planas asociadas con el río Guayuriba. Adicionalmente, se asocia con la unidad geológica denominada depósitos de terrazas (Qt1, Qt2 y Qt3). Geomorfológicamente hacen parte las formas del terreno denominadas depósitos aluviales subcrecientes de terrazas y las unidades geomorfológicas denominadas Terraza agradacionales nivel 1 y Terraza agradacional nivel 2. Morfométricamente presentan pendientes a nivel (0-1%) hasta moderadamente inclinados (7-12%).</p>

SENSIBILIDAD DEL COMPONENTE FÍSICO	DESCRIPCIÓN
Moderada	<p>En el paisaje de planicie y de valle, está asociada al tipo de relieve denominado terraza agradacional (At2) localizada en inmoderaciones al río Guaruriba y plano de inundación (Vpi) en inmoderaciones de los ríos Acacias y Orotoy y finalmente los vallecitos de piedemonte (PMv) que entallan los abanicos y terrazas que enmascaran el paisaje del área de influencia. Caracterizados por presentar un relieve plano a moderadamente inclinado.</p> <p>Hidrogeológicamente en el piedemonte llanero hace referencia a rocas fracturadas de porosidad secundaria, y en ocasiones de porosidad primaria relacionados a acuíferos de moderada productividad que corresponde a las unidades Formación Arenisca de Cáqueza, Grupo Palmichal y Formación Une, los cuales presentan materiales con presencia de areniscas cuarzosas, y en menor proporción limolitas y algunas capas de lodolitas. Adicionalmente, corresponde a zonas de relieve inclinado y escarpado, pendientes 25-75%, afectados por escurrimiento difuso y erosión laminar ligera, son rocas de flujo de porosidad secundaria y rocas con limitados recursos (Acuitardos), de baja a nula productividad correspondientes a las unidades Formación Lutitas de Macanal, Formación Chipaque, Formación Fomeque y Formación Arcilla del limbo.</p> <p>Hidrogeológicamente en la parte de los llanos orientales representa la zona de planicie del municipio de Acacias, donde se presentan en su mayoría aljibes, pozos y en menor proporción manantiales correspondiente a un acuífero de moderada a Baja productividad, relacionado a las unidades de depósitos de Terrazas altas, moderadas y bajas, que conforman acuíferos de tipo libre cuyo nivel de la tabla de agua varía de 0,3 m a 5,2 m.</p> <p>Hidrológicamente, se asocia con el paisaje de montaña, piedemonte y de planicie, donde se presenta un relieve variado desde plano hasta totalmente escarpado pero que no están dentro de la zona de influencia de las principales corrientes que disectan la zona.</p>
Baja	<p>Se asocia con la unidad geológica donde las pendientes se establecen entre el 1 y el 7% y donde se evidencian algunos procesos de escurrimiento superficial difuso. Estas zonas son geotécnicamente estables y actualmente se observa el desarrollo de infraestructura vial y asentamientos humanos en la misma (Corregimiento de San Isidro de Chichimene y Corregimiento La concepción).</p>

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En la **Tabla 3.5-15** se muestra un resumen de los resultados de la zonificación física tanto para el área de influencia directa como indirecta de la línea de transmisión 230 kV La Reforma – San Fernando, donde se aprecia que, desde el punto de vista físico, la mayor parte del área de influencia indirecta (AI) presenta sensibilidad moderada, ocupando el 82,65% del área total analizada, seguida de las áreas con sensibilidad física alta con un 13,28%, mientras que las áreas con sensibilidad muy alta, sólo representan el 3,87% del total del territorio analizado.

Con respecto al área de influencia directa, se presenta un comportamiento similar, en donde predominan las áreas con sensibilidad moderada (74,81%) y las de alta sensibilidad (21,13%) y no se evidencian zonas que presente muy baja sensibilidad con relación a los aspectos físicos.

Tabla 3.5-15 Resultados de la zonificación Física para el área de influencia directa e indirecta del proyecto

SENSIBILIDAD	AREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)		AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Muy Alta	4,33	4,06	384,34	3,87
Alta	22,51	21,13	1.317,95	13,28
Moderada	79,72	74,81	8.199,97	82,65
Muy Baja	0,00	0,00	18,68	0,19
TOTALES	106,56	100,00	9920,93	100,00

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

3.5.5 Zonificación del Medio Biótico

El medio biótico es el componente de mayor fragilidad del entorno debido a que es la matriz estructural y funcional de los ecosistemas terrestres, sostiene toda la entrada de energía a la red trófica, determina la distribución espacio-temporal del hábitat y el alimento para flora y fauna asociadas.

Por lo tanto, el impacto de las distintas perturbaciones sobre la estructura, función y composición de un ecosistema terrestre depende, principalmente, del modo como el factor tensionante interactúa con la capacidad y mecanismos de la sucesión vegetal.

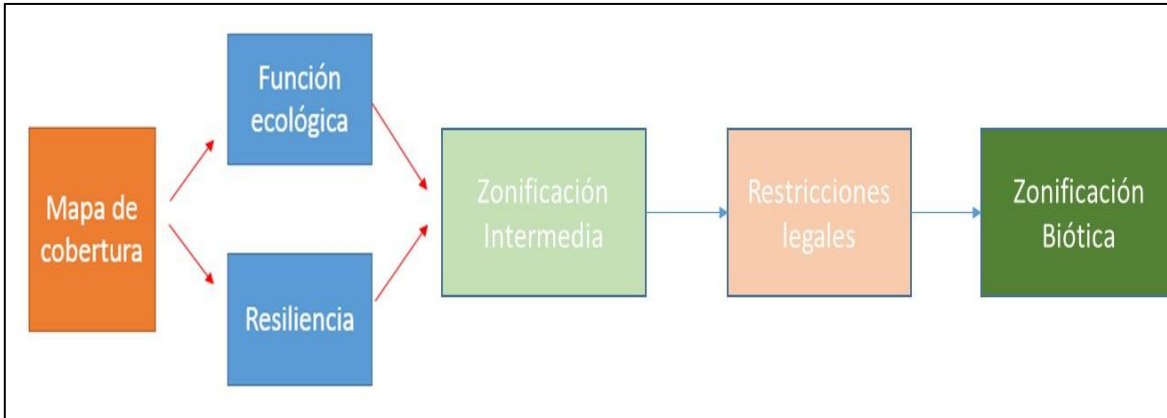
La sensibilidad del medio biótico está relacionada con el grado actual de intervención y por el grado de protección de los ecosistemas. Además, el grado de sensibilidad variará según las condiciones intrínsecas del ecosistema analizado, en las que juega papel importante la pendiente, el tipo de suelo, la estabilidad y el régimen de precipitación de la región.

Para la zonificación del medio biótico se realizó una evaluación de la sensibilidad de las diferentes variables que representan el componente: Áreas de reserva, cuya sensibilidad se refiere al carácter de protección y reconocimiento legal de las áreas identificadas. Mientras que la sensibilidad de los ecosistemas naturales considera las características ambientales de los biomas y tiene en cuenta la composición florística, la estructura ecológica, la diversidad y el valor para soportar el tránsito y forrajeo de la fauna local.

3.5.5.1 Metodología

En la **Imagen 3.5-11** se muestra el esquema metodológico y flujo de información para obtener la zonificación biótica. Inicialmente, se toma como base el mapa de coberturas de la tierra (**MAPA EEB-SFDO-CT100614-L170-HSE-2043**), definiendo la función ecológica y resiliencia de cada cobertura, obteniéndose la zonificación intermedia, sobre la cual se superponen las restricciones legales (áreas con algún reconocimiento legal) y finalmente se obtiene la zonificación para el componente biótico.

Imagen 3.5-11 Esquema para la zonificación biótica



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2016.

En la **Tabla 3.5-16** se muestran las coberturas de la tierra presentes en el área de influencia (AID y AII) de la línea eléctrica a 230 kV La Reforma – San Fernando, a las cuales se les realizó el análisis de función ecológica y resiliencia empleando la metodología que se describe a continuación:

3.5.5.1.1 Función Ecológica y Resiliencia de las Coberturas

En primer lugar, la capacidad de resiliencia hace referencia a la capacidad de los ecosistemas de absorber los disturbios y reorganizarse mientras se llevan a cabo cambios que permiten mantener la misma función, estructura, identidad y retroalimentación (Folke et al. 2004). Esta capacidad se puede clasificar según el tiempo en que el ecosistema tarda en retornar al estado de equilibrio previo a la perturbación; por lo tanto, esta capacidad de resiliencia se clasificó de acuerdo a la escala de análisis propuesta para la sensibilidad como se observa en la **Tabla 3.5-17** y es evaluada frente a disturbios antrópicos. La capacidad de resiliencia se toma como la sensibilidad de las coberturas, motivo por el cual se presenta el grado de sensibilidad al que corresponde cada rango de la capacidad de resiliencia.

Tabla 3.5-16 Coberturas de la tierra presentes en el área de influencia indirecta y directa del proyecto

NOMBRE	NOMENCLATURA	ÁREA INFLUENCIA DIRECTA		ÁREA INFLUENCIA INDIRECTA	
		ha	%	ha	%
Bosque de galería y/o ripario en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Bgr-Hao	0,04	0,04	16,85	0,17
Bosque de galería y/o ripario en Orinoquia Piedemonte Meta Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia		0,62	0,58	144,57	1,46
Explotación de materiales de construcción en Orinoquia Piedemonte Meta Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Emc-Hao	0,00	0,00	5,97	0,06
Lagunas, lagos y ciénagas naturales en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia	LI-Hao	0,18	0,17	1,33	0,01
Palma de aceite en Orinoquia Piedemonte Meta Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Pac-Hao	6,06	5,69	332,45	3,35
Pastos arbolados en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Pa-Hao	2,64	2,47	99,21	1,00
Pastos arbolados en Orinoquia Piedemonte Meta Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia		3,18	2,99	195,42	1,97
Pastos enmalezados en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Pe-Hao	0,87	0,82	39,33	0,40
Pastos enmalezados en Orinoquia Piedemonte Meta Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia		1,74	1,63	234,73	2,37
Pastos limpios en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia	PI-Hao	3,08	2,89	38,57	0,39
Pastos limpios en Orinoquia Piedemonte Meta Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia		1,12	1,05	231,96	2,34
Playas en Orinoquia Piedemonte Meta Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Ply-Hao	2,14	2,01	160,13	1,61
Red vial y territorios asociados en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Rv-Hao	0,19	0,18	3,15	0,03
Ríos (50 m) en Orinoquia Piedemonte Meta Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia	R-Hao	0,60	0,56	57,88	0,58
Tejido urbano continuo en Orinoquia Piedemonte Meta Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Tuc-Hao	0,00	0,00	1,27	0,01

NOMBRE	NOMENCLATURA	ÁREA INFLUENCIA DIRECTA		ÁREA INFLUENCIA INDIRECTA	
		ha	%	ha	%
Tejido urbano discontinuo en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobiotomas de la Amazonia y Orinoquia	Tud-Hao	0,00	0,00	0,50	0,01
Vegetación secundaria alta en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobiotomas de la Amazonia y Orinoquia	Vsa-Hao	0,41	0,39	49,10	0,49
Vegetación secundaria alta en Orinoquia Piedemonte Meta Helobiotomas de la Amazonia y Orinoquia		0,34	0,32	50,96	0,51
Vegetación secundaria baja en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobiotomas de la Amazonia y Orinoquia	Vsb-Hao	0,00	0,00	1,21	0,01
Vegetación secundaria baja en Orinoquia Piedemonte Meta Helobiotomas de la Amazonia y Orinoquia		0,21	0,21	18,11	0,18
Zonas industriales en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobiotomas de la Amazonia y Orinoquia	Zi-Hao	0,32	0,32	7,53	0,08
Zonas industriales en Orinoquia Piedemonte Meta Helobiotomas de la Amazonia y Orinoquia		0,06	0,06	3,80	0,04
Bosque abierto alto de tierra firme en NorAndina E_Cordillera Oriental Orobiotomas bajos de los Andes	Baaf-Oba	12,24	12,24	940,88	9,48
Bosque abierto alto de tierra firme en Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiotomas bajos de los Andes		6,80	6,80	922,51	9,30
Cultivos transitorios en Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiotomas bajos de los Andes	Ct-Oba	0,00	0,00	5,46	0,06
Lagunas, lagos y ciénagas naturales en Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiotomas bajos de los Andes	LI-Oba	0,00	0,00	0,53	0,01
Pastos arbolados en NorAndina E_Cordillera Oriental Orobiotomas bajos de los Andes	Pa-Oba	7,93	7,44	377,81	3,81
Pastos arbolados en Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiotomas bajos de los Andes		2,55	2,39	304,15	3,07
Pastos enmalezados en NorAndina E_Cordillera Oriental Orobiotomas bajos de los Andes	Pe-Oba	0,99	0,93	390,48	3,94
Pastos limpios en NorAndina E_Cordillera Oriental Orobiotomas bajos de los Andes	PI-Oba	0,64	0,60	90,21	0,91
Pastos limpios en Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiotomas bajos de los Andes		1,95	1,83	117,06	1,18
Ríos (50 m) en Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiotomas bajos de los Andes	R-Oba	0,00	0,00	2,55	0,03

NOMBRE	NOMENCLATURA	ÁREA INFLUENCIA DIRECTA		ÁREA INFLUENCIA INDIRECTA	
		ha	%	ha	%
Tierras desnudas y degradadas en NorAndina E_Cordillera Oriental Orobiomas bajos de los Andes	Tdd-Oba	0,21	0,20	64,24	0,65
Tierras desnudas y degradadas en Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiomas bajos de los Andes	Tdd-Oba	0,00	0,00	0,87	0,01
Vegetación secundaria alta en NorAndina E_Cordillera Oriental Orobiomas bajos de los Andes	Vsa-Oba	3,26	3,06	244,38	2,46
Vegetación secundaria alta en Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiomas bajos de los Andes		0,89	0,84	82,89	0,84
Vegetación secundaria baja en NorAndina E_Cordillera Oriental Orobiomas bajos de los Andes	Vsb-Oba	0,46	0,43	36,84	0,37
Vegetación secundaria baja en Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiomas bajos de los Andes		0,00	0,00	5,75	0,06
Bosque de galería y/o ripario en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Bgr-Pao	4,30	4,03	406,89	4,10
Cítricos en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Ctr-Pao	0,70	0,65	74,38	0,75
Cultivos transitorios en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Ct-Pao	0,73	0,68	54,67	0,55
Estanques para acuicultura continental en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Eac-Pao	0,00	0,00	3,14	0,03
Explotación de hidrocarburos en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Ehc-Pao	0,00	0,00	79,00	0,80
Explotación de materiales de construcción en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Emc-Pao	0,00	0,00	17,68	0,18
Lagunas de oxidación en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Lo-Pao	0,00	0,00	9,39	0,09
Lagunas, lagos y ciénagas naturales en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Ll-Pao	0,00	0,00	17,46	0,18
Palma de aceite en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Pac-Pao	13,27	12,46	532,87	5,37
Pastos arbolados en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Pa-Pao	3,89	3,65	802,55	8,09

NOMBRE	NOMENCLATURA	ÁREA INFLUENCIA DIRECTA		ÁREA INFLUENCIA INDIRECTA	
		ha	%	ha	%
Pastos enmalezados en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiotomas de la Amazonia y Orinoquia	Pe-Pao	0,34	0,32	18,00	0,18
Pastos limpios en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiotomas de la Amazonia y Orinoquia	Pl-Pao	20,20	18,96	2.405,77	24,25
Red vial y territorios asociados en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiotomas de la Amazonia y Orinoquia	Rv-Pao	0,12	0,12	16,77	0,17
Ríos (50 m) en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiotomas de la Amazonia y Orinoquia	R-Pao	0,08	0,08	4,94	0,05
Tejido urbano continuo en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiotomas de la Amazonia y Orinoquia	Tuc-Pao	0,00	0,00	38,78	0,39
Tejido urbano discontinuo en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiotomas de la Amazonia y Orinoquia	Tud-Pao	0,00	0,00	70,90	0,71
Vegetación secundaria alta en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiotomas de la Amazonia y Orinoquia	Vsa-Pao	0,72	0,68	62,98	0,63
Zonas industriales en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiotomas de la Amazonia y Orinoquia	Zi-Pao	0,00	0,00	15,51	0,16
Zonas pantanosas en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiotomas de la Amazonia y Orinoquia	Zpn-Pao	0,44	0,41	8,62	0,09
		106,56	100,00	9.920,93	100,00

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Tabla 3.5-17 Capacidad de resiliencia

CAPACIDAD DE RESILIENCIA	SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN
Muy Alta	Muy Baja	Son áreas que por procesos antrópicos se han convertido en ecosistemas transformados y su capacidad de resiliencia es muy alta, porque su estructura y función ecológica es simple, ya que la presencia de un disturbio antrópico no la afecta. En esta categoría se encuentran las coberturas artificializadas y aquellos cuerpos de agua artificiales; cuya recuperación se estima menor a seis (6) meses. Hacen parte de esta categoría todas las áreas dedicadas a la explotación de materiales de construcción, la red vial, el tejido urbano continuo y discontinuo.
Alta	Baja	Con una capacidad de resiliencia alta se encuentran a aquellas coberturas vegetales como los pastos arbolados, enmalezados y limpios y las áreas de cultivos que por su estructura y composición pueden retornar en un periodo de entre seis (6) meses a un año, a condiciones iguales o muy similares; por ello este rango de sensibilidad engloba a los territorios agrícolas y las coberturas naturales que no presentan vegetación.
Moderada	Moderada	Las coberturas vegetales cuya capacidad de resiliencia es moderada, engloba a aquellas cuyo periodo de recuperación para retornar al estado previo a la perturbación varía entre uno (1) y diez (10); es decir corresponde a aquellas coberturas vegetales naturales que se encuentran en estados sucesionales iniciales e intermedios, dentro de las cuales se encuentra la vegetación secundaria alta registrada en la zona
Baja	Alta	Esta categoría involucra las unidades de cobertura vegetal que por su composición y estructura tardarían más de 10 años en retornar a su estado de equilibrio después de una perturbación, pues se encuentran en estadios sucesionales avanzados como es el caso de las coberturas de bosque de galería y/o riparios y los bosques altos de tierra firme. Por otro lado, también se contemplan los cuerpos de agua naturales, pues son ecosistemas muy complejos y recuperar sus condiciones actuales pueden tardar más de 10 años.

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

En segundo lugar, la función ecológica es la actividad del ecosistema, desde los flujos de energía, materia e información, a la regulación y el propio mantenimiento de su estructura y sus relaciones con el exterior. Las funciones ecológicas se clasifican en cuatro categorías: funciones de regulación (capacidad de regular los procesos esenciales del ecosistema), hábitat (oferta de condiciones espaciales para mantener biodiversidad), producción (capacidad de proveer bienes para uso humano) e información (ofrece posibilidades para la reflexión, enriquecimiento espiritual y desarrollo cognitivo). En este marco se clasificaron las coberturas de acuerdo con su función en: importante, moderada, irrelevante y muy irrelevante (**Tabla 3.5-18**).

Por último, para realizar el cruce entre las sensibilidades definidas por la capacidad de resiliencia, con la importancia evaluada como función ecológica, se tuvieron en cuenta las relaciones presentadas en la **Tabla 3.5-19**.

Tabla 3.5-18 Función ecológica

FUNCIÓN ECOLÓGICA	IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN
Muy Irrelevante	Muy baja	Carecen de vegetación y su función es muy irrelevante, pues cumple función para muy pocas especies de fauna silvestre que pueden encontrar hábitat en las zonas verdes. Su función está más relacionada con la producción de bienes para uso humano que con el medio biótico. Dentro de esta categoría se incluye las áreas de Explotación de materiales de construcción, la Red vial y territorios asociados y todas las áreas de tejido urbano continuo y discontinuo, así como las zonas industriales.
Irrelevante	Baja	En esta categoría se encuentra principalmente las coberturas de origen antrópico; cuyo objetivo principal es la producción agrícola o pecuaria y cuerpos de agua artificiales; que ocasionalmente pueden ser fuente de alimento para la fauna silvestre; y en algunos casos servir de zonas de tránsito temporal. De igual manera, se contempla la función que ejercen sus sistemas radiculares al amarrar el suelo, capturar los nutrientes y la humedad. Igualmente, sirven como lugares para la reflexión. Se incluyen las zonas de cultivos como de palma de aceite, las áreas de pastos enmalezados y limpios, al igual que los cultivos transitorios.
Moderada	Moderada	Coberturas que constituyen hábitat para algunas especies de fauna, al contener sitios de anidación y alimento. Se incluyen en esta categoría coberturas que presentan elementos herbáceos, arbustivos o arbóreos que funcionan como refugio o sitio de paso de especies generalistas, presentando una cobertura vegetal permanente que ayuda a mantener la estabilidad de los suelos y mejorar las condiciones micro climáticas al regular el ciclo hidrológico. Se encuentran dentro de esta clasificación las zonas cubiertas por pastos arbolados y la vegetación secundaria.
Importante	Alta	Ecosistemas naturales que funcionan como hábitat de la mayoría de fauna, en estas áreas se ubican sitios de anidación, de alimento y corredores de transporte de fauna terrestre y acuática. Corresponde a los bosques de galería, bosque abierto alto de tierra firme, y todos los cuerpos de agua, los cuales también son potencial hábitat de especies endémicas como <i>Allobates ranoides</i> (Rana venenosa), migratorias como <i>Setophaga cerúlea</i> (Reinita cerúlea) y amenazadas en categoría de peligro (EN) y <i>Aotus brumbacki</i> (mico de noche llanero); además son ecosistemas que ayudan a mantener la estabilidad de los suelos y mejoran las condiciones micro climáticas al regular el ciclo hidrológico local y/o regional.

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Tabla 3.5-19 Cruce sensibilidad con importancia

		Nivel de sensibilidad (Resiliencia)				
		Muy Alta	Alta	Moderada	Baja	Muy Baja
Nivel de importancia (Función Ecológica)	Muy Alta	Muy Alta	Alta	Alta	Moderada	Moderada
	Alta	Alta	Alta	Moderada	Moderada	Baja
	Moderada	Alta	Moderada	Moderada	Baja	Baja
	Baja	Moderada	Moderada	Baja	Baja	Muy Baja
	Muy Baja	Moderada	Baja	Baja	Muy Baja	Muy Baja

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

3.5.5.1.2 Restricciones Legales

Dentro de esta agrupación se encuentran los ecosistemas estratégicos y áreas con alguna restricción de tipo legal. Corresponde a áreas que poseen una alta importancia porque ayudan a mantener la estructura ecológica de los territorios, representan zonas de conservación de la fauna local y funcionan como corredores biológicos. Por lo tanto, están declaradas bajo un marco jurídico que define un manejo especial para éstas, así como su eventual vulnerabilidad ambiental frente al proyecto. En el área se encontraron declarados dos (2) Planes Básicos de Ordenamiento Territorial (PBOT), un (1) Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) y dos (2) Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCH) conforme se presentan en la **Tabla 3.5-21**.

Tabla 3.5-20 Instrumentos de ordenamiento y/o planificación identificados en los municipios del Área de Influencia Indirecta

ÁREAS DE INTERÉS AMBIENTAL		
IMAGEN DE ORDENAMIENTO O CATEGORÍA	MUNICIPIO (S)	ACTO ADMINISTRATIVO / OBSERVACIONES
POMCH río Acacias-Pajure (Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del río Acacias-Pajure)	Acacias, San Carlos de Guaroa, Guamal y Castilla La Nueva	Resolución 1635 del 22 de septiembre de 2010 Área: 93.100 ha con un total de 51 veredas
POMCH río Blanco-Negro-Guayuriba (Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del río Blanco-Negro-Guayuriba)	Acacias, San Carlos de Guaroa, Puerto López, Villavicencio, Gutiérrez, Guayabetal, Fosca, Quetame, Ubaque, Chipaque, Une, Fόμεque, Choachí, Guasca, la Calera, Cáqueza y Bogotá D.C.	Resolución conjunta 02 de 16 de mayo de 2012. Área: 353.166,83 ha.
Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Acacias	Acacias	Acuerdo 021 de diciembre 11 de 2000 modificado por el Acuerdo 184 de diciembre de 2011. Área: 785 Km ² .
Esquema de Ordenamiento Territorial de Castilla la Nueva	Castilla La Nueva	Acuerdo 005 febrero 29 de 2016 Área: 100643 ha
Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Villavicencio	Villavicencio	Acuerdo No 287 de diciembre 29 de 2015.

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2016.

De acuerdo con Cormacarena y los POT de los municipios de Villavicencio, Acacias y Castilla La Nueva, todos los bosques protectores de los cuerpos de agua, están catalogados como estratégicos y se establecen rondas de protección a la cota máxima de inundación de 30m. De igual forma, el POMCH del río Guayuriba establece una franja de protección de 100m a lado y lado del área máxima de inundación, con fines de conservación de bosques naturales.

El Plan Básico de Ordenamiento territorial -PBOT- de Villavicencio, determina para el río Guayuriba en la margen izquierda de todo su recorrido, un retiro de 100m, medido a partir de la cota máxima de inundación para un período de retorno de cincuenta (50) años, en donde los 50 primeros metros serán destinados para la protección hídrica Franja de

Protección Hídrica (FPH) con cobertura vegetal protectora y a los 50 metros restantes Franja de Manejo Ambiental (FMA) de cobertura vegetal protector productor.

Adicionalmente, dentro del área de influencia, tanto directa como indirecta, se consultaron fuentes oficiales de información secundaria, como el módulo Tremarctos, las áreas prioritarias conservación del CONPES y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

En la **Tabla 3.5-21** se presenta la importancia ambiental de los ecosistemas estratégicos y áreas con alguna categoría especial identificados en el área de influencia (AII y AID) de la línea eléctrica 230 kV La Reforma – San Fernando.

Tabla 3.5-21 Importancia de ecosistemas estratégicos y áreas de reserva

SENSIBILIDAD	CALIFICACIÓN SENSIBILIDAD (CUANTITATIVO)	ÁREAS	CARACTERÍSTICAS
Alto	4	Ecosistemas estratégicos y zonas de conservación POMCA y Áreas incluidas dentro del SINAP	Bosques naturales protectores, bosques de galería.
Moderada	2	Áreas Calificación CONPES	Áreas que están siendo analizadas para ser incluidas dentro de alguna categoría de protección.
Muy Baja	1	El resto del territorio	Áreas que no están consideradas dentro de categorías de protección o manejo especial.

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2016.

3.5.5.2 Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos, con base en el análisis de función ecológica y resiliencia de las coberturas de la tierra y las áreas con alguna protección legal, con base en las cuales finalmente se obtiene la zonificación para el Componente Biótico.

3.5.5.2.1 Función Ecológica y Resiliencia de las Coberturas

La capacidad de resiliencia y función ecológica dada a cada una de las unidades de cobertura de la tierra, con base en las calificaciones definidas se presentan en la **Tabla 3.5-22**.

Tabla 3.5-22 Capacidad de resiliencia e importancia ecológica de las coberturas

NOMBRE	NOMENCLATURA	RESILIENCIA	SENSIBILIDAD	FUNCION ECOLOGICA	IMPORTANCIA
Bosque de galería y/o ripario en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobionomas de la Amazonia y Orinoquia	Bgr-Hao	Baja	Alta	Importante	Alta
Bosque de galería y/o ripario en Orinoquia Piedemonte Meta Helobionomas de la Amazonia y Orinoquia		Baja	Alta	Importante	Alta

NOMBRE	NOMENCLATURA	RESILIENCIA	SESIBILIDAD	FUNCION ECOLOGICA	IMPORTANCIA
Explotación de materiales de construcción en Orinoquia Piedemonte Meta Helobionomas de la Amazonia y Orinoquia	Emc-Hao	Muy alta	Muy Baja	Muy Irrelevante	Muy Baja
Lagunas, lagos y ciénagas naturales en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobionomas de la Amazonia y Orinoquia	Li-Hao	Baja	Alta	Importante	Alta
Palma de aceite en Orinoquia Piedemonte Meta Helobionomas de la Amazonia y Orinoquia	Pac-Hao	Alta	Baja	Irrelevante	Baja
Pastos arbolados en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobionomas de la Amazonia y Orinoquia	Pa-Hao	Alta	Moderada	Moderada	Moderada
Pastos arbolados en Orinoquia Piedemonte Meta Helobionomas de la Amazonia y Orinoquia		Alta	Moderada	Moderada	Moderada
Pastos enmalezados en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobionomas de la Amazonia y Orinoquia	Pe-Hao	Alta	Baja	Irrelevante	Baja
Pastos enmalezados en Orinoquia Piedemonte Meta Helobionomas de la Amazonia y Orinoquia		Alta	Baja	Irrelevante	Baja
Pastos limpios en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobionomas de la Amazonia y Orinoquia	Pi-Hao	Alta	Baja	Irrelevante	Baja
Pastos limpios en Orinoquia Piedemonte Meta Helobionomas de la Amazonia y Orinoquia		Alta	Baja	Irrelevante	Baja
Playas en Orinoquia Piedemonte Meta Helobionomas de la Amazonia y Orinoquia	Ply-Hao	Alta	Baja	Importante	Alta
Red vial y territorios asociados en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobionomas de la Amazonia y Orinoquia	Rv-Hao	Muy alta	Muy Baja	Muy Irrelevante	Muy Baja
Ríos (50 m) en Orinoquia Piedemonte Meta Helobionomas de la Amazonia y Orinoquia	R-Hao	Baja	Alta	Importante	Alta
Tejido urbano continuo en Orinoquia Piedemonte Meta Helobionomas de la Amazonia y Orinoquia	Tuc-Hao	Muy alta	Muy Baja	Muy Irrelevante	Muy Baja

NOMBRE	NOMENCLATURA	RESILIENCIA	SESIBILIDAD	FUNCION ECOLOGICA	IMPORTANCIA
Tejido urbano discontinuo en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobiotomas de la Amazonia y Orinoquia	Tud-Hao	Muy alta	Muy Baja	Muy Irrelevante	Muy Baja
Vegetación secundaria alta en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobiotomas de la Amazonia y Orinoquia	Vsa-Hao	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada
Vegetación secundaria alta en Orinoquia Piedemonte Meta Helobiotomas de la Amazonia y Orinoquia		Moderada	Moderada	Moderada	Moderada
Vegetación secundaria baja en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobiotomas de la Amazonia y Orinoquia	Vsb-Hao	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada
Vegetación secundaria baja en Orinoquia Piedemonte Meta Helobiotomas de la Amazonia y Orinoquia		Moderada	Moderada	Moderada	Moderada
Zonas industriales en NorAndina E_Cordillera Oriental Helobiotomas de la Amazonia y Orinoquia	Zi-Hao	Muy alta	Muy Baja	Muy Irrelevante	Muy Baja
Zonas industriales en Orinoquia Piedemonte Meta Helobiotomas de la Amazonia y Orinoquia		Muy alta	Muy Baja	Muy Irrelevante	Muy Baja
Bosque abierto alto de tierra firme en NorAndina E_Cordillera Oriental Orobiotomas bajos de los Andes	Baaf-Oba	Baja	Alta	Importante	Alta
Bosque abierto alto de tierra firme en Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiotomas bajos de los Andes		Baja	Alta	Importante	Alta
Cultivos transitorios en Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiotomas bajos de los Andes	Ct-Oba	Alta	Baja	Irrelevante	Baja
Lagunas, lagos y ciénagas naturales en Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiotomas bajos de los Andes	LI-Oba	Baja	Alta	Importante	Alta
Pastos arbolados en NorAndina E_Cordillera Oriental Orobiotomas bajos de los Andes	Pa-Oba	Alta	Moderada	Moderada	Moderada
Pastos arbolados en Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiotomas bajos de los Andes		Alta	Moderada	Moderada	Moderada

NOMBRE	NOMENCLATURA	RESILIENCIA	SESIBILIDAD	FUNCION ECOLOGICA	IMPORTANCIA
Pastos enmalezados en NorAndina E_Cordillera Oriental Orobiomas bajos de los Andes	Pe-Oba	Alta	Baja	Irrelevante	Baja
Pastos limpios en NorAndina E_Cordillera Oriental Orobiomas bajos de los Andes	PI-Oba	Alta	Baja	Irrelevante	Baja
Pastos limpios en Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiomas bajos de los Andes		Alta	Baja	Irrelevante	Baja
Ríos (50 m) en Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiomas bajos de los Andes	R-Oba	Baja	Alta	Importante	Alta
Tierras desnudas y degradadas en NorAndina E_Cordillera Oriental Orobiomas bajos de los Andes	Tdd-Oba	Alta	Baja	Muy Irrelevante	Muy Baja
Tierras desnudas y degradadas en Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiomas bajos de los Andes	Tdd-Oba	Alta	Baja	Muy Irrelevante	Muy Baja
Vegetación secundaria alta en NorAndina E_Cordillera Oriental Orobiomas bajos de los Andes	Vsa-Oba	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada
Vegetación secundaria alta en Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiomas bajos de los Andes		Moderada	Moderada	Moderada	Moderada
Vegetación secundaria baja en NorAndina E_Cordillera Oriental Orobiomas bajos de los Andes	Vsb-Oba	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada
Vegetación secundaria baja en Orinoquia Piedemonte_Meta Orobiomas bajos de los Andes		Moderada	Moderada	Moderada	Moderada
Bosque de galería y/o ripario en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Bgr-Pao	Baja	Alta	Importante	Alta
Cítricos en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Ctr-Pao	Alta	Baja	Irrelevante	Baja

NOMBRE	NOMENCLATURA	RESILIENCIA	SESIBILIDAD	FUNCION ECOLOGICA	IMPORTANCIA
Cultivos transitorios en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Ct-Pao	Alta	Baja	Irrelevante	Baja
Estanques para acuicultura continental en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Eac-Pao	Muy alta	Muy Baja	Muy Irrelevante	Muy Baja
Explotación de hidrocarburos en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Ehc-Pao	Muy alta	Muy Baja	Muy Irrelevante	Muy Baja
Explotación de materiales de construcción en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Emc-Pao	Muy alta	Muy Baja	Muy Irrelevante	Muy Baja
Lagunas de oxidación en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Lo-Pao	Muy alta	Muy Baja	Muy Irrelevante	Muy Baja
Lagunas, lagos y ciénagas naturales en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	LI-Pao	Baja	Alta	Importante	Alta
Palma de aceite en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Pac-Pao	Alta	Baja	Irrelevante	Baja
Pastos arbolados en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Pa-Pao	Alta	Moderada	Moderada	Moderada
Pastos enmalezados en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Pe-Pao	Alta	Baja	Irrelevante	Baja
Pastos limpios en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	PI-Pao	Alta	Baja	Irrelevante	Baja
Red vial y territorios asociados en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	Rv-Pao	Muy alta	Muy Baja	Muy Irrelevante	Muy Baja
Ríos (50 m) en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobiomas de la Amazonia y Orinoquia	R-Pao	Baja	Alta	Importante	Alta
Tejido urbano continuo en Orinoquia Piedemonte_Meta	Tuc-Pao	Muy alta	Muy Baja	Muy Irrelevante	Muy Baja

NOMBRE	NOMENCLATURA	RESILIENCIA	SESIBILIDAD	FUNCION ECOLOGICA	IMPORTANCIA
Peinobomas de la Amazonia y Orinoquia					
Tejido urbano discontinuo en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobomas de la Amazonia y Orinoquia	Tud-Pao	Muy alta	Muy Baja	Muy Irrelevante	Muy Baja
Vegetación secundaria alta en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobomas de la Amazonia y Orinoquia	Vsa-Pao	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada
Zonas industriales en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobomas de la Amazonia y Orinoquia	Zi-Pao	Muy alta	Muy Baja	Muy Irrelevante	Muy Baja
Zonas pantanosas en Orinoquia Piedemonte_Meta Peinobomas de la Amazonia y Orinoquia	Zpn-Pao	Moderada	Alta	Importante	Alta

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Con el propósito de determinar la sensibilidad ambiental de las unidades de cobertura de la tierra, se relacionó la capacidad de resiliencia y la función ecológica. Al cruzar estas dos variables para cada cobertura, se agruparon en cuatro (4) categorías de sensibilidad ambiental (**Tabla 3.5-23**).

Tabla 3.5-23 Categorías de sensibilidad biótica

SENSIBILIDAD BIÓTICA	SENSIBILIDAD (RESILIENCIA)	IMPORTANCIA (FUNCIÓN ECOLOGICA)
Muy baja	Muy baja	Muy baja
Baja	Baja	Baja
Moderada	Moderada	Moderada
	Baja	Alta
Alta	Alta	Alta

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2016.

De acuerdo con estos resultados se presenta el análisis para cada una de las coberturas en la **Tabla 3.5-24**.

Tabla 3.5-24 Sensibilidad biótica por función y resiliencia de las coberturas de la tierra

COBERTURA		DESCRIPCIÓN	SENSIBILIDAD BIÓTICA
Tejido urbano continuo	Tuc	En general carecen de vegetación natural, por tanto, su capacidad de resiliencia es muy alta y su función ecológica es muy irrelevante, salvo para algunas especies de fauna silvestre que pueden encontrar hábitat en las zonas verdes de esta cobertura. Su función esta exclusivamente relacionada con el	Muy Baja
Tierras desnudas degradadas	Tdd		Muy Baja
Zonas industriales	Zi		Muy Baja
Red vía	Rv		Muy Baja

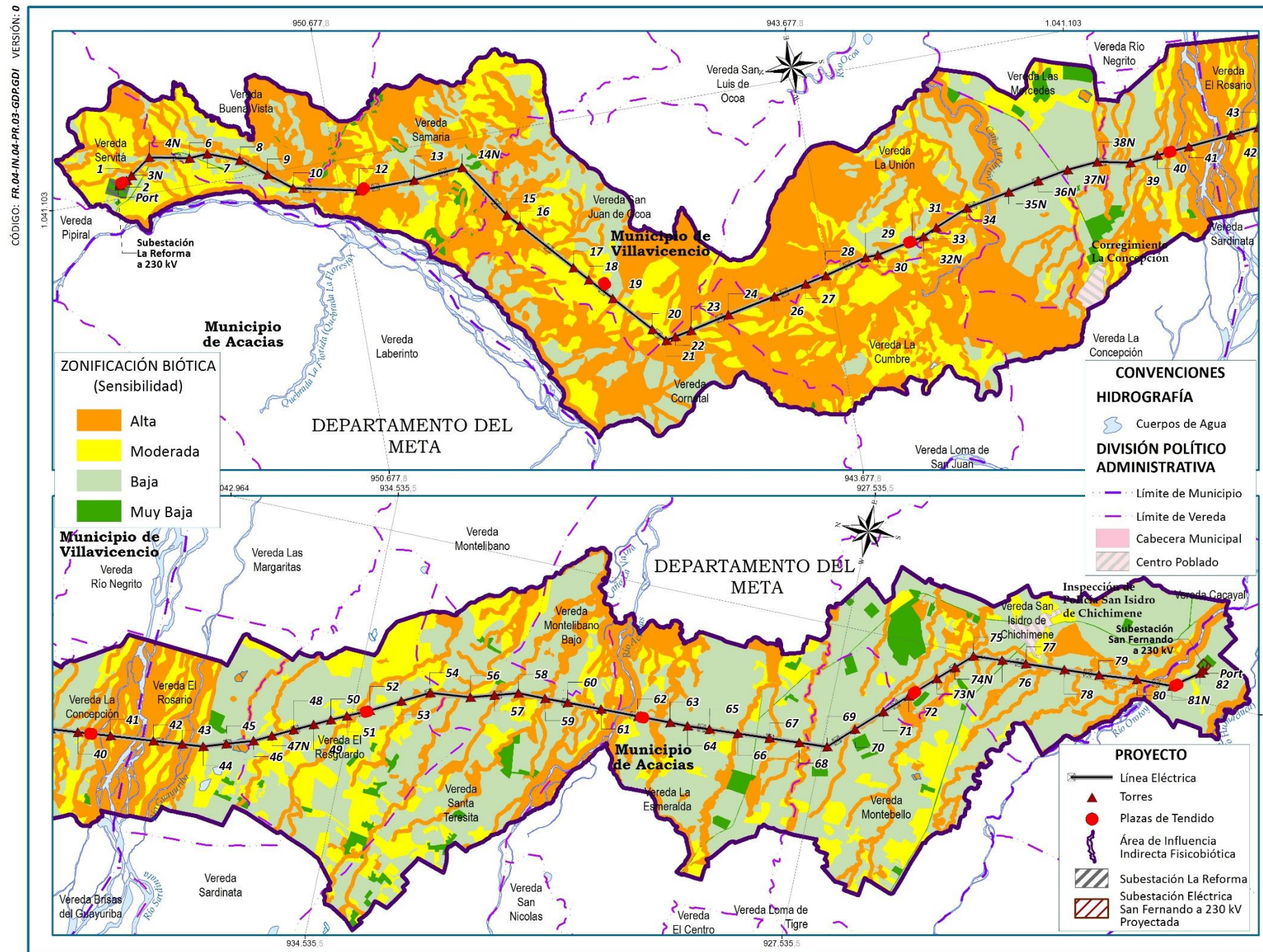
COBERTURA		DESCRIPCIÓN	SENSIBILIDAD BIÓTICA
Explotación de materiales de construcción	EMC	componente socioeconómico. Por lo que se refiere al componente biótico, su sensibilidad biótica es muy baja.	Muy Baja
Explotación de hidrocarburos	Ehc	Esta cobertura corresponde a un ecosistema transformado, en el cual la vegetación es prácticamente inexistente. Por ello su capacidad de resiliencia es muy alta y su función ecológica es muy irrelevante, dado que su función esta exclusivamente relacionada con el componente industrial. Su sensibilidad biótica es muy baja.	Muy Baja
Palma de aceite	Pac	Se agruparon estas dos coberturas en la misma descripción. Su capacidad de resiliencia es alta, dado que los terrenos donde se desarrolla, presentan condiciones ambientales aptas para los cultivos, razón por la cual una vez concluida una acción perturbadora, en al menos un año los suelos recuperaran las condiciones ambientales que las vuelven aptas para desarrollar las actividades agrícolas y forestales que se realizaban en el terreno antes de iniciada la acción perturbadora. Su función ecológica es irrelevante, pues a pesar de tener una función productiva, posee un carácter permanente y no transitorio, lo cual permite que estas coberturas sirvan de lugar de anidación y de tránsito para la fauna silvestre. Presentan una sensibilidad biótica catalogada como baja.	Baja
cultivos transitorios	Ct		Baja
	Ctr		Baja
Pastos limpios	Pl	La descripción para estas tres coberturas, se agrupan porque todas son pastos, diferenciados únicamente porque en algunos se presentan malezas y en otros se presentan elementos arbóreos. Su función es esencialmente la producción pecuaria, aunque pueden ser áreas para el alimento y sobre todo tránsito de algunas especies de fauna silvestre. También, al desarrollar una cubierta vegetal, ayudan con sus raíces a amarrar el suelo, capturar los nutrientes y la humedad. Igualmente sirven como lugares para la reflexión. Por otro lado, están conformadas por especies que presentan una amplia gama de adaptaciones y estrategias ante los disturbios permanentes, ya sean de origen natural o antrópico (inundaciones, quemas, pastoreo), logrando recuperarse en menos de un año.	Baja
Pastos arbolados	Pa		Baja
Pastos enmalezados	Pe		Baja
Bosque Abierto bajo de Tierra Firme	Baaf	Se agrupa la descripción de estas dos coberturas, pues su función ecológica y resiliencia son similares. En primer lugar, su capacidad de resiliencia es baja por estar compuesta de especies propias de una comunidad en la etapa secundaria avanzada de la sucesión. En este sentido para recuperarse tendrían que pasar nuevamente por las etapas pionera y secundaria joven, para tener nuevamente las características actuales, tardando hasta 20 años en retornar a su estado de equilibrio después de una perturbación. En segundo lugar, son ecosistemas con una función ecológica importante, puesto que regulan los caudales, controlan la erosión, mejoran las condiciones microclimáticas y favorecen el depósito de material aluvial, enriqueciendo el suelo al retener los nutrientes que son transportados por la corriente. Actúan como corredores de dispersión, a la vez que son refugio, hábitat y lugar de anidación de la fauna silvestre regional Su sensibilidad biótica es alta.	Alta
Bosque de galería y ripario	Bgr		
Vegetación Secundaria en transición	Vsa	Estas dos coberturas presentan condiciones similares en su función ecológica y resiliencia, razón por la cual su descripción se hace conjunta. En lo que refiere a la resiliencia, esta se calificó como moderada, teniendo en cuenta que lo componen	Moderada
	Vsb		

COBERTURA		DESCRIPCIÓN	SENSIBILIDAD BIÓTICA
		especies heliofitas, típicas de una comunidad en las etapas pionera y secundaria joven de la sucesión secundaria joven. En este sentido de intervenir estas coberturas, iniciaría nuevamente el proceso de sucesión secundaria, el cual tardaría entre 1 y 10 años en obtener las características que presentan actualmente. La función ecológica es moderada, dado que, aunque en menor medida que los bosques de galería y bosque abierto alto de tierra firme, también regulan los caudales, controlan la erosión y favorecen el depósito de material aluvial, enriqueciendo el suelo al retener los nutrientes que son transportados por la corriente. También, en menor medida que los bosques actúan como corredores de dispersión, a la vez que son refugio, hábitat y lugar de anidación de la fauna silvestre regional. Su sensibilidad biótica es moderada.	
Playas	Ply	Es una cobertura que no presenta vegetación por lo cual su capacidad de resiliencia es alta. Por otro lado, por ser una cobertura que se desarrolla en las rondas hídricas en época de altas precipitaciones sirven para que las crecientes de los ríos se desborden sobre esta cobertura, regulando así el ciclo hidrológico. Así mismo sirve como área de anidación y de hidratación de fauna silvestre.	Baja
Tierras desnudas	Tdd	Es una cobertura que no presenta vegetación por lo cual su capacidad de resiliencia es alta.	Baja
Ríos	R	Se incluyen los ríos y Lagunas, lagos y ciénagas naturales con la misma descripción debido a que ambas coberturas corresponden a los cuerpos de agua naturales. Su capacidad de resiliencia es baja, por ser eje central de la vida en la región; en caso de desaparecer, no solo cambiaría este ecosistema, sino que los otros también cambiarían. Por tanto, recuperar el estado actual es muy difícil en el caso de una afectación. Presentan una función ecológica importante, dado que es hábitat, sitios de anidación, alimento y corredores de transporte de la fauna silvestre acuática. Su sensibilidad biótica es muy alta.	Alta
Zonas pantanosas	Zpn		Alta
Lagunas, lagos y ciénagas naturales	Ll		Alta
Laguas de oxidación	Lo	Es una cobertura producto del manejo antrópico, Carecen de vegetación natural, por tanto su capacidad de resiliencia es muy alta y su función ecológica es muy irrelevante. Dando como resultado una sensibilidad biótica muy baja.	Muy Baja
Estanques para acuicultura continental	Eac	Por ser una cobertura de origen antrópico su capacidad de resiliencia es muy alta y su función ecológica es muy irrelevante, dando como resultado una sensibilidad biótica muy baja.	Muy Baja

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2016.

Posteriormente, se cruzaron los resultados obtenidos en el análisis de función y resiliencia de las coberturas el cual se observa en la **Imagen 3.5-12**.

Imagen 3.5-12 Sensibilidad biótica por función y resiliencia de las coberturas vegetales en el área de influencia (AI y AID) del proyecto



ZonificacionBioticaSensibilidad.mxd

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017.

Como resultado del análisis de la sensibilidad ambiental para las unidades de cobertura de la tierra, en las que se relacionó la capacidad de resiliencia y la función ecológica, se identificó que el mayor porcentaje del AII y AID presentan una sensibilidad baja (con 48,43% AID y 45,98% AII), representado por zonas de cultivos transitorios y de palma, así como áreas cubiertas por pastos limpios y enmalezados (**Tabla 3.5-25**).

Tabla 3.5-25 Sensibilidad biótica por función y resiliencia de las coberturas de la tierra del área de influencia directa (AID) e indirecta (AII)

SENSIBILIDAD	COBERTURA	ÁREA INFLUENCIA DIRECTA		% Total	ÁREA INFLUENCIA INDIRECTA		% Total
		ha	%		ha	%	
Alta	Baaf	19,03	17,86	25,75	1.862,39	18,77	27,08
	Bgr	4,97	4,66		570,40	5,75	
	LI	0,18	0,17		19,32	0,19	
	Ply	2,14	2,01		160,77	1,62	
	R	0,68	0,64		65,37	0,66	
	Zpn	0,44	0,41		8,62	0,09	
Moderada	Pa	20,22	18,97	24,89	1.778,83	17,93	23,51
	Vsa	5,63	5,29		491,76	4,96	
	Vsb	0,67	0,63		61,82	0,62	
Baja	Ct	0,73	0,69	48,43	60,08	0,61	45,98
	Ctr	0,70	0,65		74,38	0,75	
	Pac	19,31	18,12		863,83	8,71	
	Pe	3,94	3,70		681,14	6,87	
	PI	26,93	25,27		2.882,69	29,06	
Muy baja	Eac	0,00	0,00	0,93	3,14	0,03	3,42
	Ehc	0,00	0,00		79,00	0,80	
	Emc	0,00	0,00		23,65	0,24	
	Lo	0,00	0,00		9,39	0,09	
	Rv	0,32	0,30		20,31	0,20	
	Tdd	0,29	0,27		66,18	0,67	
	Tuc	0,00	0,00		39,59	0,40	
	Tud	0,00	0,00		71,44	0,72	
	Zi	0,38	0,36		26,84	0,27	
ÁREA TOTAL		106,56	100		9.920,93	100	

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Posteriormente, se encuentran las áreas con sensibilidad alta, donde se localizan las coberturas vegetales boscosas, las playas, los ríos y las zonas pantanosas, estas últimas que, a pesar de no tener cobertura vegetal, sí presentan una importante función ecológica en la medida en que brindan el hábitat, sitios de anidación y alimento para diversas especies de la fauna silvestre acuática.

Muy cerca de las áreas de sensibilidad biótica alta, se encuentran en porcentaje de ocupación las zonas con sensibilidad biótica moderada representada por la vegetación secundaria en transición, la cual en menor medida que los bosques actúan como corredores de dispersión, a la vez que son refugio, hábitat y lugar de anidación de la fauna silvestre regional. Ocupan el 24,89% del área de influencia directa y el 23,51%, del área de influencia indirecta.

3.5.1.1.1 Restricciones legales

Con base en la identificación de las áreas, que presentan algún tipo de protección legal, se evidenció la sensibilidad del área de influencia directa e indirecta relacionada con la protección de drenajes, teniendo como base lo establecidos en los esquemas y Planes de ordenamiento Territorial de los municipios de Castilla La Nueva, Acacias y Villavicencio, así como en los POMCH de los ríos Acacias y Guayuriba (**Imagen 3.5-13**).

El 24,09% del área de influencia indirecta y el 25,91% del área de influencia directa presenta una sensibilidad alta, en las márgenes de los cuerpos de agua, ya que fueron establecidas rondas de protección, las cuales tienen como principal fin la conservación y preservación de la cobertura boscosa asociada a las fuentes hídricas, así como los recursos naturales existentes (**Tabla 3.5-26**).

Tabla 3.5-26 Sensibilidad por protección de drenajes del área de influencia directa (AID) e indirecta (AI)

SENSIBILIDAD	ÁREA INFLUENCIA DIRECTA		ÁREA INFLUENCIA INDIRECTA	
	ha	%	ha	%
Alta	27,61	25,91	2.390,25	24,09
Sin Cuerpos de agua	78,96	74,09	7530,68	75,91
ÁREA TOTAL	106,56	100,00	9.920,93	100,00

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Con respecto a las áreas prioritarias para conservación CONPES, se identifica que dentro del AI y AID de la línea de transmisión a 230 kV La Reforma – San Fernando se encuentra el área CONPES 18530 “Aguas continentales naturales del helobioma Amazonia y Orinoquia”, la cual se localiza en el río Guayuriba. Adicionalmente, en el área de influencia indirecta también se encuentran las áreas CONPES Bosques naturales del helobioma Amazonia y Orinoquia (18257) y Bosques naturales del peinobioma de la Amazonia y Orinoquia (19195), (**Imagen 3.5-14**).

Estas áreas CONPES, son consideradas como de alta insuficiencia y urgente” las cuales deben ser tenidas en cuenta a la hora de declarar áreas naturales de protección, no obstante, actualmente, no presentan un estatus jurídico, son áreas que fueron identificadas como con potencial para estudiar la posibilidad de ser incluida dentro de alguna categoría de protección nacional o regional, por lo cual se consideran como de sensibilidad baja.

Así mismo, se tuvo en cuenta el reporte sobre alertas tempranas de la biodiversidad, (Tremarctos) de acuerdo con el cual, el proyecto pasa por el área de protección local denominada “Zona de utilidad pública y áreas de reserva forestal protectora, nacimientos

de los Caños Grande, Pendejo, San Luis y San Juan de Ocoa” En términos espaciales, esta área de protección local la conforman varios polígonos dispersos, pues corresponden a las rondas de protección de los manantiales presentes en las cuencas de los Caños Grande, Pendejo, San Luis y San Juan de Ocoa. Con base en lo anterior se considera su sensibilidad como media.

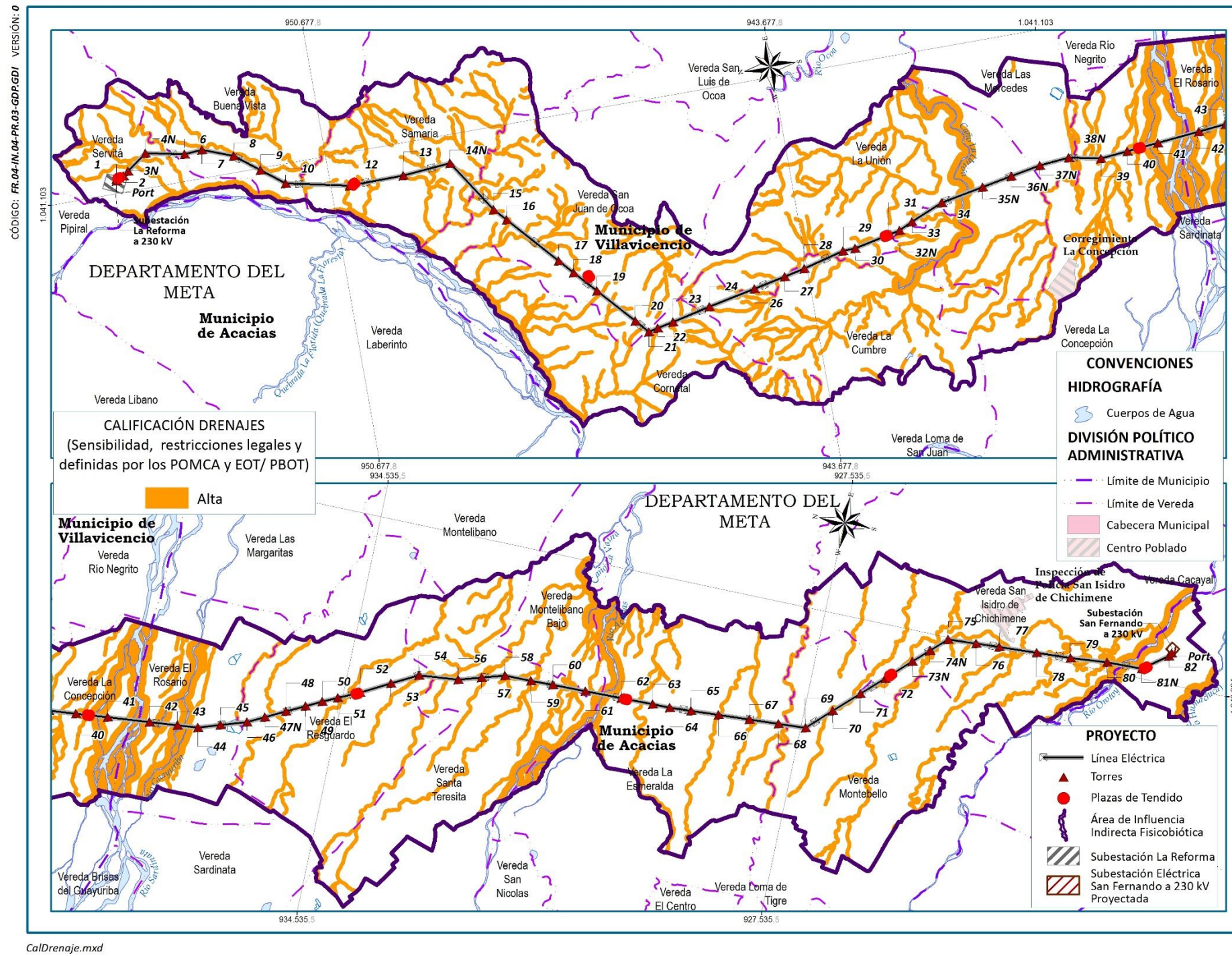
3.5.1.1.2 Zonificación Componente biótico

De acuerdo con los cruces de las variables analizadas (Cobertura de la tierra y área con algún grado de protección), se obtuvo 4 unidades que definen la sensibilidad ambiental del componente biótico. Las unidades con menor sensibilidad, corresponden a zonas donde la cobertura vegetal es inexistente, es decir las coberturas de explotación de hidrocarburos, tejido urbano continuo, tejido urbano discontinuo, zonas industriales, vías, tierras degradadas y estanques para la acuicultura continental, mientras que las áreas que presentan mayor sensibilidad están conformadas por los bosques de galería, los bosques abiertos altos de tierra firme, los ríos y sus rondas de protección y las lagunas, lagos y ciénagas naturales, así como las áreas de protección de los drenajes definidas por los POT y los POMCH. Unidades que se representan en la **Imagen 3.5-13** y la **Imagen 3.5-14** (Mapa **EEB-SFDO-CT100614-L170-HSE-2046**).).

Para el área de influencia indirecta (AII), el 39,85% del territorio analizado, se encuentra en áreas con sensibilidad alta, por la presencia de coberturas vegetales conformada por los bosques de galería, los bosques abiertos altos de tierra firme y los ríos, concentrándose la mayor parte de ellos en la parte inicial del recorrido de la línea, en el trayecto que transcurre por el municipio de Villavicencio. Mientras que las áreas con sensibilidad baja ocupan el 38,61% correspondiendo a áreas dedicadas a la explotación agropecuaria, la mayoría de ellas distribuidas en la parte plana del área, entre los municipios de Acacias y Castilla La Nueva.

Con respecto al área de influencia directa (AID), se presenta un comportamiento similar de la sensibilidad desde el punto de vista biótico, de tal forma que desde la torre 1 (en la salida de la línea desde la subestación La Reforma) a la torre 34, a lo largo de las veredas Servitá, Buena Vista, Samaria, San Juan de Ocoa y parte de las veredas La Cumbre y la Unión hasta el caño La Unión, se encuentran áreas predominantemente sensibles por el tipo de cobertura vegetal de tipo boscoso. De la torre 35 localizada en la vereda La Unión cerca de la margen derecha del caño La Unión y hasta la torre 81N llegando a la subestación San Fernando predominan las áreas de baja sensibilidad, la mayoría de ellas dedicadas a actividades productivas (cultivos y pastizales). Las áreas con sensibilidad alta ocupan el 43,18%, seguida de las áreas con sensibilidad baja que ocupan el 42,43% del territorio a intervenir. Tan sólo el 0,58% corresponde a zonas con sensibilidad muy baja desde el punto de vista biótico, representado por las áreas ocupadas por la infraestructura social, vial e industrial.

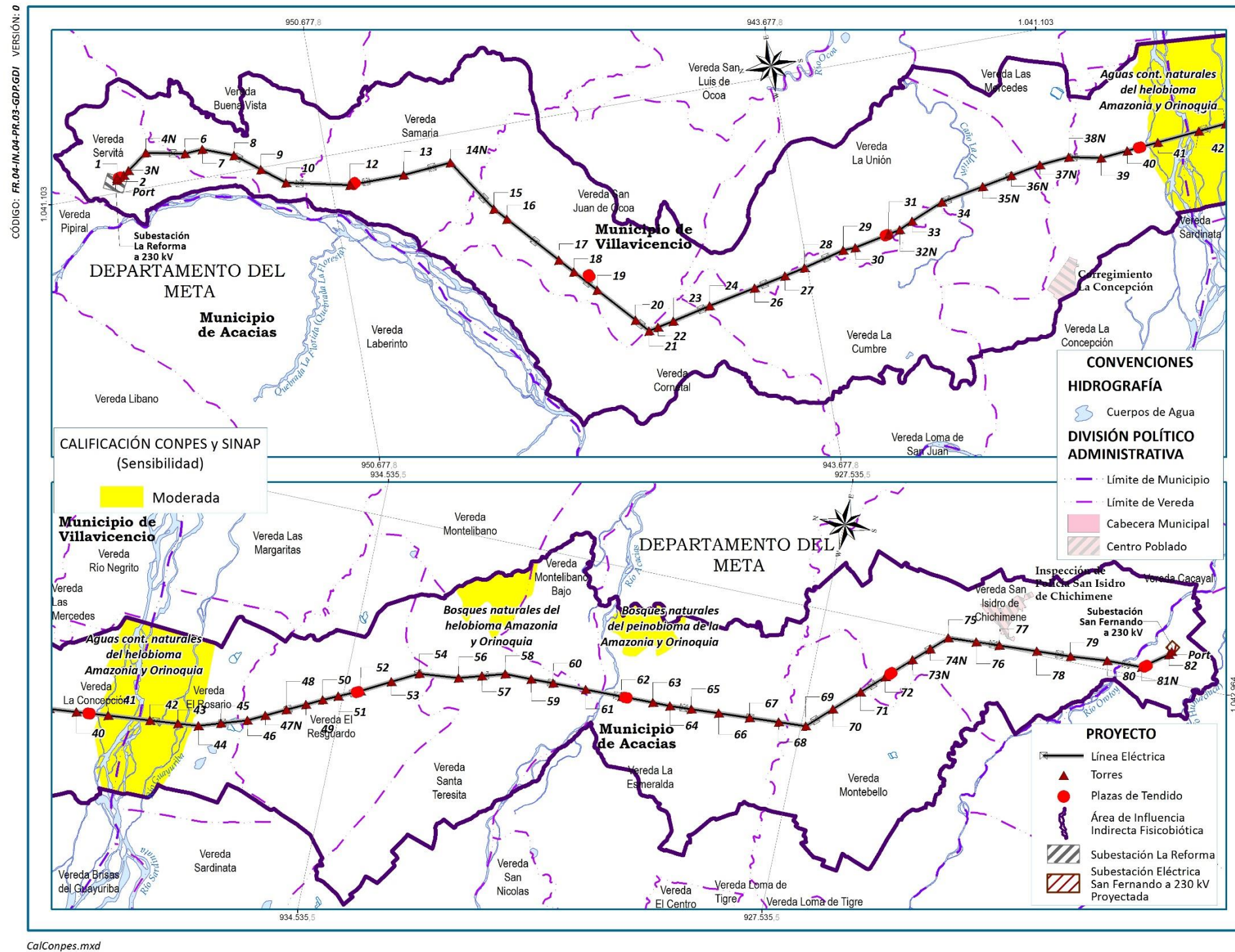
Imagen 3.5-13 Sensibilidad biótica por restricciones legales (protección de drenajes)



CalDrenaje.mxd

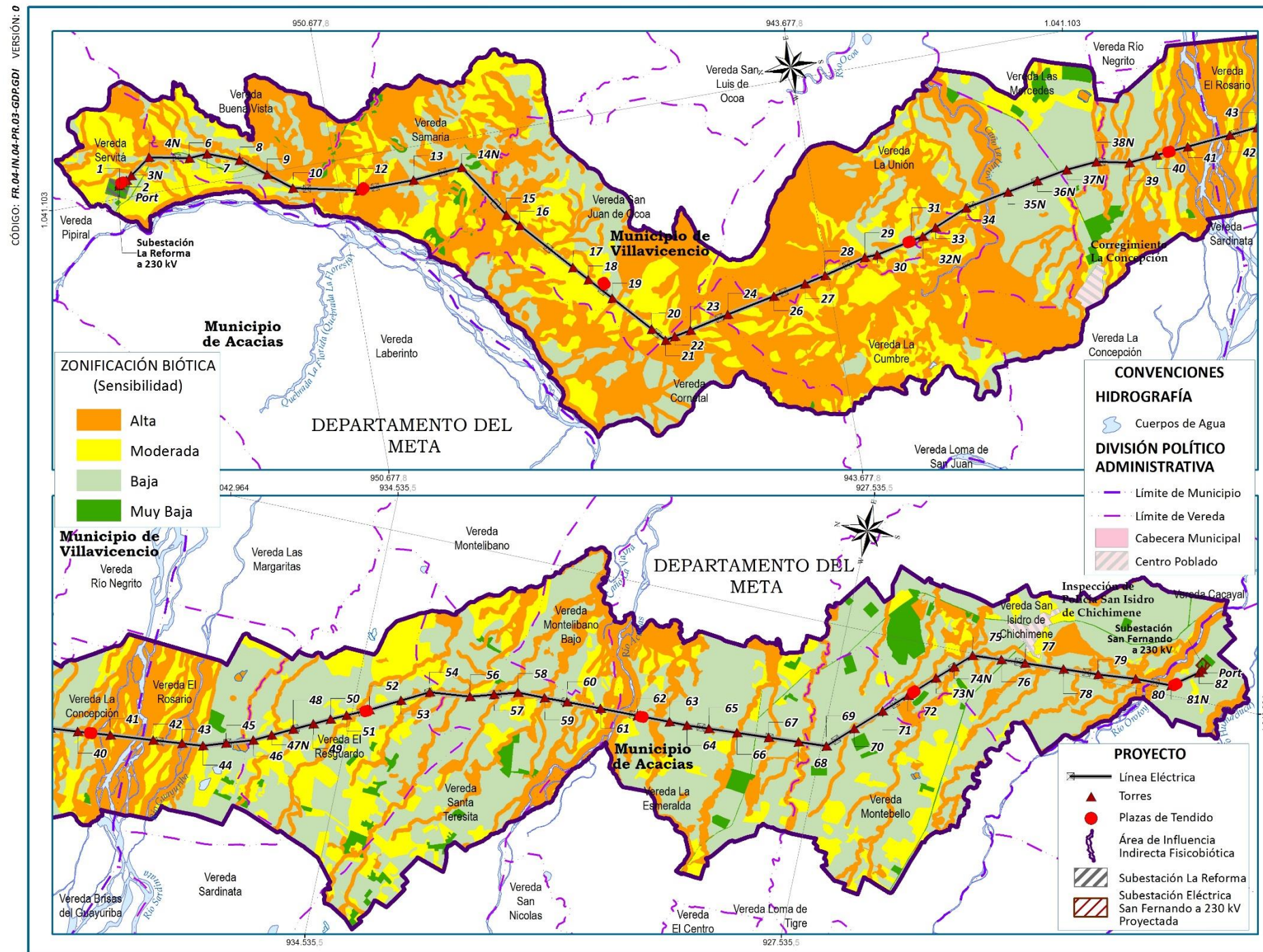
Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Imagen 3.5-14 Sensibilidad biótica por áreas legalmente constituidas



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Imagen 3.5-15 Zonificación Biótica para el para el área de influencia directa e indirecta del proyecto



ZonificacionBioticaSensibilidad.mxd

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Tabla 3.5-27 Zonificación biótica

SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	ÁREA INFLUENCIA DIRECTA		ÁREA INFLUENCIA INDIRECTA	
		ha	%	ha	%
Alta	Son las áreas más sensibles del área de estudio, conformada por los bosques de galería, los bosques abiertos altos de tierra firme, los ríos y las lagunas, lagos y ciénagas naturales. Se incluye también las áreas de protección de los drenajes definidas por los POT y los POMCH.	43,18	40,52	3.953,59	39,85
Moderada	Coberturas vegetales cuya comunidad vegetal se encuentra en las etapas pionera y secundaria joven de la sucesión secundaria, se incluyen en esta categoría la vegetación secundaria en transición. También se incluyen las playas y las áreas identificadas dentro del CONPES como de alta insuficiencia y urgentes, así como los nacimientos de los Caños Grande, Pendejo, San Luis y San Juan de Ocoa, identificada en Tremarctos.	20,37	19,11	1.861,88	18,77
Baja	Son áreas dedicadas a la explotación agropecuaria, donde la cobertura vegetal puede ser palma de aceite, cultivos transitorios, pastos limpios, pastos enmalezados y pastos arbolados.	42,43	39,82	3.830,11	38,61
Muy baja	Corresponde a las zonas donde la cobertura vegetal es inexistente, es decir las coberturas de explotación de hidrocarburos, tejido urbano continuo, tejido urbano discontinuo, zonas industriales, tierras degradadas y estanques para la acuicultura continental	0,58	0,55	275,34	2,78
ÁREA TOTAL		106,56	100,00	9.920,93	100,00

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

3.5.6 Zonificación del medio socioeconómico

3.5.6.1 Metodología

Para la elaboración de la presente zonificación, se retomaron los aspectos contemplados en la metodología de la fase de Diagnóstico de Alternativas, ajustados a las condiciones

actuales del entorno, territorio y comunidades donde se desarrollará el proyecto de construcción y operación de la línea de transmisión eléctrica 230 kV La Reforma-San Fernando. La metodología en mención, toma como base los conceptos de fragilidad e importancia, que se referencian a continuación:

La *importancia* se refiere al grado de utilidad en términos socioculturales de las variables analizadas, mientras que la *fragilidad* será entendida como el grado en el cual cada criterio de la variable puede ser afectado al entrar en contacto con un riesgo particular y la respuesta de estas unidades frente al cambio².

Con el fin de establecer una cuantificación que permitiera medir los niveles de sensibilidad en cada unidad territorial y respecto a los aspectos del medio socio-económico, se definió una escala de valoración de 1 a 5, siendo 1 el nivel de importancia o fragilidad más bajo y 5 el nivel más alto (**Tabla 3.5-28**).

Tabla 3.5-28 Escala de Valoración y calificación

Valor	Descripción
1	La importancia o fragilidad es muy baja
2	La importancia o fragilidad es baja
3	La importancia o fragilidad es moderada
4	La importancia o fragilidad es alta
5	Muy importante o muy frágil

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Los grados de importancia y fragilidad establecidos y que se manejarán en el medio socioeconómico, permitirán establecer calificaciones sobre cada uno de los aspectos tomados en cuenta y de igual manera, a través de la ponderación de resultados, representar cartográficamente los respectivos grados de sensibilidad, los cuales serán cruzados con el fin de priorizar las asignaciones más altas y posterior a esto se relacionaran con los resultados establecidos a partir de la zonificación de los medios físico y biótico.

En la **Tabla 3.5-29** se presentan los grados otorgados y que darán cuenta del nivel de sensibilidad en los aspectos observados desde la perspectiva del medio socio-económico y cultural.

Tabla 3.5-29 Grados de sensibilidad del medio socio-económico

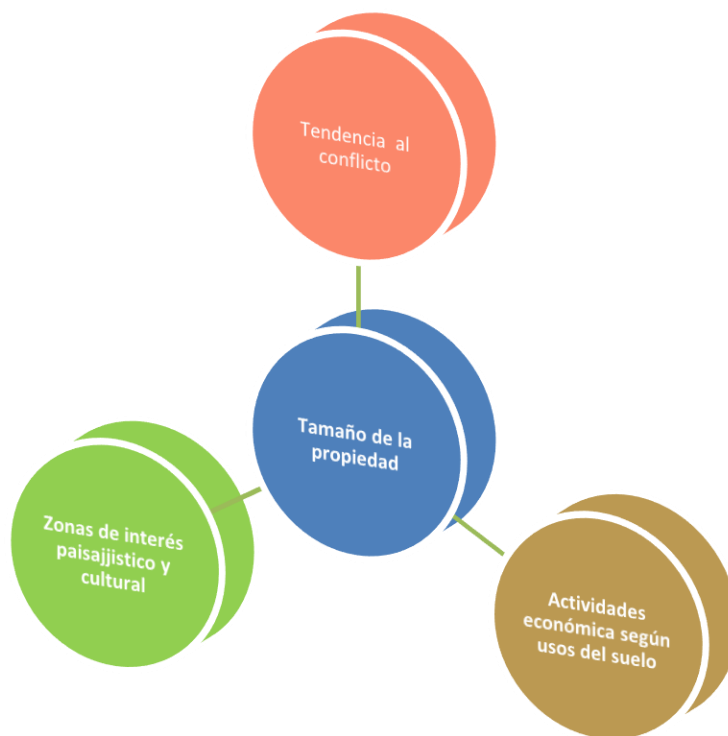
GRADO DE SENSIBILIDAD	VALOR
Muy Alta	5
Alta	4
Moderada	3
Baja	2
Muy Baja	1

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

² Diagnóstico Ambiental de Alternativas Construcción y operación de la línea de transmisión de 230 kV La Reforma-San Fernando. Antea Group, 2015.

Una vez definidos los rangos de calificación, que permitirán establecer la sensibilidad, se da paso al establecimiento de las variables o aspectos a evaluar. Las variables definidas tendrán criterios medibles por cada unidad territorial y para el caso del tamaño de la propiedad, se tomarán desde el nivel predial, en la **Imagen 3.5-16** se presentan las variables establecidas para esta zonificación.

Imagen 3.5-16 Variables del medio socioeconómico



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

3.5.6.2 Descripción, valoración y cálculo de sensibilidad del medio socio-económico

A continuación, se presenta la descripción, valoración y resultados de las variables seleccionadas.

3.5.6.2.1 *Tamaño de la propiedad*

Para poder definir los rangos que permitirán medir esta variable, se retomó la clasificación por tamaño de predios, que presenta el Atlas de la Distribución de la Propiedad Rural en Colombia³, como se muestra en la **Tabla 3.5-30**.

³ INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. Atlas de la Distribución de la Propiedad Rural en Colombia. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia, 2012.

Tabla 3.5-30 Descripción de los tamaños de la propiedad

Tamaño	Descripción
Grande	Predios con una extensión mayor a 200 hectáreas.
Moderada	Predios con una extensión entre 20 y 200 hectáreas.
Pequeña	Predios con una extensión entre 10 y 20 hectáreas.
Minifundio	Predios con extensión entre 3 y 10 hectáreas
Microfundios	Predios con extensión menor de 3 hectáreas

Fuente: IGAC. Atlas de la Distribución de la Propiedad Rural en Colombia.

La calificación de esta variable se trabaja desde el nivel predial y conforme con la información recolectada para el Estudio de Impacto Ambiental, a través de fuentes primarias y secundarias. El tamaño de la propiedad asociado a una forma de tenencia de la tierra, se considera una característica relevante; teniendo en cuenta que permitirá definir con mayor precisión los niveles de sensibilidad puntuales de las áreas de intervención y reconocer los alcances de la intervención del proyecto en áreas de microfundio, minifundio o pequeña propiedad, que eventualmente podrían tener mayor impacto o incidencia respecto a la actividad o uso actual. Los criterios de valoración por tamaño de la propiedad se presentan en la **Tabla 3.5-31**.

Tabla 3.5-31 Criterios para la valoración por tamaño de la propiedad

Descripción	Fragilidad		Importancia	
	Cualitativa	Cuantitativa	Cualitativa	Cuantitativa
Comprende aquellas áreas donde el tamaño de los predios es menor de 3 hectáreas	Microfundios en los que se desarrollan actividades de agricultura de subsistencia y que al interactuar con factores externos pueden tener una tendencia a desplazar la actividad.	5	Predios donde la afectación a la utilidad del suelo y/o de los ingresos generados por el uso es alta.	5
Comprende aquellas áreas donde los predios tienen un área entre 3 y 10 hectáreas	Minifundios en los cuales se desarrollan actividades agrícolas de subsistencia que al interactuar con factores externos pueden tener una tendencia a reemplazar parte de esta actividad económica.	4	Predios donde la afectación a la utilidad del suelo y/o de los ingresos generados por el uso es moderada.	3
Comprende aquellas áreas donde los predios tienen un área entre 10 y 20 hectáreas	Corresponden a pequeña propiedad en los cuales se desarrollan actividades de subsistencia con pequeños excedentes para comercializar, que pueden ver afectados los ingresos familiares, si se llega a presentar fragmentación del predio o intervención por factores externos.	4	Predios donde la afectación a la utilidad del suelo y/o de los ingresos es baja.	2

Descripción	Fragilidad		Importancia	
	Cualitativa	Cuantitativa	Cualitativa	Cuantitativa
Comprende aquellas áreas donde los predios tienen un área entre 20 y 200 hectáreas	Corresponde a moderada propiedad donde se desarrollan actividades pecuarias con fines de comercialización, por lo que la interacción con factores externos genera afectación moderada; sin embargo, la adaptación a factores externos es alta.	3	Predios en los que la afectación a la utilidad del suelo y/o de los ingresos generados es mínima.	2
Comprende aquellas áreas donde los predios tienen un área con una extensión mayor a 200 hectáreas.	Corresponde a grandes propiedades donde se desarrollan actividades pecuarias y de proyectos de Palma con fines de comercialización; la afectación por factores externos es mínima y tiene un alto grado de adaptación a los mismos.	2	Predios en los que la afectación a la utilidad del suelo y/o de los ingresos es inexistente.	1

Fuente: Diagnóstico Ambiental de Alternativas Construcción y operación de la línea de transmisión de 230 kV La Reforma-San Fernando. Antea Group, 2015.

En la **Tabla 3.5-32** se presenta el cálculo de sensibilidad o valoración establecida para cada uno de los predios por donde atraviesa la Línea de transmisión, de acuerdo con los rangos anteriormente determinados.

Tabla 3.5-32 Cálculo de sensibilidad por tamaño De La Propiedad

NOMBRE DEL PREDIO	VEREDA	AREA Ha	FRAGILIDAD	IMPORTANCIA	VALOR	GRADO DE SENSIBILIDAD
Altamira	La Unión	35,70	3	2	2,5	3
Balcones del río II	La Esmeralda	54,39	3	2	2,5	3
Bernardina	La Esmeralda	75,54	3	2	2,5	3
Birmania 2	La Unión	4,00	4	3	3,5	4
Buenavista	La Unión	52,16	3	2	2,5	3
Buenos Aires	La Cumbre	12,24	4	2	3	3
Campo Alegre	San Juan de Ocoa	55,27	3	2	2,5	3
Cariporo	Las Mercedes y Concepción	89,83	3	2	2,5	3
Casa1	Betania	55,45	3	2	2,5	3
Coburgo	La Unión	446,60	2	1	1,5	2
Costa Rica	La Cumbre	50,61	3	2	2,5	3
Cumaribo	Las Mercedes y Concepción	35,34	3	2	2,5	3
El Bosque	San Juan de Ocoa	35,77	3	2	2,5	3
El Bosque1	San Juan de Ocoa	291,16	2	1	1,5	2

NOMBRE DEL PREDIO	VEREDA	AREA Ha	FRAGILIDAD	IMPORTANCIA	VALOR	GRADO DE SENSIBILIDAD
El Bosque	La Unión	89,53	3	2	2,5	3
El Carmelo	San Isidro de Chichimene	290,38	2	1	1,5	2
El Consuelo	El Resguardo	5,95	4	3	3,5	4
El Danubio	El Resguardo	2,03	5	5	5	5
El Darien	Santa Teresita	9,15	4	3	3,5	4
El Delirio	La Cumbre	10,52	4	2	3	3
El Jordán	El Rosario	6,29	4	3	3,5	4
El naranjito / la Fortuna	El Resguardo	14,88	4	2	3	3
El Porvenir	El Resguardo	13,18	4	2	3	3
EL Toboso	Santa Teresita	23,11	3	2	2,5	3
Predio San Fernando	Betania	49,77	3	2	2,5	3
El Triunfo	El Resguardo	6,92	4	3	3,5	4
Encinar del Manrey	El Resguardo	16,81	4	2	3	3
Hacienda La Flor	Buena Vista	99,55	3	2	2,5	3
Hacienda San José	Las Mercedes y Concepción	152,88	3	2	2,5	3
Horizontes del Palmar	La Cumbre	14,82	4	2	3	3
La Argentina	El Rosario	6,10	4	3	3,5	4
La Betulia	La Cumbre	21,39	3	2	2,5	3
La Cabañita	San Isidro de Chichimene	46,82	3	2	2,5	3
La Cajita	Cornetal	59,48	3	2	2,5	3
La Esmeralda	La Cumbre	44,43	3	2	2,5	3
La Esmeralda1	Cornetal	155,48	3	2	2,5	3
La Esperancita	El Resguardo	28,36	3	2	2,5	3
La Esperanza	La Unión	6,61	4	3	3,5	4
Mi Ranchito	Santa Teresita	225,91	2	1	1,5	2
La Hilacha	Montebello	56,29	3	2	2,5	3
La Laguna	El Resguardo	4,25	4	3	3,5	4
La Manguita	El Resguardo	1,16	5	5	5	5
La Marina	La Cumbre	32,21	3	2	2,5	3
La Momposina	El Resguardo	1,83	5	5	5	5
La Primavera	Samaría	122,64	3	2	2,5	3
La Primavera	El Resguardo	31,51	3	2	2,5	3
La Reserva	El Resguardo	18,90	4	2	3	3
La Rochela	San Juan de Ocoa	33,40	3	2	2,5	3
La Sotana	Montebello	112,22	3	2	2,5	3
La Virginia	San Isidro de Chichimene	86,21	3	2	2,5	3
La Vitrina	El Rosario	12,14	4	2	3	3
La Vitrina	Santa Teresita	22,37	3	2	2,5	3

NOMBRE DEL PREDIO	VEREDA	AREA Ha	FRAGILIDAD	IMPORTANCIA	VALOR	GRADO DE SENSIBILIDAD
Las Delicias / La Fortuna	El Resguardo	6,29	4	3	3,5	3
Los Naranjos	El Resguardo	11,78	4	2	3	3
Los Olivos	Santa Teresita	0,74	5	5	5	5
S/E La Reforma	Servita	6,45	4	3	3,5	4
Lote 2	Samaría	12,72	4	2	3	3
Lote 3	Samaría	14,41	4	2	3	3
Lote 5	Samaría	15,94	4	2	3	3
Lote 6	Samaría	17,83	4	2	3	3
Lote 7	Samaría	12,82	4	2	3	3
Lote 8	Samaría	15,45	4	2	3	3
La fortuna	El Resguardo	2,09	5	5	5	5
Nucleó Rural San Isidro de Chichimene	San Isidro de Chichimene	4,61	5	5	5	5
Payande	Servita	47,12	3	2	2,5	3
Pinalito 1	Servita	9,39	4	3	3,5	4
Pinalito	Servita	15,08	4	2	3	3
Rancho Alegre	Santa Teresita	155,03	3	2	2,5	3
San Antonio	El Resguardo	2,31	5	5	5	5
San Francisco	San Isidro de Chichimene	46,55	3	2	2,5	3
San Jorge	Las Mercedes y Concepción	25,34	3	2	2,5	3
San marcos / La Primavera	El Resguardo	7,58	4	3	3,5	4
San Miguel	Santa Teresita	3,20	4	3	3,5	4
Guamal / Santa Helena	Samaría	59,25	3	2	2,5	3
Santa Lucia	El Resguardo	6,62	4	3	3,5	4
Venecia	La Esmeralda	71,03	3	2	2,5	3
Versalles	La Esmeralda	94,40	3	2	2,5	3
Villa Diana	Samaría	16,35	4	2	3	3
El Apure	El Rosario	15,40	4	2	3	3
No identificado	La Unión	9,51	4	3	3,5	4
No identificado	La Unión	4,22	4	3	3,5	4
No identificado	La Unión	2,00	5	5	5	5
No identificado	La Esmeralda	15,49	4	2	3	3

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Se identificó a lo largo del corredor 83 predios, de los cuales predominan los clasificados como mediana propiedad, representados en un 43,37% (representados por 36 predios), seguidos de estos se encuentran los predios clasificados como pequeña propiedad que ocupan el 22,89% (19 predios) y posteriormente los minifundios que corresponden al 20,48% (17 predios), mientras que los microfundios es decir los predios con áreas menores a 3 ha representan el 8,43% de los predios por los que transcurre el trazado de la línea eléctrica (**Tabla 3.5-33**).

Tabla 3.5-33 Clasificación de predios, según su tamaño

ESTRUCTURA	Rango de extensión	Número de Predios	Área (ha)	%
Gran Propiedad	mayor a 200 ha	4	1254,047	4,82
Mediana Propiedad	entre 20 y 200 ha	36	2305,747	43,37
Microfundio	menor a 3 ha	7	12,154	8,43
Minifundio	entre 3 y 10 ha	17	107,132	20,48
Pequeña Propiedad	entre 10 y 20 ha	19	276,744	22,89
Totales		83		100

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

En la **Tabla 3.5-34** se observan los resultados de las áreas calculadas por cada grado de sensibilidad socioeconómica según el criterio de tamaño de predio, donde además se destacan los predios por vereda según la sensibilidad, apreciándose que, para el área de influencia directa, que corresponde a los predios por los cuales pasará la línea eléctrica, el 71,04% de los predios presentan sensibilidad moderada con respecto al tamaño del predio (correspondiente a 36 predios la mayoría de los cuales pertenecen a las veredas La Esmeralda, San Juan de Ocoa, las Mercedes, Betania, Buena Vista, Montebello, Samaria), es decir que son predios que corresponde a moderada propiedad donde se desarrollan actividades pecuarias con fines de comercialización y tienen áreas entre 20 y 200 ha.

Tabla 3.5-34 Áreas de sensibilidad por tamaño de predio

SENSIBILIDAD	VEREDA Y PREDIO DONDE SE PRESENTA	ÁREA INFLUENCIA DIRECTA		ÁREA INFLUENCIA INDIRECTA	
		ha	%	ha	%
Muy Alta	Vereda El Resguardo - Predio Danubio - La Manguita - La Momposina - La Fortuna - San Antonio				
	Vereda Santa Teresita - Predio Los Olivos	1,89	1,77	16,77	0,17
	Vereda San Isidro de Chichimene - El Nucleó Rural San Isidro de Chichimene				
	Vereda La Unión - Un predio no identificado				
Alta	Vereda La Unión - Predio Birmania 2 - Predio La Esperanza Vereda El Resguardo - Predio El Consuelo - Predio El Triunfo - Predio La Laguna - San marcos / La Primavera - Santa Lucia	6,61	6,21	96,23	0,97

SENSIBILIDAD	VEREDA Y PREDIO DONDE SE PRESENTA	ÁREA INFLUENCIA DIRECTA		ÁREA INFLUENCIA INDIRECTA	
		ha	%	ha	%
Alta	Vereda Santa Teresita -Predio El Darien - San Miguel Vereda El Rosario -Predio El Jordán -Predio La Argentina Vereda Servita -Predio Pinalito 1				
Moderada	La mayor parte de los predios de las veredas La Esmeralda, San Juan de Ocoa, las Mercedes, Betania, Buena Vista, Montebello, Samaria	75,71	71,04	2.530,68	25,51
Baja	Algunos predios de las veredas La Unión (Coburgo), San Juan de Ocoa (El Bosque 1), San Isidro de Chichimene (El Carmelo), Santa Teresita (Mi Ranchito)	17,41	16,33	1.188,30	11,98
Sin Información		4,95	4,64	6.088,96	61,37
ÁREA TOTAL		106,56	100,00	9.920,93	100,00

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Sólo el 1,89%, de los predios cruzados por el trazado de la línea eléctrica, tienen muy alta sensibilidad por tamaño del predio, es decir son microfundios en los que se desarrollan actividades de agricultura de subsistencia. En la **Imagen 3.5-17** se presenta la representación cartográfica de la sensibilidad en el área calculada para el tamaño del predio.

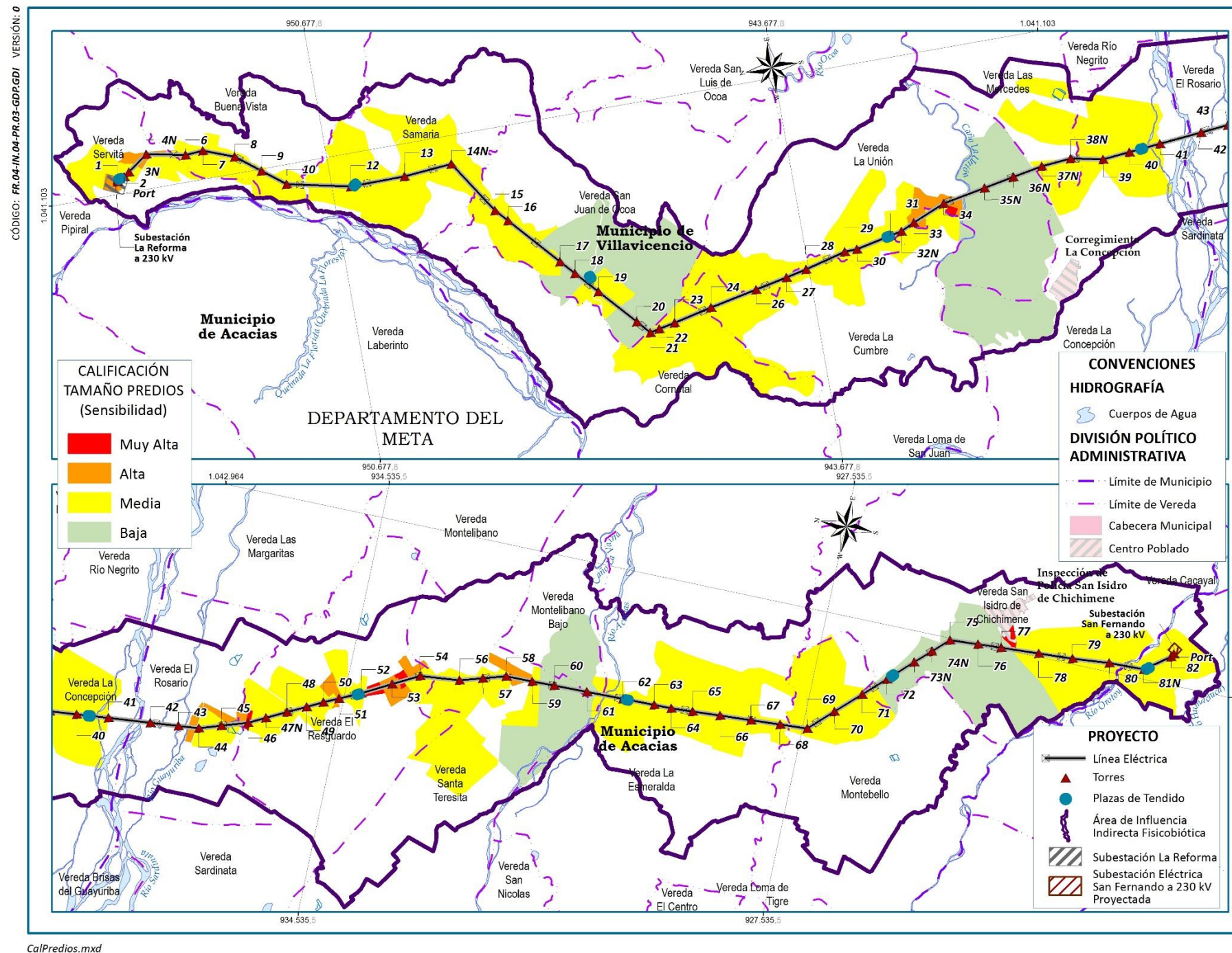
3.5.6.2.2 Actividad económica

Las actividades económicas constituyen un factor representativo a la hora de calcular la sensibilidad del área, pues de su desarrollo depende directamente el sustento familiar y los ingresos de los habitantes y comunidades que hacen parte del área de influencia directa donde se desarrollará el proyecto.

Dentro de las actividades económicas identificadas en la zona se encuentran la ganadería, la agricultura, los estanques piscícolas, la minería y extracción de materiales, así como el desarrollo del sector hidrocarburos. Las cuales, al interactuar con factores externos, presentan diferentes grados de sensibilidad.

Para el caso específico de la metodología de zonificación, la identificación de actividades se hizo a través de las categorías establecidas en materia de uso del suelo y coberturas de la tierra identificadas en el área. En la **Tabla 3.5-35** se presentan las valoraciones asignadas por uso o actividad, que permitieron establecer niveles de importancia y fragilidad.

Imagen 3.5-17 Sensibilidad socioeconómica por tamaño de predio



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Tabla 3.5-35 Valoración de criterios actividad económica

Descripción	Fragilidad		Importancia	
	Cualitativa	Cuantitativa	Cualitativa	Cuantitativa
Residencial, Comercial y Servicios	Áreas de uso residencial, comercial y de servicio que contribuyen al sustento de las familias.	4	Zonas de interés que permiten el intercambio económico de las comunidades (Centros poblados)	4
Red vial y territorios asociados	Corresponde a las carreteras que facilitan la comunicación entre los principales cascos urbanos de la región.	3	Son áreas de especial interés por el uso que da la comunidad, no sólo para la comunicación, sino para la venta de productos agropecuarios.	3
Industria petrolera	Áreas donde se localiza la infraestructura para la exploración y producción de hidrocarburos.	2	Áreas de desarrollo económico privado, donde la comunidad puede vincularse, pero no es su principal fuente de sustento tradicional.	2
Explotación de materiales de construcción	Áreas donde se realizan actividades de extracción de materiales de construcción que generalmente pueden desarrollarse alternamente con otras actividades económicas	2	Áreas que contribuyen al dinamismo local porque llevan algún período de tiempo establecidas en la región.	2
Cultivos transitorios semi-intensivos	Son aquellos cultivos cuyo ciclo vegetativo por lo regular es menor a un (1) año, llegando incluso a ser de sólo unos pocos meses, por ejemplo, los cereales (maíz, trigo, cebada, arroz), los tubérculos (papa), algunas oleaginosas (el ajonjolí y el algodón), la mayoría de hortalizas (tomate larga vida bajo invernadero) y algunas especies de flores a cielo abierto y bajo invernadero (astromelias).	3	Esta actividad económica corresponde a una de las principales fuentes de la economía familiar.	3
Cultivos permanentes	Dentro de estos cultivos se encuentran el Cacao, el Café y la Palma en el área de estudio y aunque pueden estar ubicados en áreas amplias, requieren cuidados y tratamientos especiales que pueden ser alterados por la presencia de otras actividades.	3	Son una fuente de ingresos importante para las comunidades de las áreas aledañas a su ubicación y permiten la dinamización del mercado influyendo en los factores productivos (capital, tierra y trabajo).	4
Pastoreo extensivo	Áreas destinadas a la ganadería extensiva, una de las principales actividades para el sustento familiar. Dada su condición se desarrolla en predios con áreas amplias.	2	Fuente de importancia para la generación de ingresos.	2

Descripción	Fragilidad		Importancia	
	Cualitativa	Cuantitativa	Cualitativa	Cuantitativa
Producción-protección	Áreas de bosque alto de tierra firme.	1	Áreas destinadas a la conservación de especies tanto vegetales como animales, que, además pueden proveer servicios eco sistémicos a la comunidad.	2
Protección	Comprende las áreas de bosque de galería, vegetación secundaria alta y baja.	2	Corresponde a áreas de protección y conservación de importancia ambiental para las comunidades.	2
Conservación y Recuperación	Áreas de importancia ecosistémica para el cauce de los cuerpos de agua. Se asocian a playas, tierras desnudas y degradadas y zonas pantanosas.	2	Áreas que no representan ninguna aptitud para el desarrollo económico.	2
Cuerpos de agua	Áreas o cuerpos de agua utilizados para estimular algunas de las actividades económicas por parte de las comunidades.	4	Áreas de soporte para el desarrollo de las actividades económicas de la comunidad.	3

Fuente: Basado en el Diagnóstico Ambiental de Alternativas Construcción y operación de la línea de transmisión de 230 kV La Reforma-San Fernando. Antea Group, 2017.

En la **Tabla 3.5-36** se observan las calificaciones del grado de sensibilidad asignadas para cada una de las coberturas presentes en el área y las cuales se encuentran asociadas al desarrollo de las actividades que dinamizan la economía local y regional.

Tabla 3.5-36 Grado de sensibilidad por actividad económica

COBERTURA DE LA TIERRA ASOCIADA	USO ACTUAL			FRAGILIDAD	IMPORTANCIA	VALORACIÓN	GRADO DE SENSIBILIDAD
	Grupo de uso (Uso actual)	Uso actual (Tipo de uso)	SIMBOLO				
1.1.1. Tejido urbano continuo	Asentamiento	Residencial	Ar	4	4	4	4
1.1.2. Tejido urbano discontinuo							
1.2.1.1. Zonas industriales	Infraestructura	Industrial	Ai	3	3	3	3
1.2.2.1. Red vial y territorios asociados	Infraestructura	industriales o comerciales y redes de comunicación	Rv	3	3	3	3
1.3.1.2. Explotación de hidrocarburos	Infraestructura	Minerales energéticos	Ime	2	2	2	2
1.3.1.5. Explotación de materiales de construcción	Infraestructura	Materiales de construcción	Imc	2	2	2	2
5.1.4.2. Lagunas de oxidación	Infraestructura	Disposición de materiales líquidos	Idml	3	3	3	3
2.1. Cultivos transitorios	Agricultura	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Acts	3	3	3	3
2.2.3.2. Palma de aceite	Agricultura	Cultivos permanentes intensivos (CPI)	Acpi	3	4	3,5	4
2.2.3.3. Cítricos							
2.3.1. Pastos limpios	Ganadería	Pastoreo extensivo (PEX)	Gpe	2	2	2	2
2.3.2. Pastos arbolados							
2.3.3. Pastos enmalezados							
3.1.2.1.1. Bosque Abierto Alto de Tierra Firme	Forestal	Producción-protección	Fpp	1	2	1,5	2
3.1.4. Bosque de galería y ripario	Forestal	Protección	Fpt	2	2	2	2
3.2.3.1. Vegetación Secundaria Alta							
3.2.3.2. Vegetación Secundaria Baja							

COBERTURA DE LA TIERRA ASOCIADA	USO ACTUAL			FRAGILIDAD	IMPORTANCIA	VALORACIÓN	GRADO DE SENSIBILIDAD
	Grupo de uso (Uso actual)	Uso actual (Tipo de uso)	SIMBOLO				
3.3.1.1. Playas	Conservación	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Cac	2	2	2	2
3.3.3. Tierras desnudas y degradadas							
4.1.1. Zonas Pantanosas							
5.1.1. Ríos	Cuerpos de Agua Naturales	Cuerpos de Agua Naturales	CA	4	3	3,5	4
5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales							
5.1.4.3. Estanques para acuicultura continental	Cuerpos de Agua	Piscicultura					

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

En la **Tabla 3.5-37** se presenta el cálculo de áreas por niveles de sensibilidad, según los resultados obtenidos en el aspecto de desarrollo de actividades económicas. Se aprecia que la sensibilidad por este aspecto, de forma general es baja tanto para el área de influencia indirecta (87,36%) como directa (79,08%) y está relacionada con la sensibilidad que la comunidad percibe de las áreas destinadas para la conservación (con base en los talleres realizados con la comunidad), la protección o la protección producción, mientras que las de sensibilidad alta, se refieren a los territorios ocupados por la infraestructura social.

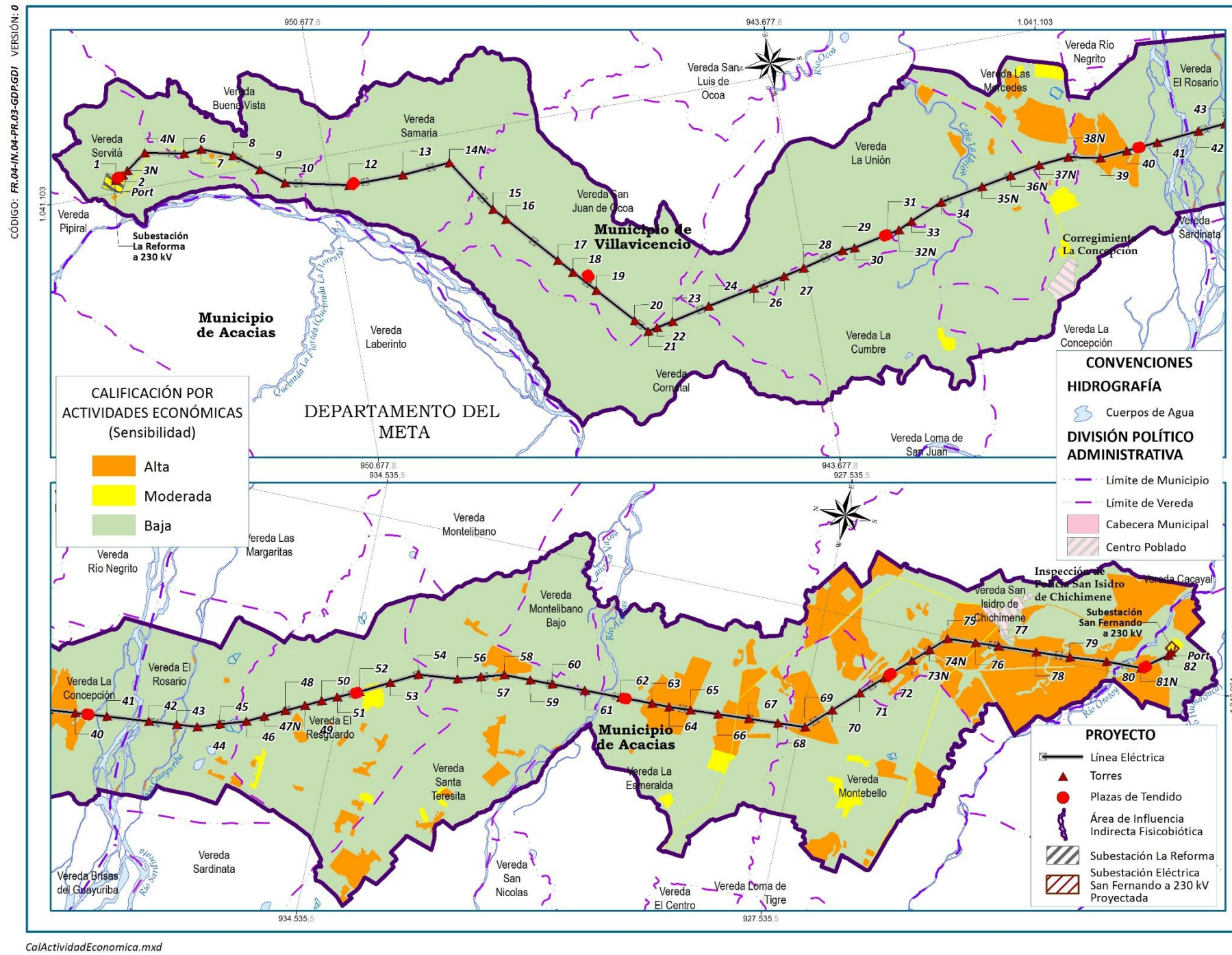
Tabla 3.5-37 Áreas de sensibilidad por actividad económica

SENSIBILIDAD	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	ÁREA INFLUENCIA DIRECTA		% TOTAL	ÁREA INFLUENCIA INDIRECTA		% TOTAL
		ha	%		ha	%	
Alta	Acpi	20,00	18,87	19,58	938,20	9,46	11,46
	Ar	0,00	0,00		111,03	1,12	
	CA	0,86	0,80		87,83	0,89	
Moderada	Acts	0,73	0,69	1,34	60,08	0,61	1,18
	Ai	0,38	0,36		26,84	0,27	
	ltr	0,32	0,30		20,31	0,20	
	ldml	0,00	0,00		9,39	0,09	
Baja	Cac	2,87	2,70	79,08	235,57	2,37	87,36
	Fpp	19,03	17,86		1.862,39	18,77	
	Fpt	11,28	10,58		1.123,98	11,33	
	Gpe	51,09	47,94		5.342,66	53,85	
	lmc	0,00	0,00		23,65	0,24	
	lme	0,00	0,00		79,00	0,80	
ÁREA TOTAL		106,56	100,00	100,00	9.920,93	100,00	

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

De igual manera en la **Imagen 3.5-18** se muestra por representación cartográfica la sensibilidad en el área, con respecto a la actividad económica.

Imagen 3.5-18 Sensibilidad socioeconómica por actividad económica en el área de influencia (AI y AID) del proyecto



CalActividadEconomica.mxd

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

3.5.6.2.3 Infraestructura y áreas de importancia paisajística y cultural

Teniendo en cuenta que en las unidades territoriales del área de ubicación del proyecto, existen diferentes zonas catalogadas como representativas a nivel paisajístico o cultural y obedeciendo a la importancia que tienen para los pobladores y a su potencial en materia ecoturística, se estableció un criterio asociado a la ubicación cartográfica de estos lugares y a la determinación de un buffer de 30m que indica las distancias definidas que servirán como criterio para la intervención del proyecto y para evitar la afectación directa sobre estas zonas (**Tabla 3.5-37**).

De igual manera, con relación a la infraestructura disponible para la prestación de servicios públicos y sociales se genera un buffer de 100m que indica las distancias preventivas a tener en cuenta en el marco del proceso constructivo de la línea de transmisión.

Tabla 3.5-38 Distancias de intervención

Infraestructura asociada a la prestación de servicios públicos y sociales	100 metros
Sitios de interés cultural y paisajístico	30 metros

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

En la **Imagen 3.5-19** y la **Imagen 3.5-21** se muestra el mapa de ubicación de los sitios identificados con las distancias propuestas para la intervención. Identificada la infraestructura presente en el AID y AII, se aprecia, que el 10,85% y 18,35% respectivamente del territorio, tienen sensibilidad alta, por la presencia de construcciones en el área (**Tabla 3.5-39**).

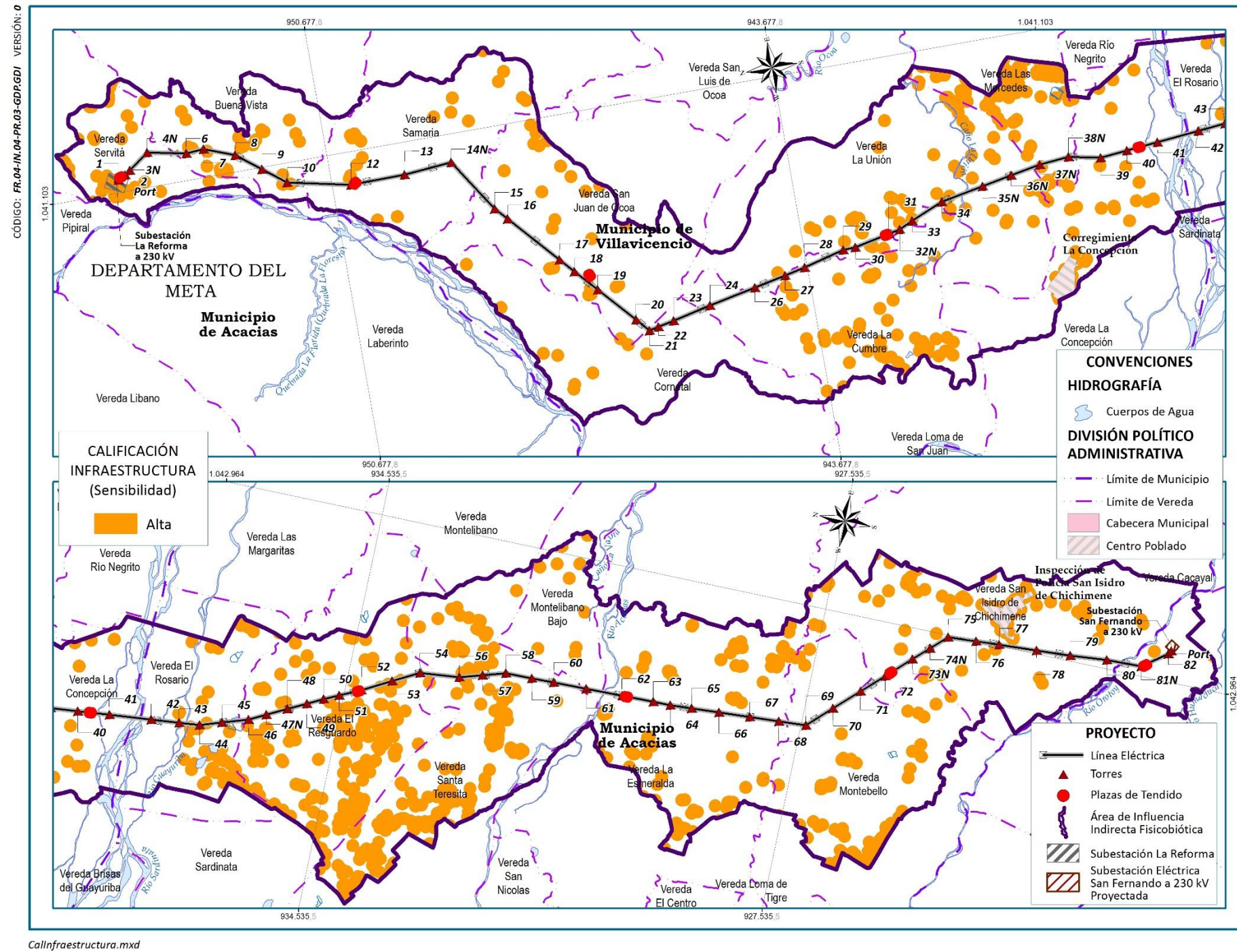
Tabla 3.5-39 Sensibilidad por construcciones

SENSIBILIDAD	ÁREA INFLUENCIA DIRECTA		ÁREA INFLUENCIA INDIRECTA	
	ha	%	ha	%
Alta	10,85	10,18	1.820,91	18,35
Sin infraestructura identificada	95,72	89,82	8.100,02	81,65
ÁREA TOTAL	106,56	100,00	9.920,93	100,00

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

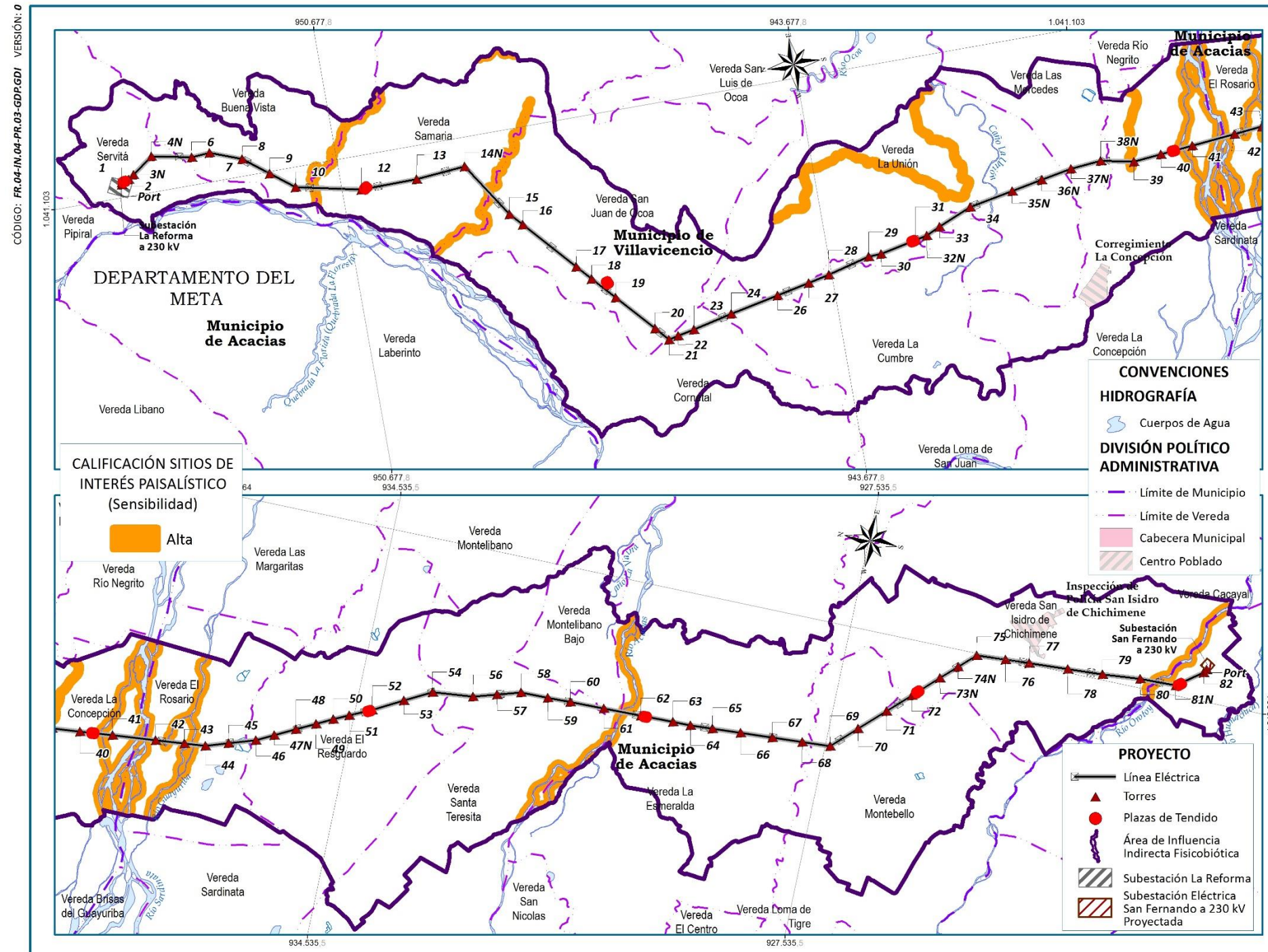
De igual forma, al ubicar los sitios identificados como de interés paisajístico, se observa que el 2,61% del AID y el 2,60% del AII, tienen sensibilidad alta, por encontrarse dentro de ellas sitios considerados por la comunidad como de importancia para el desarrollo de actividades de tipo turístico y ecoturismo, para el área de influencia directa se identificaron ocho (8) sitios de interés paisajístico, relacionados especialmente con la localización de cuerpos de agua como: los cauces de los ríos Guayuriba, Acacias y Orotoy, donde se realizan actividades turísticas y recreativas, principalmente en épocas de poca lluvia (**Tabla 3.5-40**).

Imagen 3.5-19 Sensibilidad socioeconómica por presencia de Infraestructura



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Imagen 3.5-20 Sensibilidad socioeconómica por presencia de áreas de importancia paisajística y cultural



CalPaisaje.mxd

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Tabla 3.5-40 Sensibilidad por sitios de interés paisajístico

CALIFICACIÓN SENSIBILIDAD SITIOS PAISAJE				
SENSIBILIDAD	ÁREA INFLUENCIA DIRECTA		ÁREA INFLUENCIA INDIRECTA	
	ha	%	ha	%
Alta	2,61	2,45	258,02	2,60
Sin sitios identificados	103,95	97,55	9.662,91	97,40
ÁREA TOTAL	106,56	100,00	9.920,93	100,00

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

3.5.6.2.4 Tendencia al conflicto

La tendencia al conflicto, se encuentra representada en las condiciones que pueden potenciar la presencia de tensiones, inconformidades y desacuerdos entre la empresa y los miembros de las comunidades, al momento de ejecutarse el proyecto. Con el fin de llevar a cabo el cálculo de la sensibilidad bajo este aspecto, se tuvieron en cuenta en la calificación los criterios que se describen a continuación⁴:

- Percepciones, creencias y valores: Al menos una de las partes percibe a la otra como un obstáculo en la satisfacción de sus intereses y necesidades, de igual manera se asocia con las inconformidades y desacuerdos que surgen y son expresados por parte de la comunidad, con respecto al desarrollo del proyecto.
- Polarización en la toma de decisiones: proceso en virtud del cual la comunidad, dadas las carencias de cohesión social y comunicación, se ve influenciada por la postura e intereses de un tercero en la toma de decisiones frente a un tema de interés colectivo.
- Fragmentación en la consecución de objetivos: el actor colectivo se divide en diferentes actores cada uno de los cuales asume objetivos parcialmente diferentes frente a una situación que conlleve a la toma de decisiones de interés común.
- Recursos compartidos: la postura de los actores está condicionada por la consecución de recursos que pueden ser materiales (recursos naturales, territorio, empleo, dinero, etc.) o simbólicos (posiciones de poder, estatus, imagen, aspectos culturales etc.).
- Resiliencia: Capacidad de los miembros de la comunidad para garantizar que obtienen unos resultados favorables al verse sometidos a nuevas circunstancias y si fuera necesario utilizando medios nuevos, la cual está precedida de unos niveles

⁴ Los criterios empleados para el análisis de la tendencia al conflicto corresponden a una construcción elaborada por el equipo social de Antea Group, a partir de información secundaria y la experiencia con diferentes tipos de comunidades, que permitieron identificar los principales desencadenantes de conflicto.

organizativos que garantizan la cohesión social y reducen las posibilidades de conflicto⁵.

Una vez establecidos los criterios, se determinaron los rangos de calificación, para lo cual se consideró dar un peso equitativo a cada variable representado en 1, entendiendo que la suma de todas las variables representaría 5, que es la calificación más alta propuesta para la medición de la sensibilidad (**Tabla 3.5-41**).

Tabla 3.5-41 Valoración de Criterios tendencia al conflicto

Condición	Valoración
Percepciones, creencias y valores (PCV)	1
Polarización en la toma de decisiones (PTD)	1
Fragmentación en la consecución de objetivos (F)	1
Recursos compartidos (RC)	1
Ausencia de Resiliencia (AR)	1

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

En **Tabla 3.5-42** se observa el cálculo de la sensibilidad obtenida para cada una de las unidades territoriales, donde los grados de sensibilidad más altos se hallaron en las veredas La Concepción, Las Mercedes, La Unión, San Isidro de Chichimene, La Esmeralda y Resguardo⁶.

Tabla 3.5-42 Grado de sensibilidad por tendencia al conflicto

VEREDA	PERCEPCIONES, CREENCIAS Y VALORES	POLARIZACIÓN EN LA TOMA DE DECISIONES	FRAGMENTACIÓN EN LA CONSECUCIÓN DE OBJETIVOS	RECURSOS COMPARTIDOS	AUSENCIA DE RESILIENCIA	VALORACIÓN	GRADO DE SENSIBILIDAD
La Concepción	1	1	1	1	0	4	4
Las Mercedes	1	1	1	1	0	4	4
La Unión	1	1	1	1	0	4	4
La Cumbre	1	0	1	1	0	3	3
Cornetal	Sin información – no se identificaron organizaciones comunitarias						1
San Juan de Ocoa	1	1	0	1	0	3	3
Samaria	1	0	1	1	0	3	3
Buena Vista	1	0	1	1	0	3	3

⁵PNUD. Informe sobre Desarrollo Humano 2014 citado en <http://www.undp.org/content/dam/undp/library/corporate/HDR/2014HDR/HDR-2014-Spanish.pdf>

⁶ Los criterios empleados para el análisis de la tendencia al conflicto corresponden a una construcción elaborada por el equipo social de Antea Group, con base en la experiencia de proyectos similares.

VEREDA	PERCEPCIONES, CREENCIAS Y VALORES	POLARIZACIÓN EN LA TOMA DE DECISIONES	FRAGMENTACIÓN EN LA CONSECUCCIÓN DE OBJETIVOS	RECURSOS COMPARTIDOS	AUSENCIA DE RESILIENCIA	VALORACIÓN	GRADO DE SENSIBILIDAD
Servitá	1	1	0	1	0	3	3
Montebello	1	1	0	1	0	3	3
San Isidro de Chichimene	1	1	0	1	1	4	4
La Esmeralda	1	1	1	1	0	4	4
Montelibano Bajo	1	1	0	1	0	3	3
Santa Teresita	1	1	0	1	0	3	3
El Resguardo	1	1	1	0	1	4	4
El Rosario	1	0	1	0	1	3	3
Betania	1	1	0	1	0	3	3

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

En la **Tabla 3.5-43**, se presentan las áreas calculadas por grado de sensibilidad, bajo el criterio de tendencia al conflicto, en el que se muestra que, la conflictividad presentada en el área tanto de influencia directa como indirecta, se puede considerar como moderada a alta, manifestado en la posición de polarización y percepción de algunos de los actores sociales como los grupos ambientales que se han identificado en la zona y las mismas Juntas de Acción Comunal frente a cualquier proyecto que se quiera realizar en la zona.

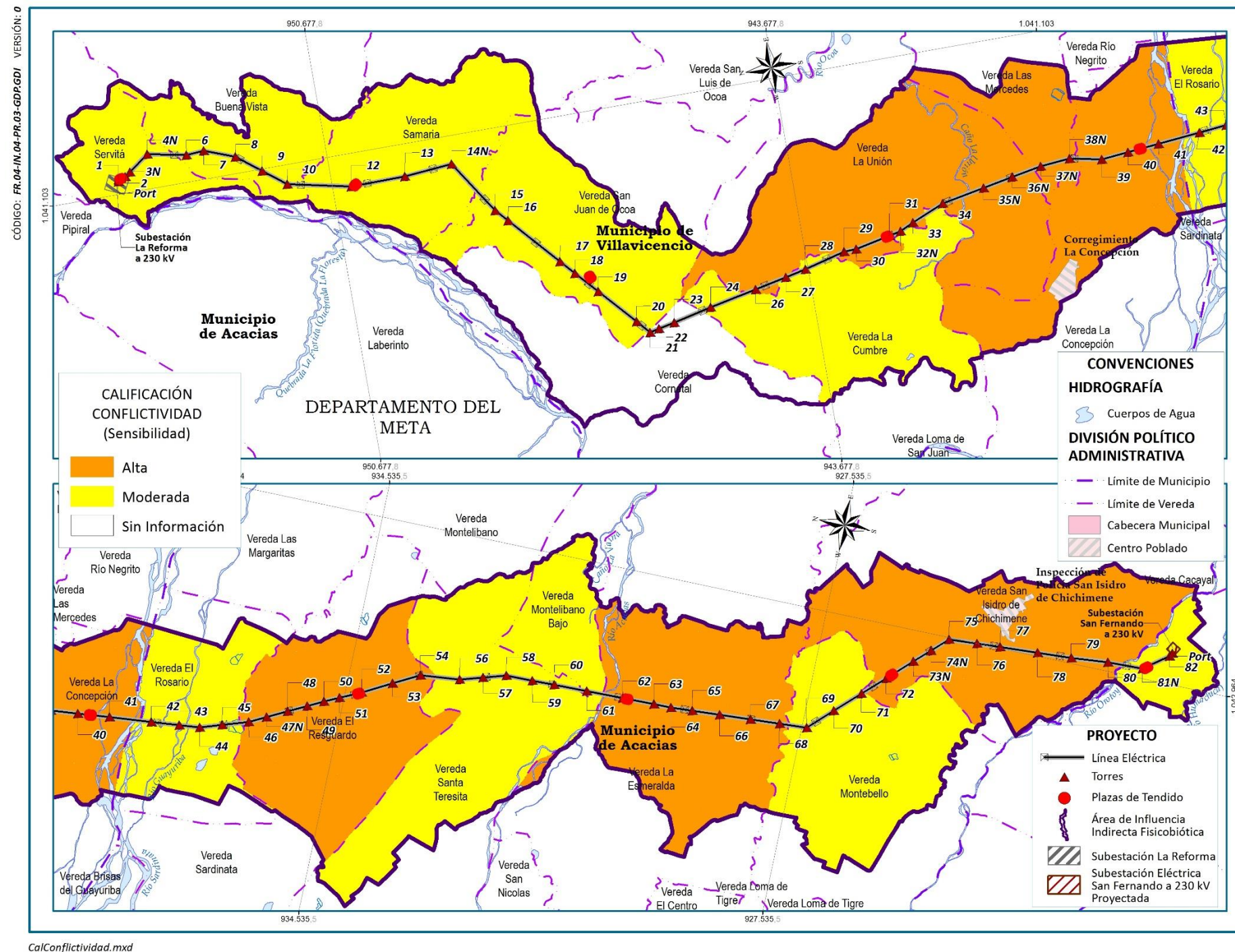
Tabla 3.5-43 Áreas de sensibilidad por tendencia al conflicto

SENSIBILIDAD	ÁREA INFLUENCIA DIRECTA		ÁREA INFLUENCIA INDIRECTA	
	ha	%	ha	%
Alta	49,53	46,48	4.486,33	45,22
Moderada	54,38	51,03	4.874,09	49,13
Muy baja	2,65	2,49	560,51	5,65
ÁREA TOTAL	106,56	100,00	9.920,93	100,00

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

En la **Imagen 3.5-21** se muestra la representación cartográfica de la sensibilidad socioeconómica, bajo el aspecto de tendencia al conflicto.

Imagen 3.5-21 Sensibilidad Socioeconómica por tendencia al Conflicto



Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

3.5.6.3 Resultados de la zonificación socioeconómica y cultural

Luego de realizado el cruce de las variables establecidas para el medio socioeconómico, donde se dio preponderancia a los niveles de sensibilidad que se calificaron con la valoración más alta, se obtuvieron los resultados que se presentan en la **Tabla 3.5-44** e **Imagen 3.5-22** y en el **mapa EEB-SFDO-CT100614-L170-HSE-2048**.

Tabla 3.5-44 Resultados de la zonificación socioeconómica y cultural por áreas

SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	ÁREA INFLUENCIA DIRECTA		ÁREA INFLUENCIA INDIRECTA	
		ha	%	ha	%
Muy Alta	Corresponde a áreas de microfundio, donde la agricultura se desarrolla para la subsistencia, donde la relación de dependencia con respecto al uso del suelo, es significativamente alta, puesto que se realizan actividades de tipo comercial y/o productivo que contribuyen al sustento de sus familias y que además basados en sus percepciones, creencias y valores pueden presentar tendencia al conflicto,	1,89	1,77	16,77	0,17
Alta	Se relaciona con áreas de minifundio donde las actividades agropecuarias son para el autoconsumo con pequeños excedentes de producción. Respecto a uso del suelo corresponde a zonas con uso residencial y comercial o donde se desarrollan cultivos permanentes, o con cuerpos de agua asociados al aprovechamiento para las actividades económicas de las comunidades. En esta categoría se incluyen las áreas con presencia de infraestructura comunitaria y que permite la prestación de servicios públicos y sociales, de igual manera con la existencia de sitios que representan importancia paisajística o cultural para la población. Se clasifican las comunidades con alta tendencia al conflicto; teniendo en cuenta factores como la presencia de actores que inciden en la toma de decisiones, las diferencias de opinión a nivel interno, la baja capacidad de resiliencia frente a la presencia de cambios y no aceptación con respecto al proyecto.	61,82	58,01	5.714,22	57,60
Moderada	Se relaciona con la existencia de predios de pequeña propiedad que oscilan entre las 10 y 20 Ha y donde la comercialización de actividades agrícolas y pecuarias, garantiza el ingreso familiar. En cuanto al uso del suelo refleja la presencia de zonas con cultivos transitorios de ciclos productivos menores a un año.	42,85	40,21	3.828,09	38,59

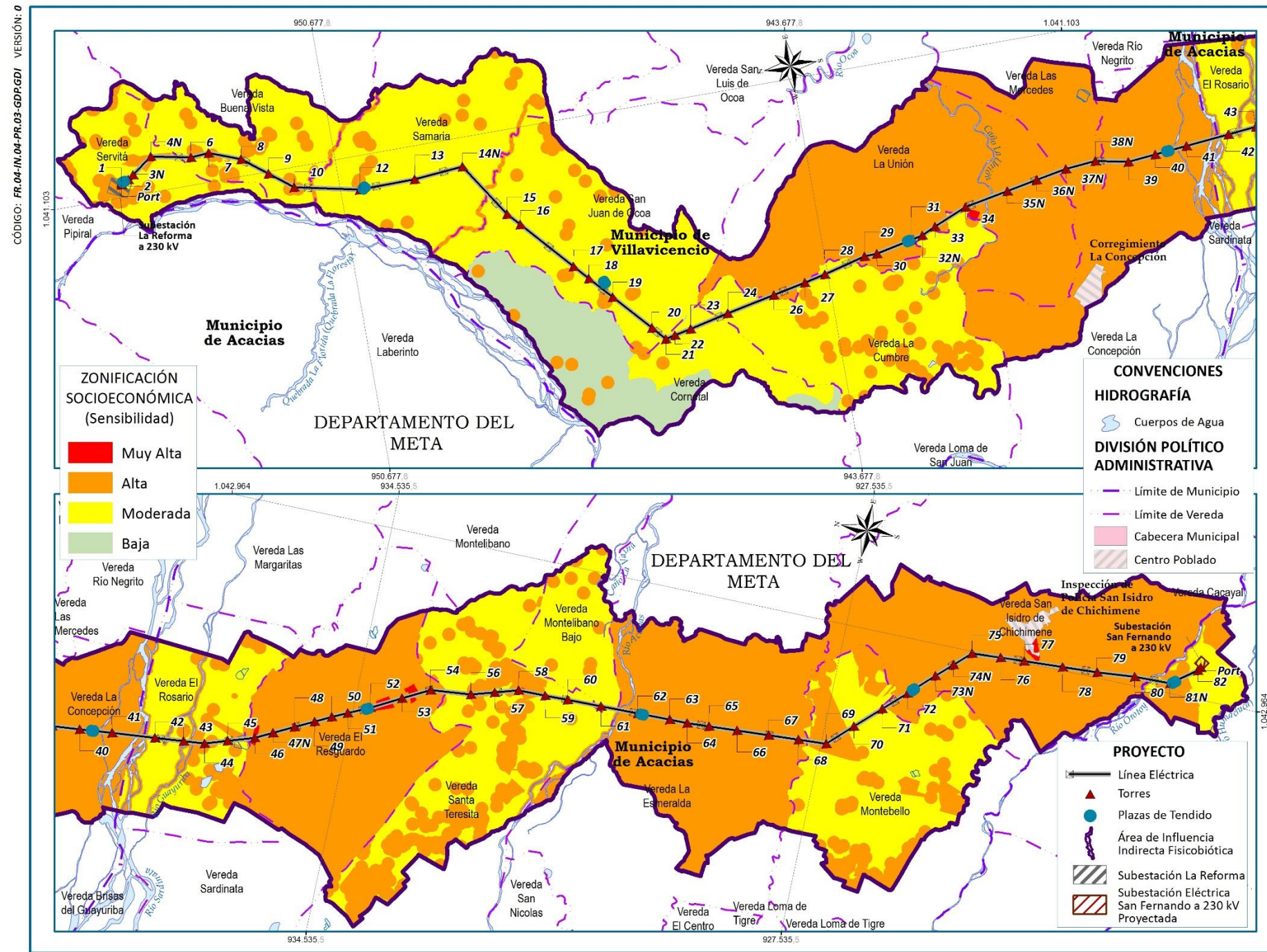
SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	ÁREA INFLUENCIA DIRECTA		ÁREA INFLUENCIA INDIRECTA	
		ha	%	ha	%
Moderada	Con respecto a las comunidades se clasifican las que presentan tendencia media al conflicto; teniendo en cuenta factores de percepción del otro, fragmentación en la búsqueda de objetivos, relación de dependencia respecto a la consecución de recursos y baja aceptación con respecto al proyecto.	0,00	0,00	361,85	3,65
Baja	Está asociado a predios de mediana propiedad, donde las actividades económicas se desarrollan con fines de producción y comercialización y donde se podría ver reflejada una menor afectación frente a la presencia de factores externos. En esta categoría por uso del suelo se clasifican las áreas para el desarrollo del sector hidrocarburos, la explotación de materiales de construcción, zonas de ganadería extensiva y las áreas de protección y conservación que aunque no son productivas, representan importancia ambiental para las comunidades.	1,89	1,77	16,77	0,17
ÁREA TOTAL		106,56	100,00	9.920,93	100,00

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Los resultados de la zonificación del medio socioeconómico, permiten identificar que, en el área de influencia directa del proyecto, la mayor proporción del terreno se clasifican en un nivel de sensibilidad alto, representado en un 61,82% respecto al área total, lo que indica que serán zonas de intervención donde se debe dar especial énfasis al manejo y establecer medidas que propendan para minimizar la magnitud de los impactos generados por el desarrollo del proyecto. Otra proporción significativa del área se encuentra clasificada con sensibilidad moderada representada en un 42,85%, donde el proyecto intervendrá dando alcance o cumplimiento a las acciones establecidas como parte del Plan de Manejo ambiental, en general son zonas con menor sensibilidad y mayor capacidad de resiliencia respecto a los cambios generados por la presencia de un factor externo, por último se presentan en un porcentaje más bajo las zonas clasificadas en niveles de sensibilidad muy alto que pertenecen al 1,89% del área y que supondrían para el proyecto una posible restricción al momento de ejecutar las actividades técnicas sino se emprenden las medidas de manejo ajustadas a necesidad del proyecto y a la posición de la comunidad.

Es importante además resaltar, que desde el medio socioeconómico se tuvo en cuenta como uno de los factores más importantes la infraestructura y la accesibilidad a servicios públicos y sociales representada en la presencia de esta, así como la existencia de zonas de importancia paisajística y cultural, por lo que se estableció un buffer (100 metros para infraestructura y 30 metros para sitios de importancia paisajística y cultural) de sensibilidad alta alrededor de las áreas identificadas con esta característica, según se puede observar en la **Imagen 3.5-22** generada como producto de la zonificación socioeconómica y cultural.

Imagen 3.5-22 Zonificación Socioeconómica y Cultural



ZonificacionSocialSensibilidad.mxd

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

3.5.2 Zonificación Ambiental

La zonificación ambiental surge de cruzar la sensibilidad de los elementos evaluados en la zonificación físico biótica con los elementos evaluados en la zonificación socioeconómica, teniendo en cuenta la importancia de cada uno de los componentes por su capacidad de ofrecer o prestar bienes o servicios sociales, económicos, culturales y/o ambientales al entorno en que se encuentre el proyecto. Para realizar este cruce y definir la sensibilidad ambiental se mantuvo el valor de sensibilidad más alto, es decir la suma de máximos. Esto significa que, si se cruzaba muy alto con alto, la sensibilidad se calificaba de muy alta, si el cruce era de alta con moderada, el valor final era de alta y así sucesivamente. En la **Tabla 3.5-45** se muestra la forma en la cual se realizaron los cruces.

Tabla 3.5-45 Cruces realizados para la zonificación ambiental

ZONIFICACIÓN SOCIAL	ZONIFICACIÓN FÍSICO BIÓTICA				
	MUY ALTA	ALTA	MODERADA	BAJA	MUY BAJA
MUY ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA
ALTA	MUY ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
MODERADA	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	MEDIA	MEDIA
BAJA	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	BAJA

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Después de los cruces realizados dio como resultado 3 unidades de aptitud que caracterizan el territorio; estas unidades se muestran en la **Tabla 3.5-46** y la **Imagen 3.5-23** mapa **EEB-SFDO-CT100614-L170-HSE-2054**.

Tabla 3.5-46 Resultados de zonificación ambiental

SENSIBILIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	ÁREA INFLUENCIA DIRECTA		ÁREA INFLUENCIA INDIRECTA	
		Área ha	%	Área ha	%
Muy Alta	<ul style="list-style-type: none"> Áreas donde existe una tendencia al conflicto con una marcada presencia Predios de menos de 3 ha considerados minifundios. Unidad geomorfológica tipo de relieve de plano de inundación, asociados a la cobertura denominada ríos, Playas y Lagos, Lagunas y ciénagas Naturales. Depósitos fluviales formados por el río Acacias, en los cuales se mezclan aportes de materiales que provienen de zonas montañosas, y que en época de altas precipitaciones presentan una susceptibilidad Muy Alta a la inundación. Son áreas donde la dinámica del río genera procesos de socavación lateral y donde se evidencia migración lateral del río (meandros o madrevejas), y/o procesos de divagación del cauce principal para ríos trenzados. 	6,22	5,83	402,32	4,06

SENSIBILIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	ÁREA INFLUENCIA DIRECTA		ÁREA INFLUENCIA INDIRECTA	
		Área ha	%	Área ha	%
Alta	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas donde la tendencia al conflicto social es alta. • Áreas donde existen mini fundíos. • Zonas de interés cultural importantes para la comunidad. • Presencia amplia de actividad de hidrocarburos. • Los bosques de galería. • Los bosques abiertos altos de tierra firme. • Los ríos y las lagunas, lagos y ciénagas naturales. • Unidades geológicas denominadas depósitos aluviales constituidos por una acumulación consolidada de materiales arcillosos limosos y Depósitos de Derrubios, localizados sobre las laderas del piedemonte. • Formaciones cuyos materiales predominantemente arcillo-limosos susceptibles a la generación y/o activación de procesos erosivos como respuesta a la poca consolidación de los materiales aflorantes y al fallamiento geológico existente en la zona. • Geomorfológicamente se asocia al paisaje de montaña fluvio-gravitacional, y montañas plegadas fluvio-gravitacionales, donde se presentan pendientes establecidas entre el 7 y el 25%. • Procesos morfodinámicos representados por áreas afectadas por deslizamientos, procesos de reptación, flujo de detritos y caída de rocas. • Áreas donde existe un cruce entre tipo de relieve identificadas con alto potencial para la ocurrencia de inundaciones como son los Vallecitos Coluvio Aluviales. • Áreas donde la dinámica del río genera procesos de divagación lateral, y que en época de altas precipitaciones aumenta la lámina de agua ocasionan desbordamientos del cauce hacia las llanuras, como es el caso del río Guayuriba, Acacias y la quebrada Sardinata. • Sistemas acuíferos de moderada productividad, con flujo primario y secundario de extensión regional a local, conformados por rocas neógenos de ambiente continental y rocas sedimentarias de edad Cretácica, que conforman acuíferos de tipo confinado. • Incluye áreas de protección de los drenajes definidas por los POT y los POMCA. 	86,65	81,34	7.590,20	76,51

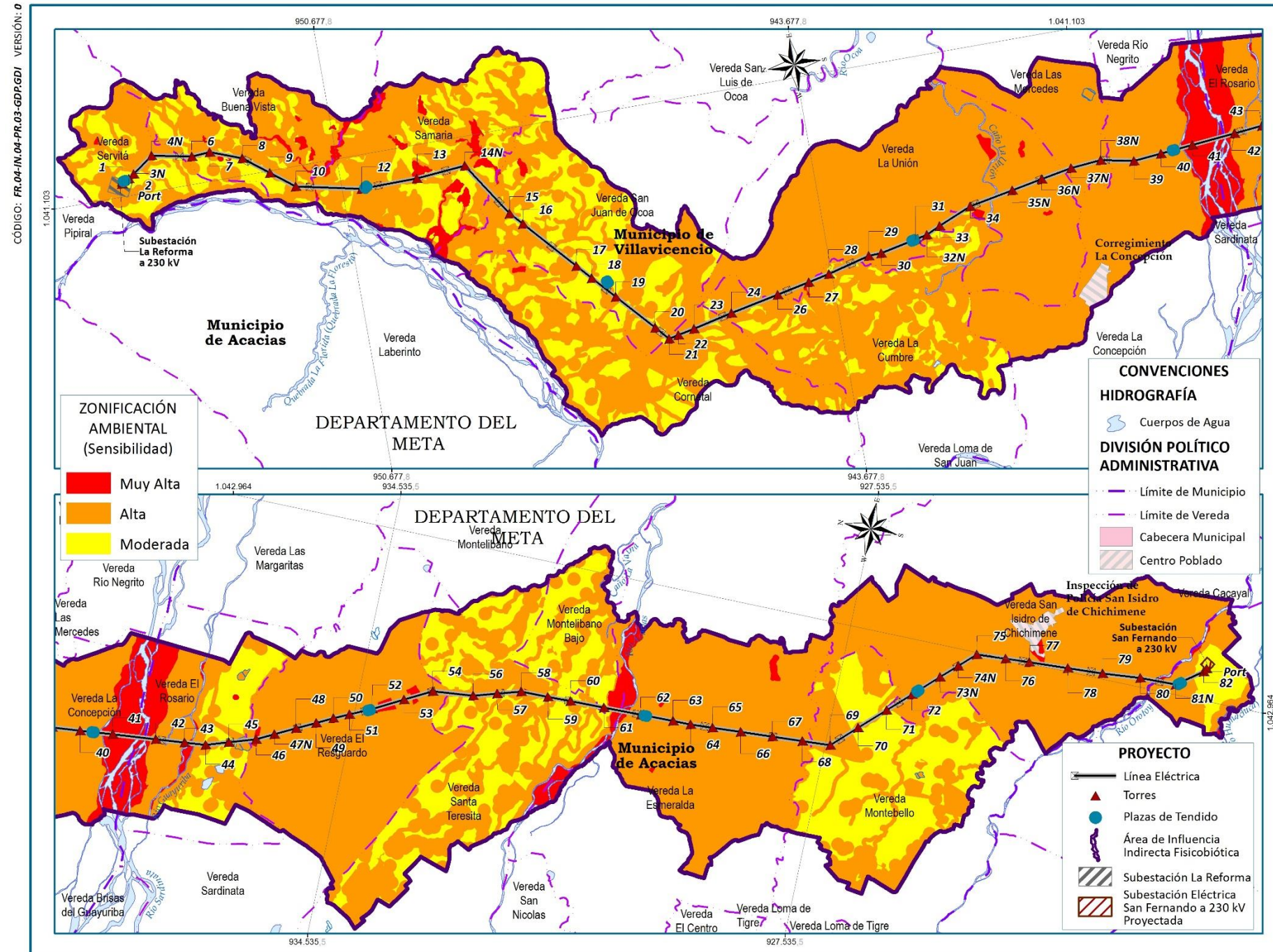
SENSIBILIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	ÁREA INFLUENCIA DIRECTA		ÁREA INFLUENCIA INDIRECTA	
		Área ha	%	Área ha	%
Moderada	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas cuyo uso actual del suelo es la ganadería extensiva, principal fuente de empleo y de ingresos. • La Tendencia al conflicto social es baja. • Coberturas vegetales cuya comunidad vegetal se encuentra en las etapas pionera y secundaria joven de la sucesión secundaria. • La vegetación secundaria en transición y las playas. • Unidades geológicas que conforman una morfología de laderas inclinadas y en menor densidad de laderas escarpadas con pendientes establecidas entre el 12 y el 50%. • Unidades geológicas con contenido lodolítico y afectación por fallamiento geológico. • Zonas de topografía escarpada y unidades cuya litología arcillosa con intercalaciones de arenisca desarrollan un relieve de serranías con cimas agudas y laderas de longitud corta y a las unidades geomorfológicas denominadas Montañas Plegadas donde se presentan procesos morfodinámicos puntuales y el relieve de Vega donde se presentan procesos de erosión laminar y erosión en surcos. • Las pendientes establecidas son moderadamente inclinadas y se encuentran entre el 7 y el 12%. • Relieves de vega baja del paisaje de planicie y los relieves de vega y vallecitos coluvioaluviales del paisaje de Valle, los cuales son susceptibles de inundaciones y/o encharcamientos y al desarrollo de procesos de socavación lateral y de fondo. • Áreas del paisaje de la planicie aluvial, donde existen tipos de relieve, corresponden a franjas de terreno plano que bordea a los cauces y/o meandros de los ríos con categoría Alta. • Zonas contiguas a los cuerpos de agua de orden mayor que son de tipo trenzado. • La cuenca del río Orotoy identificada con una alta demanda hídrica, • Las cuencas de los ríos Negro, Humada y La Unión clasificados como demanda baja a partir del Índice de escasez, la cual indica que la presión sobre el recurso no genera conflictos sobre el uso del agua con relación a las actividades del proyecto. 	13,70	12,84	1.928,41	19,44

SENSIBILIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	ÁREA INFLUENCIA DIRECTA		ÁREA INFLUENCIA INDIRECTA	
		Área ha	%	Área ha	%
Moderada	<ul style="list-style-type: none"> Corresponde a acuíferos de baja productividad de porosidad primaria y secundaria de extensión local conformados por sedimentos Cuaternarios no consolidados, y rocas sedimentarias de edad Cretácica. Playas y las áreas identificadas dentro del CONPES como de alta insuficiencia y urgentes, así como los nacimientos de los Caños Grande, Pendejo, San Luis y San Juan de Ocoa, identificada en Tremarctos 				
ÁREA TOTAL		106,56	100,00	9.920,93	100,00

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017

Con base en los resultados obtenidos, se establece que el área donde se desarrollará el proyecto de la línea de transmisión a 230 kV La Reforma – San Fernando, presenta sensibilidad alta a moderada, donde la realización de las actividades, requerirá la implementación de medidas de manejo para el control de los impactos que se puedan generar durante las mismas.

Imagen 3.5-23 Zonificación Ambiental del área de influencia indirecta y directa del proyecto



ZonificacionAmbientaSensibilidad.mxd

Fuente: CONSORCIO INGEDISA DESSAU ANTEA SAN FERNANDO, 2017