

5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

5.1. Medio Abiótico

5.1.5. Suelos y uso del suelo



Transmisora Colombiana
de Energía S.A.S. E.S.P.



COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- MODIFICACIÓN 2 LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN No. 170 / 2021- INFORMACIÓN ADICIONAL

Proyecto Segundo refuerzo de red
en el área oriental: Línea de transmisión
La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV

UPME 07 2016

TCE-ET2W-GPB00-0003-1

Control de Cambios SMAYD LTDA

FECHA	VERSIÓN	DESCRIPCIÓN
31/01/2022	V0	Versión inicial
16/04/2022	VF	Versión Final
02/10/2022	VF2	Versión Final
ELABORADO POR: Grupo interdisciplinario SMAYD LTDA	REVISADO POR: A. Fajardo	APROBADO POR: A. Fajardo

Control de Revisiones TCE

FECHA	VERSIÓN	DESCRIPCIÓN
03/10/2022	VF	Aprobada
ELABORADO POR: SMAYD LTDA	REVISADO POR: TCE S.A.S.	APROBADO POR: TCE S.A.S.

CONTENIDO

5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	6
5.1 Medio abiótico.....	6
5.1.5 Suelos y usos del suelo.....	6
5.1.5.1 Funciones y servicios ambientales.....	6
5.1.5.2 Caracterización de los suelos.....	7
5.1.5.2.1 Tipos de Paisaje y Clima	9
5.1.5.2.2 Unidades cartográficas de suelo	11
5.1.5.3 Clasificación Agrológica de los Suelos.....	29
5.1.5.4 Uso Actual de los Suelos.....	32
5.1.5.4.1 Descripción de los Usos actuales de los suelos	34
5.1.5.4.1.1 Pastoreo Semi-intensivo.....	35
5.1.5.4.1.2 Uso Forestal Protección	36
5.1.5.4.1.3 Uso Forestal Protección - Producción.....	37
5.1.5.4.1.4 Industrial	37
5.1.5.5 Uso Potencial del Suelo o Capacidad de Uso.....	38
5.1.5.5.1 Situación actual	38
5.1.5.5.2 Situación proyectada	39
5.1.5.6 Conflictos de Uso del Suelo	42
5.1.5.6.1 Tierras sin conflictos de uso o uso adecuado (Símbolo USA)	43
5.1.5.6.2 Conflictos por sobreutilización (Símbolo SO).....	43
5.1.5.6.3 Conflictos por Subutilización (Símbolo SU):.....	43
5.1.5.7 Caracterización fisicoquímica de los suelos.....	45
5.1.5.7.1 Muestras del estudio del EIA 2018.....	46
5.1.5.7.2 Muestras para recolectadas para el presente estudio.	48
5.1.5.7.3 Propiedades Químicas	59
5.1.5.7.3.1 pH	59
5.1.5.7.3.2 Capacidad de intercambio catiónico	59
5.1.5.7.3.3 Grasas y Aceitesvalores entre 0.73 y 1.47.....	60
5.1.5.7.3.4 Hidrocarburos	60

5.1.5.7.3.5 Relación de Adsorción de Sodio	60
5.1.5.7.3.6 Sodio Intercambiable	60
5.1.5.7.4 Propiedades Físicas	61
5.1.5.7.4.1 Textura.....	61
5.1.5.8 Estado de degradación actual	61
5.1.5.8.1 Degradación Física.....	62
5.1.5.8.1.1 Compactación.....	62
5.1.5.8.1.2 Erosión.....	63
5.1.5.8.2 Degradación Química.....	63
5.1.5.8.2.1 Contaminación.....	63
5.1.5.8.2.2 Salinización.....	64
5.1.5.8.3 Degradación Biológica.....	64
5.1.5.8.3.1 Reducción de biomasa de suelo.	64
5.1.5.8.3.1.1 Pérdida de la materia orgánica	65
5.1.5.8.4 Fertilidad	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5-1 Servicios ambientales que presta el recurso suelo	6
Tabla 5-2 Unidades agrológicas presentes en el Área de Influencia del Componente Suelos	7
Tabla 5-3 Tipo de Paisaje.....	10
Tabla 5-4. Unidades Cartográficas de Suelo en el Área de Influencia	12
Tabla 5-5 Clasificación agrológica.....	31
<i>Tabla 5-6 Coberturas de la tierra en el área de estudio.....</i>	<i>34</i>
Tabla 5-7 Unidades de uso del suelo en el Área de Influencia del Componente Suelos	34
Tabla 5-8 Capacidad de uso en los suelos presentes en el Área de Influencia del Componente Suelos.....	41
Tabla 5-9 Conflicto de uso en los suelos presentes en el área de influencia	44
Tabla 5-10 Resultados de los análisis de suelos en los puntos CTDPM-36 y PMS-37	47
Tabla 5-11 Resultados análisis de suelo muestra MS1 (0-70).....	49
Tabla 5-12 Resultados análisis de suelo Muestra MS2 (0-70).....	51
Tabla 5-13 Resultados análisis de suelo muestra MS3A (0-43)	53
Tabla 5-14 Resultados análisis de suelo muestra MS3B (43-70)	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5-1 Unidades de suelo en el área de influencia	8
Figura 5-2 Tipo de paisaje en el área de influencia	9
Figura 5-3 Clasificación climática - IDEAM	10
Figura 5-4 Tipo de relieve.....	11
Figura 5-5. Unidades cartográficas de suelo presentes en el área de influencia del proyecto.....	13
Figura 5-6. Complejo: Lithic Dystrustepts; Typic Haplustepts.....	14
Figura 5-7. Complejo: Pachic Melanudands; Andic Humudepts.....	15
Figura 5-8. Complejo: Typic Haplustepts; Typic Haplustalfs.....	16
Figura 5-9. Complejo: Typic Sulfaquepts; Vertic Endoaquepts; Fluvaquentic Endoaquepts; Fluvaquentic Humaquepts	17
Figura 5-10. Consociación: Afloramientos Rocosos; Lithic Ustorthents	18
Figura 5-11. Consociación: Andic Humudepts; Typic Hapludands; Typic Humudepts.....	19
Figura 5-12. Consociación: Aquic Humudepts; Fluvaquentic Humaquepts	20
Figura 5-13. Consociación: Entic Humudepts; Andic Dystrustepts.....	21
Figura 5-14. Consociación: Entic Humudepts; Typic Hapludalfs	22
Figura 5-15. Consociación: Fluvaquentic Humaquepts; Aquic Humudepts; Fluventic Humudepts	23
Figura 5-16. Consociación: Lithic Dystrustepts; Typic Ustorthents	24
Figura 5-17. Consociación: Pachic Haplustands; Cumulic Humustepts; Fluventic Humustepts	25
Figura 5-18. Consociación: Pachic Haplustands; Typic Ustorthents	26
Figura 5-19. Consociación: Typic Haplustepts; Typic Haplustands	27
Figura 5-20. Consociación: Typic Haplustepts; Typic Ustorthents; Afloramientos Rocosos	28
Figura 5-21. Consociación: Typic Ustorthents.....	29
Figura 5-22 Clases agrológicas por capacidad de uso de las tierras	30
Figura 5-23 Clases Agrológicas en el área de influencia	32
Figura 5-24 Cobertura de la tierra en el área de influencia.....	33
Figura 5-25 Uso actual del suelo en el área de influencia	35
Figura 5-26 Zonificación de usos del suelo. POT 2000 Soacha	39
Figura 5-27 Estructura Ecológica Principal. POT En revisión 2021 Soacha.....	40
Figura 5-28 Capacidad de uso en el área de influencia.....	42
Figura 5-29 Conflictos por uso del suelo en el área de estudio	45

Figura 5-30 Sitios de monitoreo de suelos	46
Figura 5-31. Escala valorativa del pH en el suelo	59
Figura 5-32 Escala valorativa de la Capacidad de Intercambio Catiónico del Suelo	59
Figura 5-33 Riesgo de Sodificación o Alcalinización del Suelo	60
Figura 5-34 Escala valorativa para el contenido de Sodio Intercambiable	61
Figura 5-35 Aspectos en la contaminación del suelo	64
Figura 5-36. Fertilidad por unidad	65

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 5-1 Zonas dedicadas a pastoreo	36
Fotografía 5-2 Forestal de Protección	36
Fotografía 5-3 Áreas Forestales dedicadas a la protección producción	37
Fotografía 5-4 Uso Industrial	38
Fotografía 5-5 Perfil del Suelo en el Punto de Monitoreo 36	47
Fotografía 5-6 Perfil del Suelo en el Punto de Monitoreo 37	48
Fotografía 5-7 Punto de Monitoreo MS1	57
Fotografía 5-8 Punto de Muestreo MS2	57
Fotografía 5-9 Punto de Muestreo MS3A y MS3B	58
Fotografía 5-10 Evidencias de intervención previa sobre el suelo	62
Fotografía 5-11 Áreas puntuales con procesos Erosivos – Carcavamiento a la izquierda y Erosión Laminar a la derecha	63
Fotografía 5-12 Degradación por pérdida de materia orgánica (biomasa)	65

ANEXOS

A5.1.5. Análisis de laboratorio

5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

5.1 Medio abiótico

5.1.5 Suelos y usos del suelo

Sintetizando algunas definiciones de suelo, este puede ser comprendido como un cuerpo integrado como base por fragmentos de material mineral, producto de la desagregación y meteorización de las rocas de la superficie terrestre, y que, al interactuar con los factores como el aire, el agua, energía calórica y lumínica, y el medio biótico (vegetal y animal); sirve como sustrato para los nichos ecológicos y como fuente de materia orgánica y sustento para estos sistemas ecológicos. Este permite el intercambio de nutrientes entre los organismos, y provee la base para la interacción de los especímenes terrestres.

El uso de suelo se refiere a la forma de uso destinada o asignada para el sustrato edafológico, de acuerdo con el conjunto de actividades o labores que se pueden admitir para desarrollar sobre él. Para esto se lleva a cabo una caracterización de los suelos, y se admiten un conjunto de actividades permitidas, de acuerdo con los criterios definidos por las autoridades ambientales. El presente estudio se basó en la metodología de definición de unidades de suelo del IGAC y en el Estudio General de Suelos del Departamento de Cundinamarca, para identificar y cartografiar los usos presentes en la zona de estudio.

5.1.5.1 Funciones y servicios ambientales

El suelo es un componente muy específico de la biosfera debido a que actúa como amortiguador natural, controlando el transporte de elementos y sustancias químicas a la atmósfera, la hidrosfera y la biota. Por tanto, se dice que el mantenimiento de las funciones ecológicas del suelo es responsabilidad de la humanidad (Kabata-Pendias y Pendias, 1992 En: Silva, 2009).

En consecuencia, puede decirse que la conservación de la materia orgánica presente en el suelo tiene un valor fundamental para el sostenimiento de la vida y de los procesos que se desarrollan en torno a ella, puesto que proveen diversas funciones y servicios ambientales importantes para el ser humano.

La Tabla 5-1 presenta los servicios ambientales derivados del suelo.

Tabla 5-1 Servicios ambientales que presta el recurso suelo

SERVICIO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN
Generación de alimento y demás producción de biomasa	Los alimentos y otros productos agrícolas, esenciales para la vida humana, así como la silvicultura dependen totalmente del suelo. Prácticamente toda la vegetación-pastos, cultivos y árboles, inclusive- necesitan del suelo para obtener tanto agua y nutrientes como soporte físico.
Almacenaje, filtración y transformación	El suelo almacena minerales, materia orgánica, agua y varias sustancias químicas. Sirve de filtro natural de las aguas subterráneas, la principal reserva de agua potable, y libera dióxido de carbono, metano y otros gases a la atmósfera.

SERVICIO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN
Hábitat y reserva genética	El suelo es el hábitat de una cantidad ingente de organismos de todo tipo que viven tanto en el suelo como sobre él, cada uno con un genotipo irremplazable. Esta es una función ecológica esencial.
Entorno físico y cultural para la humanidad	El suelo sirve de base a las actividades humanas y es asimismo un elemento del paisaje y del patrimonio cultural.
Fuente de materias primas	Los suelos proporcionan materias primas tales como las arcillas, las arenas y los minerales, entre otros, que son empleados en los diversos procesos productivos de las organizaciones.

Fuente: **Fuente especificada no válida.**

Para el caso del área de influencia de la Modificación No. 2, los servicios ambientales descritos en la Tabla 5-1, en todas sus categorías se materializan en el territorio en diferentes áreas, por lo cual, estos servicios hacen parte de la oferta ambiental del área del proyecto.

5.1.5.2 Caracterización de los suelos

En el presente Estudio, se hace referencia a los suelos de Cundinamarca. En el área de influencia abiótica para la Modificación No. 2 de la Licencia Ambiental del Proyecto Segundo refuerzo de red en el área oriental: Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV UPME 07 2016, los suelos se describieron según las unidades agrológicas contenidas en los Estudios Generales de Suelos del Departamentos de Cundinamarca realizado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, 2000). Las unidades que conforman el área de influencia se resumen en la Tabla 5-2, y más adelante descritas en detalle.

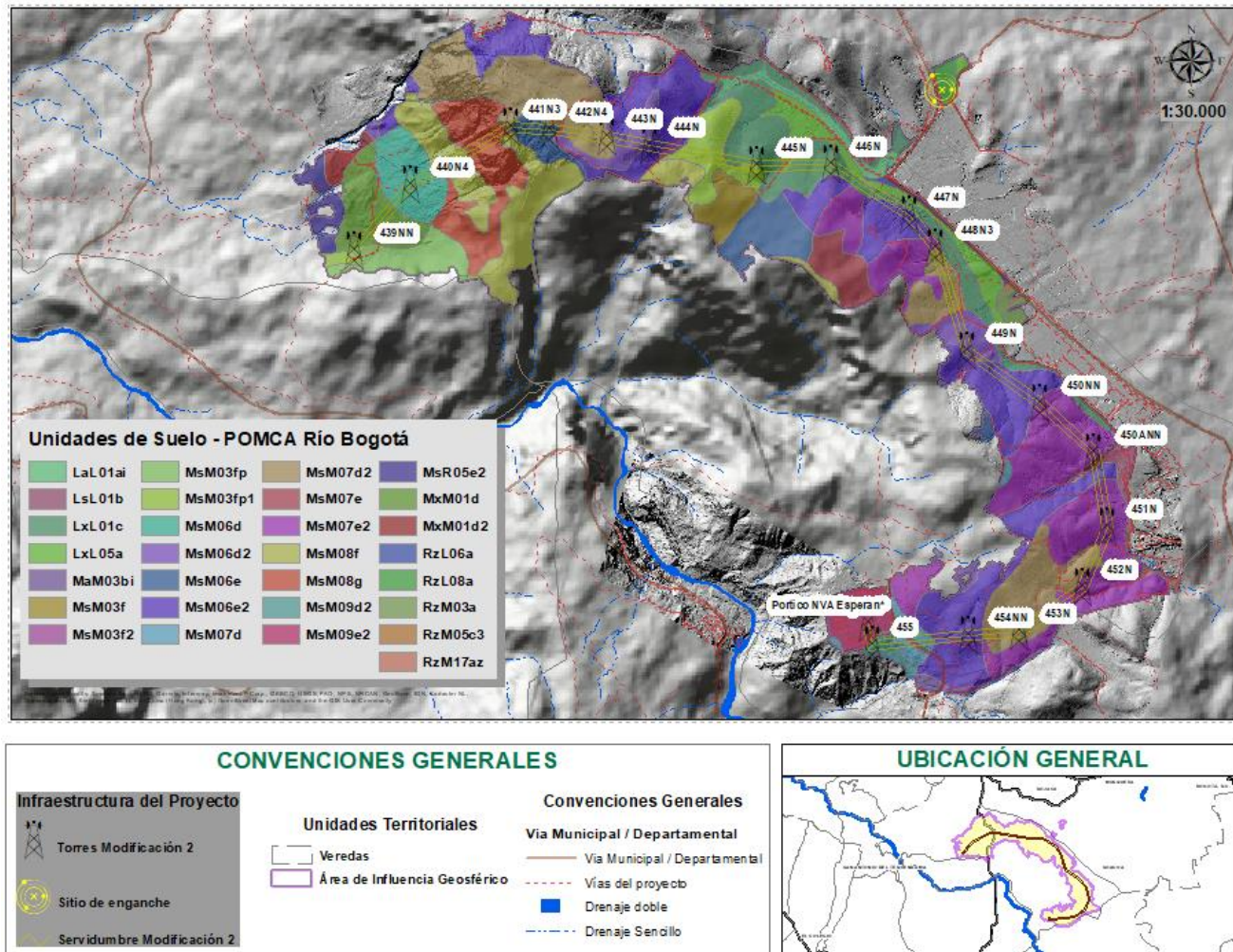
Tabla 5-2 Unidades agrológicas presentes en el Área de Influencia del Componente Suelos

Unidad Agrológica	Área (Has)	% Área
LaL01	8,20	1,25%
LsL01	4,92	0,75%
LxL01	50,91	7,78%
LxL05	19,41	2,97%
MaM03	1,78	0,27%
MsM03	43,59	6,66%
MsM06	182,41	27,89%
MsM07	202,01	30,88%
MsM08	82,05	12,54%
MsM09	15,91	2,43%
MsR05	7,45	1,14%
MxM01	24,41	3,73%
RzL06	2,33	0,36%
RzL08	3,12	0,48%
RzM03	3,39	0,52%
RzM05	0,56	0,09%
RzM17	1,63	0,25%
Total General	654,07	100,00%

Fuente: (SMAYD, 2022), Con base en (IGAC, 2000)

En la Figura 5-1 puede observarse espacialmente la distribución de las unidades dentro del área de influencia del componente geosférico definido para el proyecto, de igual manera, este componente temático corresponde al mapa general de suelos TCE-MP2W-GPB00-0003-25. En esta área de igual forma se incluye la zona del sitio de enganche.

Figura 5-1 Unidades de suelo en el área de influencia

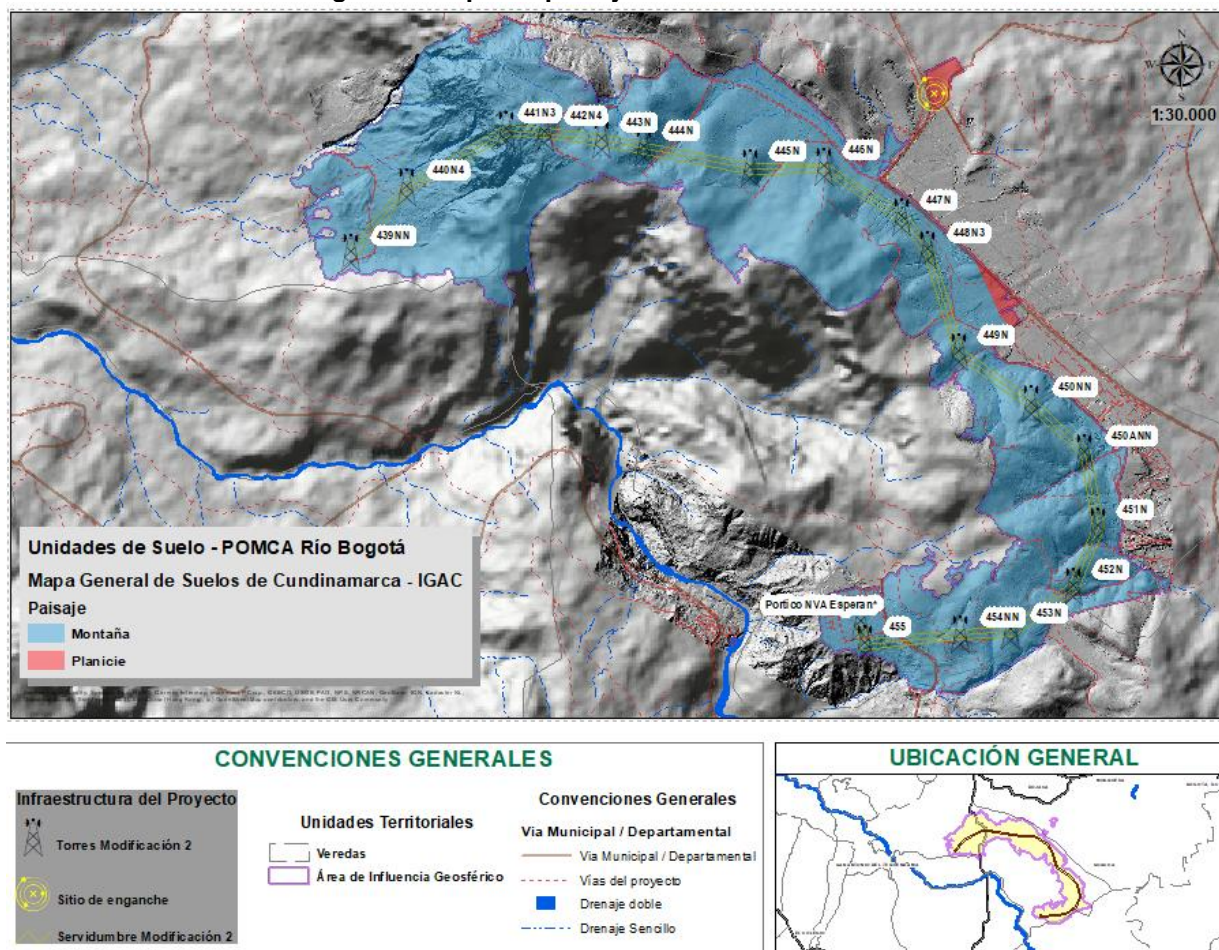


Fuente: (SMAYD, 2022), Con base en (CAR, 2019)

5.1.5.2.1 Tipos de Paisaje y Clima

El paisaje predominante es montañoso (Figura 5-2) y se restringe al piso térmico frío (Figura 5-3) especialmente en cercanías al área urbana del municipio de Soacha, en donde se aprecian lomas, crestas y escarpes y se acerca al piso térmico templado en cercanías a San Antonio de Tequendama en donde el tipo de relieve corresponde a glacis y crestones (Figura 5-4). Dichas geoformas se asocian con sustratos de origen sedimentario plegado.

Figura 5-2 Tipo de paisaje en el área de influencia



Fuente: (SMAYD, 2022), Con base en (IGAC, 2000)

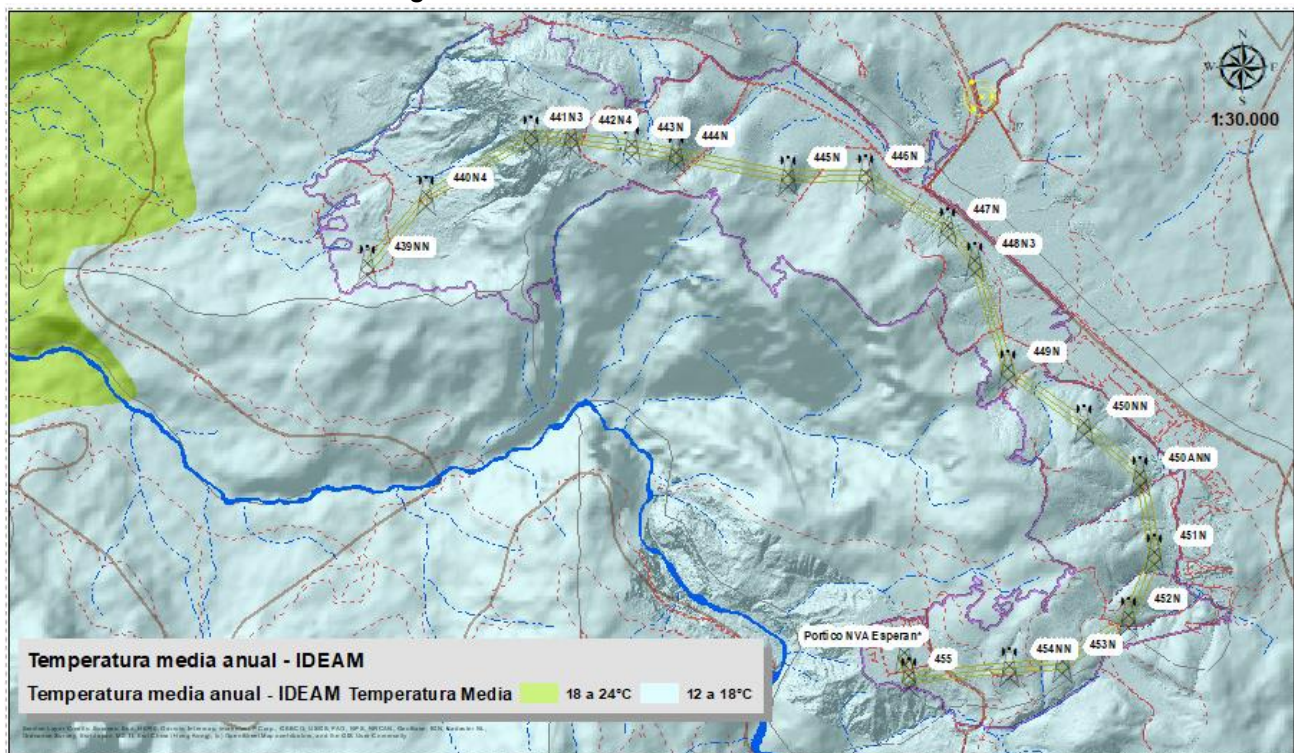
Segundo Refuerzo de Red en el Área Oriental: Línea de transmisión La
Virginia – Nueva Esperanza 500kV - UPME 07-2016

Tabla 5-3 Tipo de Paisaje

PAISAJE	MONTAÑA	PLANICIE	TOTAL	%
Crestas y escarpes mayores	196,76		196,76	30,08%
Crestones	14,84		14,84	2,27%
Glacís coluvial	46,75		46,75	7,15%
Crestones	14,48		14,48	2,21%
Lomas	373,61		373,61	57,12%
Terrazas		7,64	7,64	1,17%
TOTAL			654,07	100,00%

Fuente: (SMAYD, 2022), Con base en (IGAC, 2000)

Figura 5-3 Clasificación climática - IDEAM



CONVENCIONES GENERALES

Infraestructura del Proyecto

- Torres Modificación 2
- Sitio de enganche
- Servidumbre Modificación 2

Unidades Territoriales

Veredas
Área de Influencia Geosférico

Convenciones Generales

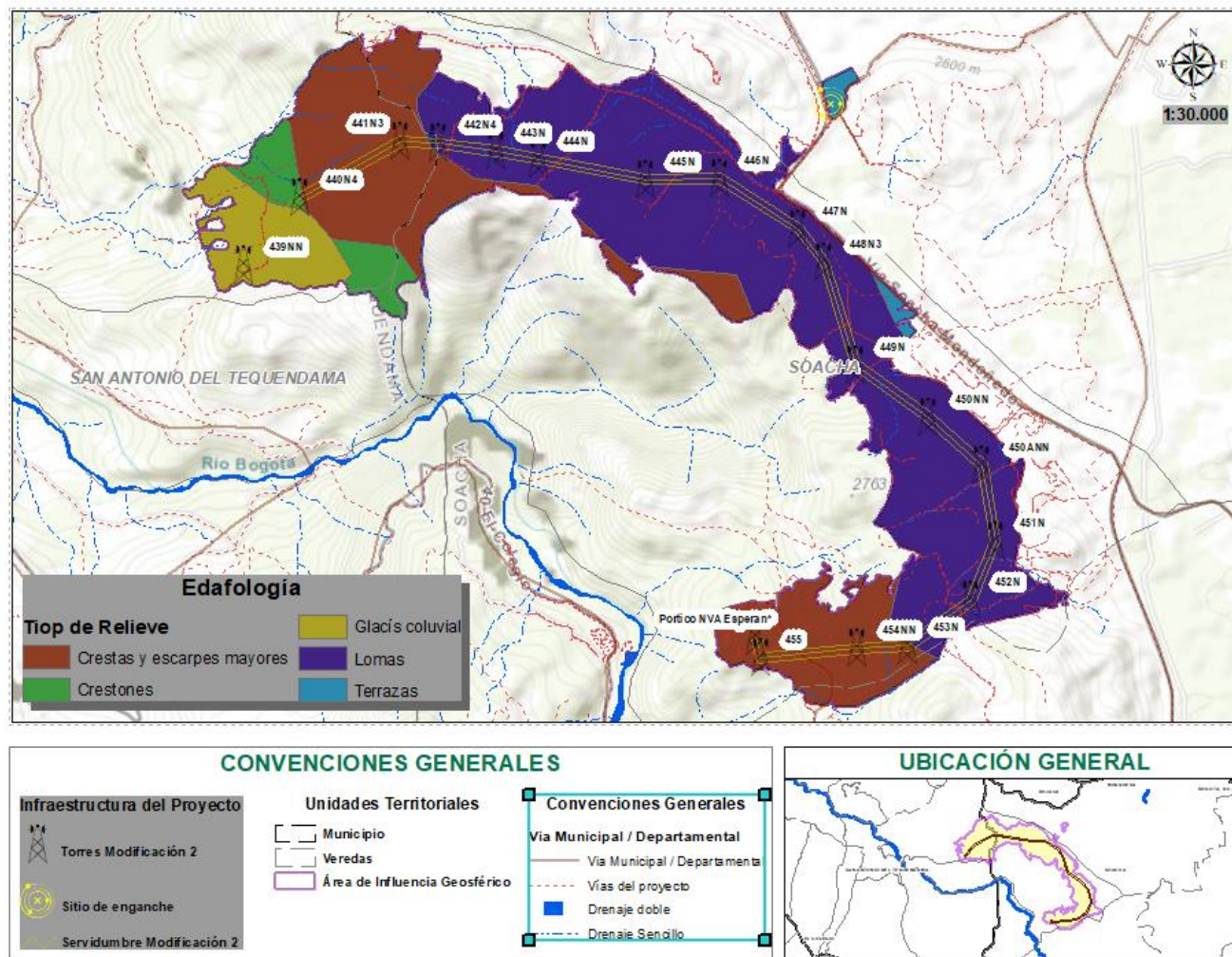
Via Municipal / Departamental
Via Municipal / Departamental
Vías del proyecto
Drenaje doble
Drenaje sencillo

UBICACIÓN GENERAL



Fuente: (SMAYD, 2022), Con base en (IDEAM, 2022)

Figura 5-4 Tipo de relieve



Fuente: (SMAYD, 2022), Con base en (IGAC, 2000)

5.1.5.2.2 Unidades cartográficas de suelo

Las unidades de suelo presente en el área de influencia comprenden 4 complejos y 13 consociaciones, las cuales se describen en los siguientes ítems.

El cuadro de área presenta la siguiente composición para el área de influencia del componente (Tabla 5-4):

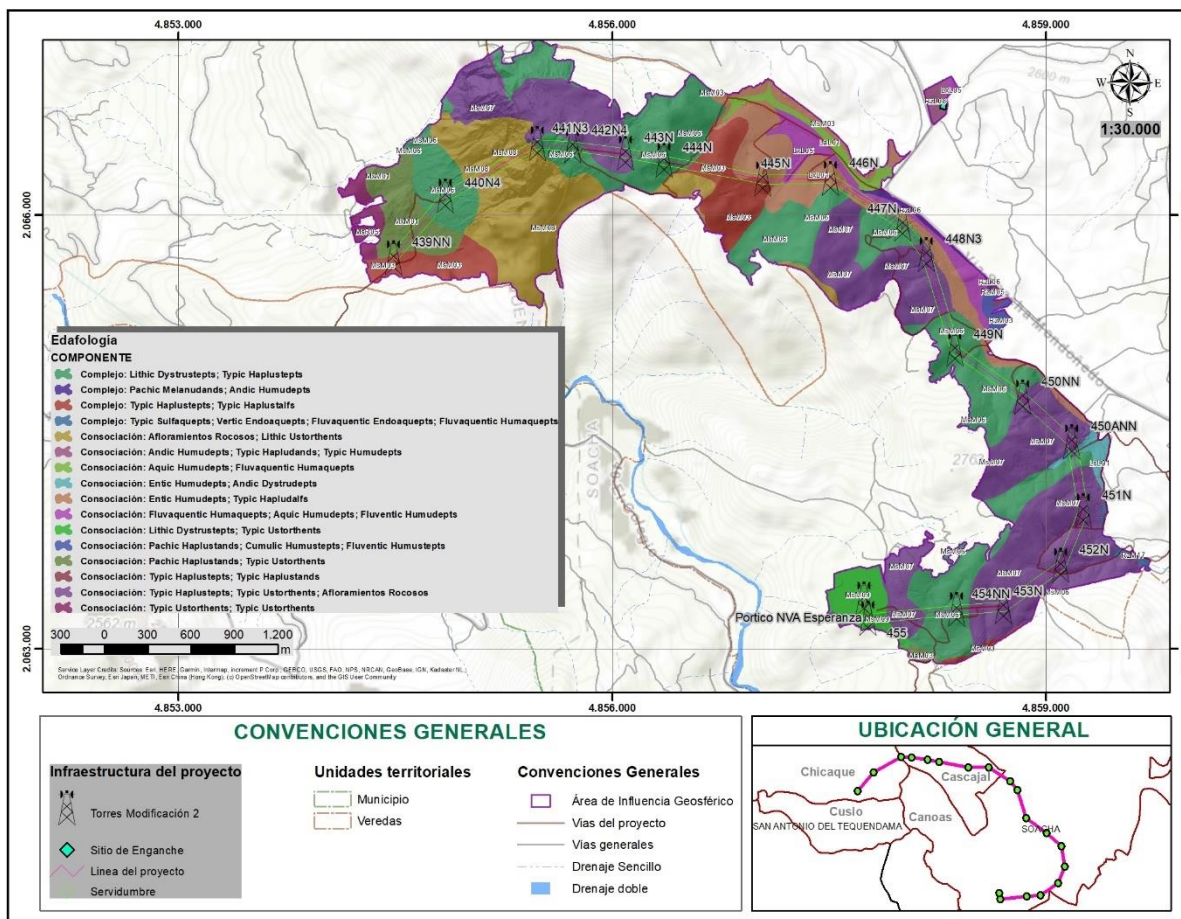
Tabla 5-4. Unidades Cartográficas de Suelo en el Área de Influencia

Unidad	Área (Has)	%
Complejo: Lithic Dystrustepts; Typic Haplustepts	182,41	27,89%
Complejo: Pachic Melanudands; Andic Humudepts	2,33	0,36%
Complejo: Typic Haplustepts; Typic Haplustalfs	43,59	6,66%
Complejo: Typic Sulfaquepts; Vertic Endoaquepts; Fluvaquentic Endoaquepts; Fluvaquentic Humaquepts	1,63	0,25%
Consociación: Afloramientos Rocosos; Lithic Ustorthents	82,05	12,54%
Consociación: Andic Humudepts; Typic Hapludands; Typic Humudepts	3,12	0,48%
Consociación: Aquic Humudepts; Fluvaquentic Humaquepts	8,20	1,25%
Consociación: Entic Humudepts; Andic Dystrustepts	4,92	0,75%
Consociación: Entic Humudepts; Typic Hapludalfs	50,91	7,78%
Consociación: Fluvaquentic Humaquepts; Aquic Humudepts; Fluventic Humudepts	19,41	2,97%
Consociación: Lithic Dystrustepts; Typic Ustorthents	15,91	2,43%
Consociación: Pachic Haplustands; Cumulic Humustepts; Fluventic Humustepts	3,39	0,52%
Consociación: Pachic Haplustands; Typic Ustorthents	26,18	4,00%
Consociación: Typic Haplustepts; Typic Haplustands	0,56	0,09%
Consociación: Typic Haplustepts; Typic Ustorthents; Afloramientos Rocosos	202,01	30,88%
Consociación: Typic Ustorthents	7,45	1,14%
TOTAL GENERAL	654,07	100%

Fuente: (SMAYD, 2022)

La distribución espacial de estas unidades es registrada en la geodatabase del proyecto en la capa Suelo. La Figura 5-5 presenta las unidades que se documentan a continuación.

Figura 5-5. Unidades cartográficas de suelo presentes en el área de influencia del proyecto

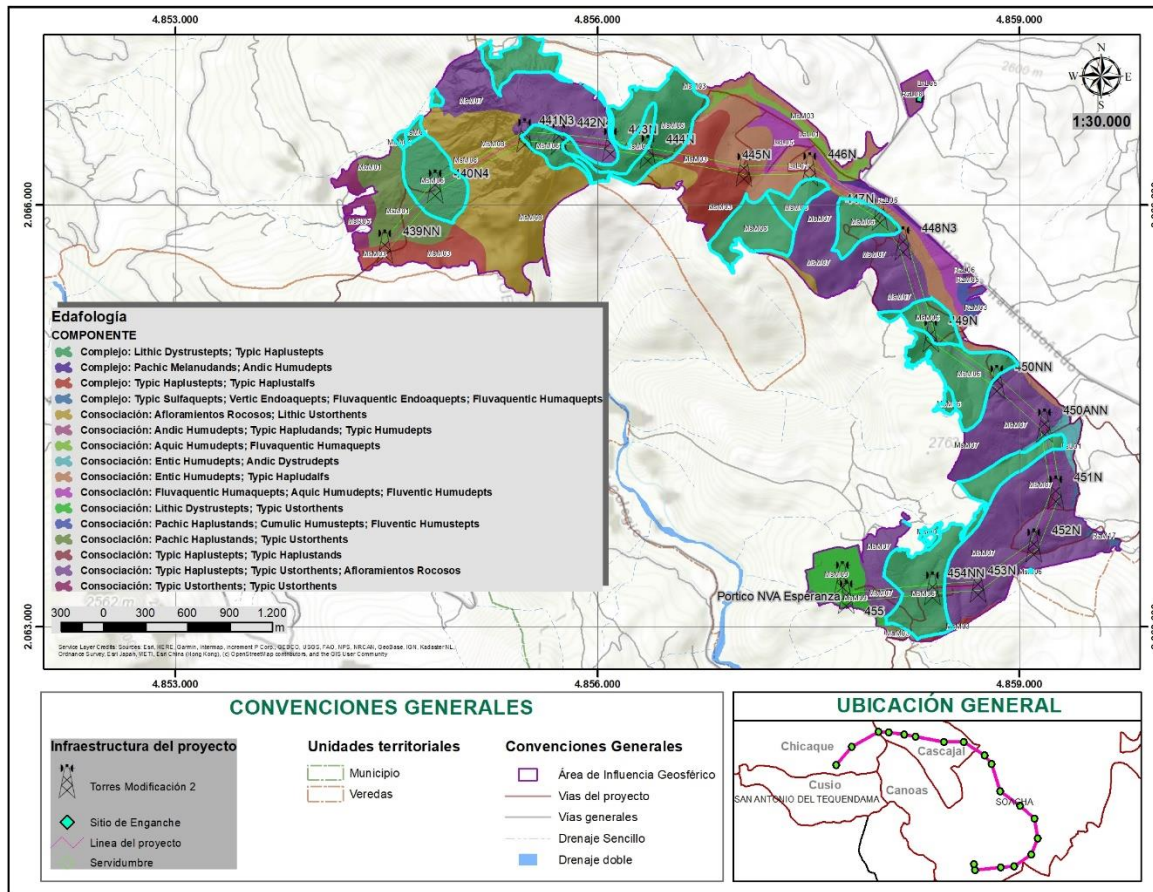


Fuente: (SMAYD, 2022)

a. Complejo: Litic Dystrustepts; Typic Haplustepts

Suelos producto de alternación de rocas clásticas arenosas y limo arcillosas, son profundas a superficiales limitados por contacto y bien drenadas, y suelos desarrollados a partir de rocas clásticas limo arcillosas, bien drenados y de texturas finas (INGEOMINAS, 2004); se presenta en zonas de pendientes fuertemente inclinadas a ligeramente empinadas, con una mayor presencia de fragmentos de roca, principalmente en las zonas de menor pendiente (Figura 5-6).

Figura 5-6. Complejo: Lithic Dystrustepts; Typic Haplustepts

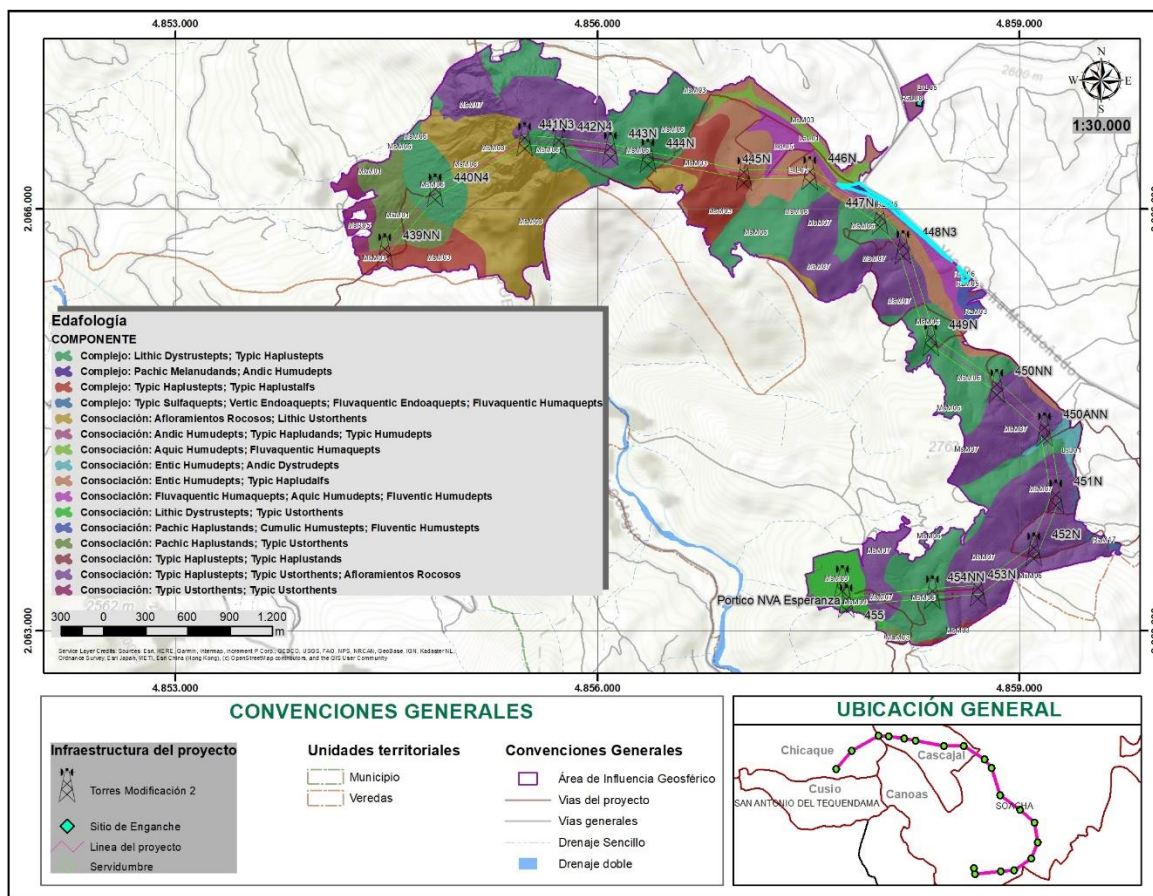


Fuente: (SMAYD, 2022),

b. Complejo: Pachic Melanudands; Andic Humudepts

Son Suelos evolucionados a partir de capas de ceniza volcánica de espesor variable, con un espesor inferior a 50 cm desde la superficie hasta el cuerpo rocoso, correspondiente a rocas clásticas arenosas y depósitos orgánicos, bien drenados y de texturas finas a gruesas; su fertilidad natural es de pobre a buena; son típicos de clima frío húmedo a muy húmedo (INGEOMINAS, 2004); en el presente estudio, se encuentra en zonas de pendientes bajas, menores de 8°, correspondientes a terrazas y llanuras de inundación del río Bogotá (Figura 5-7).

Figura 5-7. Complejo: Pachic Melanudands; Andic Humudepts

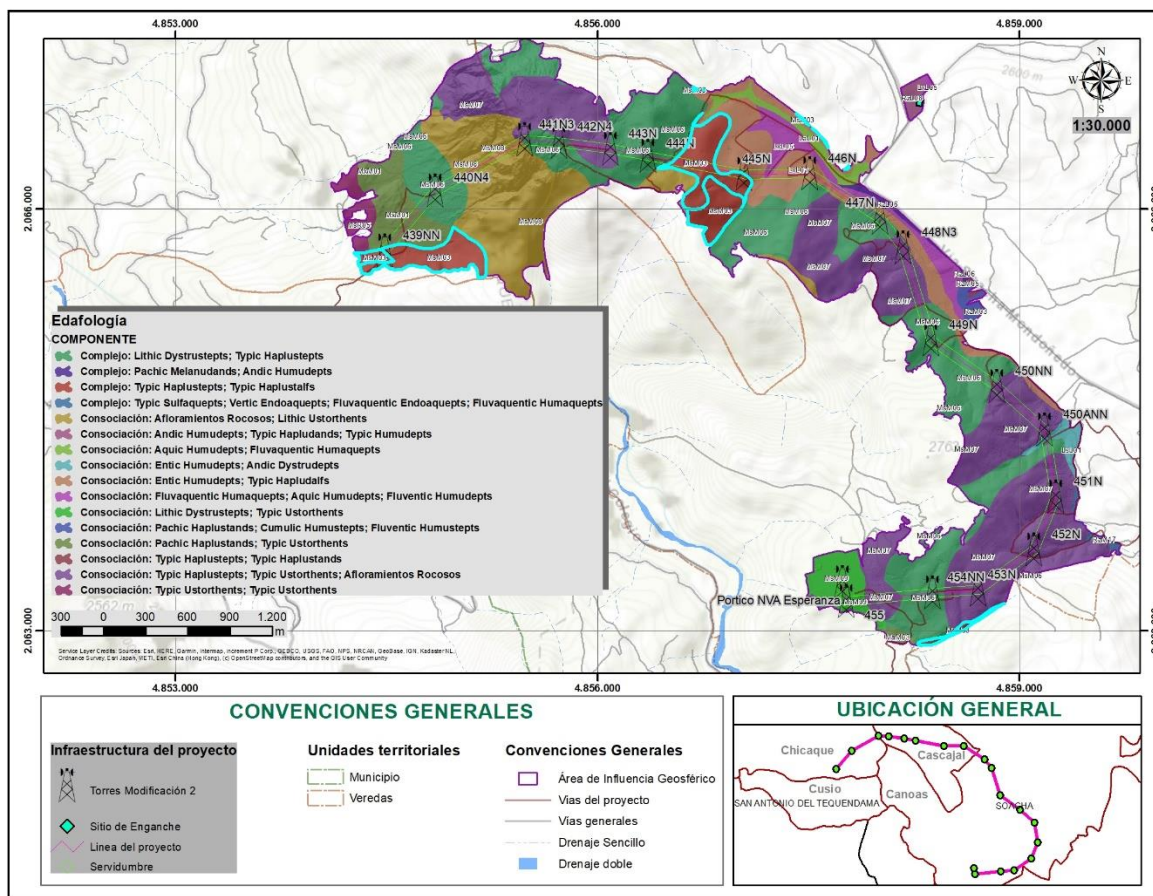


Fuente: (SMAYD, 2022),

c. Complejo: Typic Haplustepts; Typic Haplustalfs

Corresponden geomorfológicamente con crestones y relieve fuertemente quebrado. El material parental se deriva de rocas clásticas limo arcillosas, bien a excesivamente drenados con pedregosidad superficial, texturas finas, profundos a superficiales, moderadamente a bien drenados, reacción moderadamente alcalina y fertilidad moderada (Figura 5-8)

Figura 5-8. Complejo: Typic Haplustepts; Typic Haplustalfs

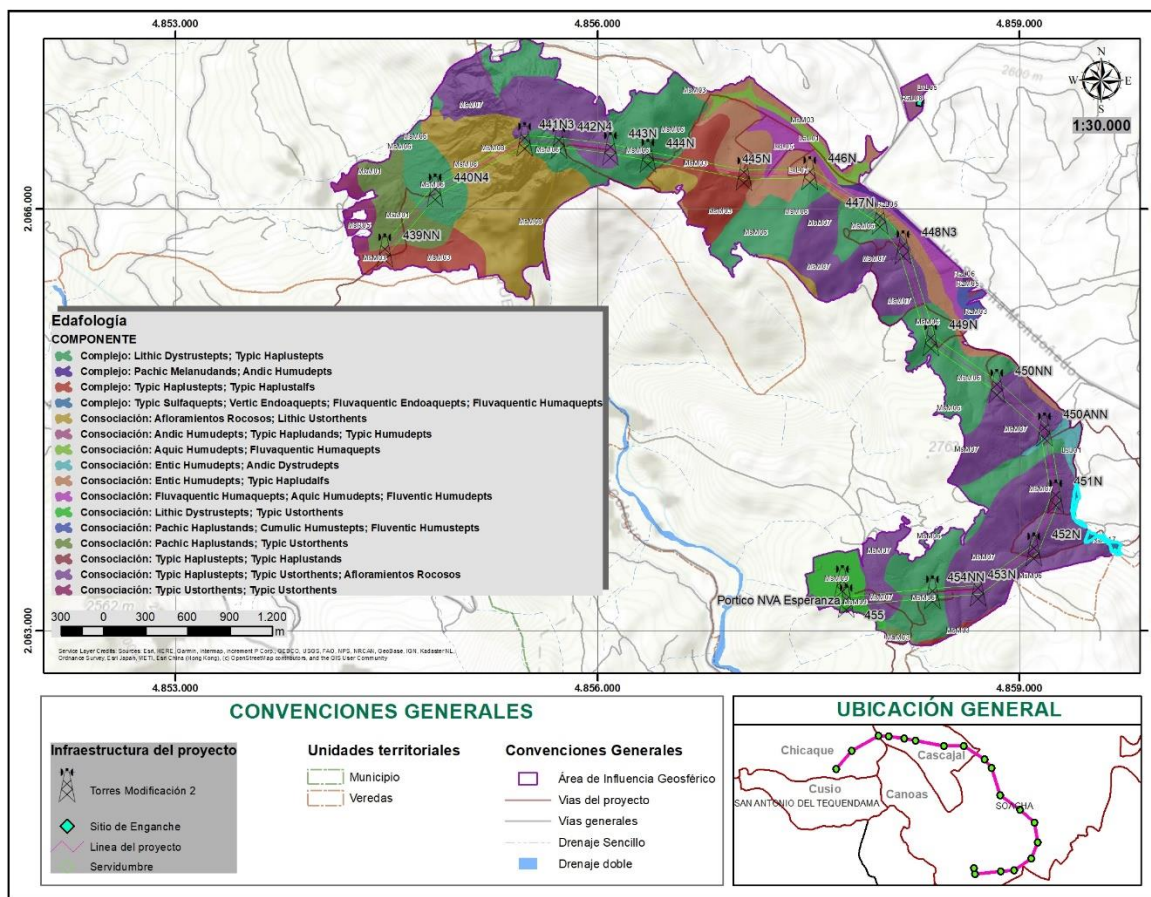


Fuente: (SMAYD, 2022)

d. Complejo: Typic Sulfaquepts; Vertic Endoaquepts; Fluvaquentic Endoaquepts; Fluvaquentic Humustepts.

Suelos profundos a superficiales, bien a pobremente drenados, de clima frío y seco, de texturas finas a media y baja a moderada evolución. En algunas zonas son inundables y de niveles freáticos altos; presentan alta acidez (Figura 5-9).

Figura 5-9. Complejo: Typic Sulfaquepts; Vertic Endoaquepts; Fluvaquentic Endoaquepts; Fluvaquentic Humaquepts

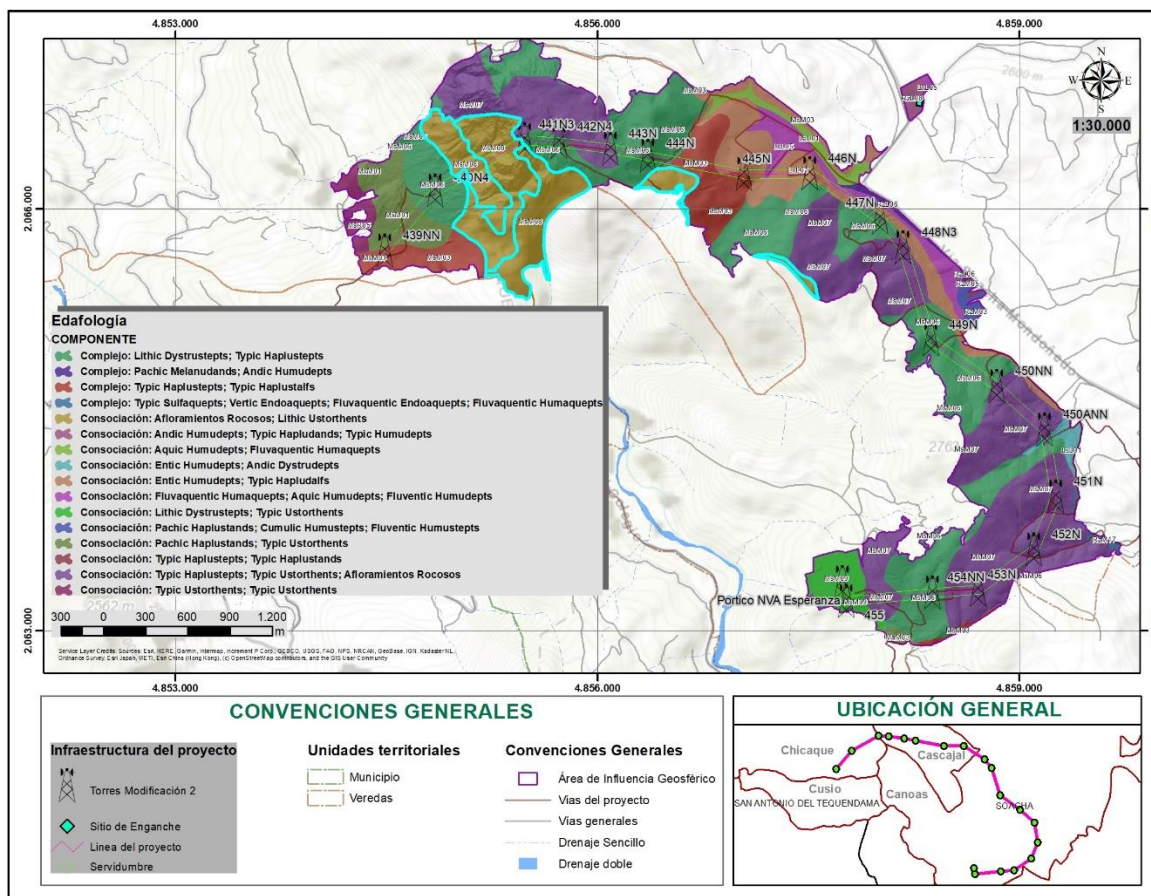


Fuente: (SMAYD, 2022)

e. Consociación: Afloramientos Rocosos; Lithic Ustorthents

Suelos moderadamente profundos a superficiales, bien a moderadamente bien drenados, de texturas medias a moderadamente gruesas, reacción extremada a medianamente ácida, mediana saturación de aluminio y fertilidad moderada a baja, relieve fuertemente quebrado a fuertemente escarpado con pendientes 25-50% y superiores a 50%, afectado en sectores por erosión hídrica laminar ligera, rocas clásticas arenosas y limo arcillosas, crestas y escarpes mayores (IGAC, 2022)(Figura 5-10).

Figura 5-10. Consociación: Afloramientos Rocosos; Lithic Ustorthents

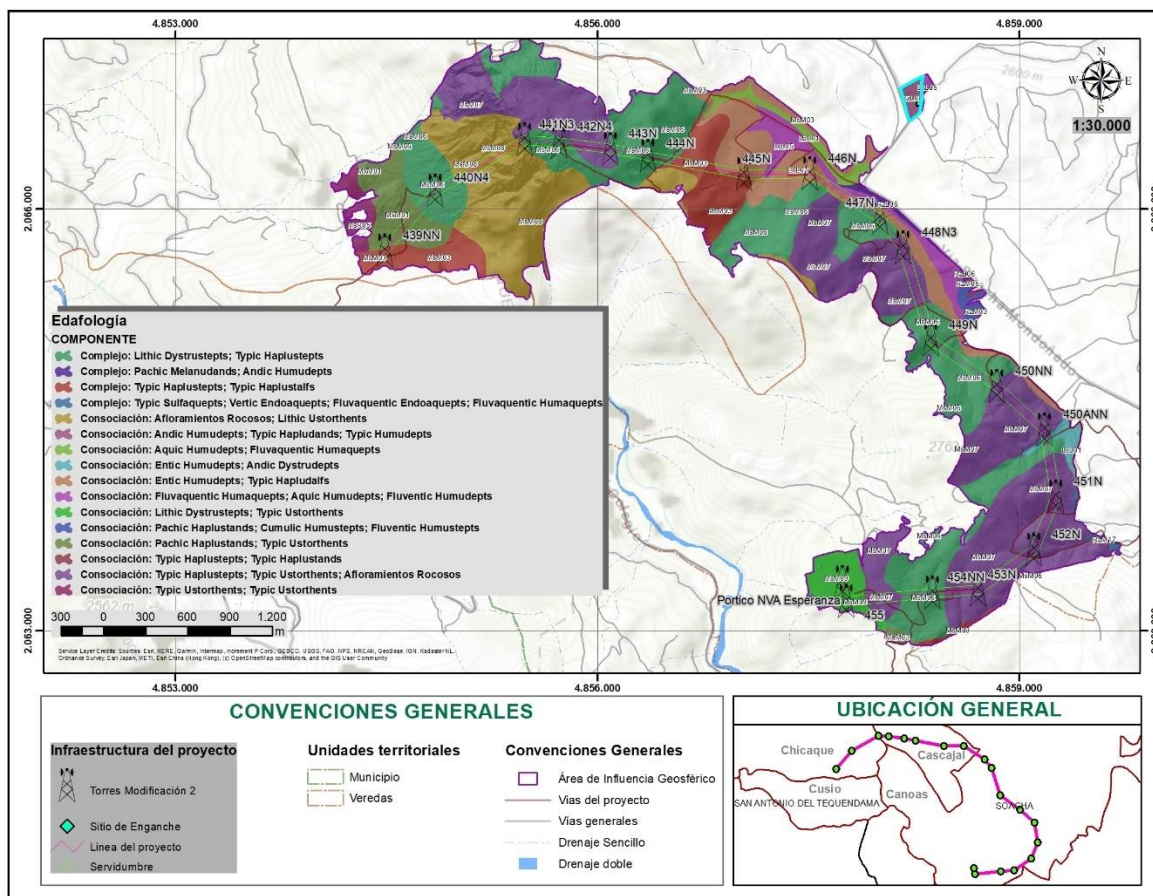


Fuente: (SMAYD, 2022)

f. Consociación: Andic Humudepts; Typic Hapludandads; Typic Humudepts

Su origen está asociado con estratos de ceniza volcánica de diferentes espesores, la litología que da origen a los mismos se constituyen principalmente de rocas clásticas arenosas de texturas finas y medias, menor gruesas, con drenaje pobre a bueno (INGEOMINAS, 2004), en el estudio está asociado con terrazas y llanuras de inundación, las cuales presentan una productividad agrícola de moderada a baja; se encuentran principalmente presentes bajo condiciones ándicas de suelo (Figura 5-11).

Figura 5-11. Consociación: Andic Humudepts; Typic Hapludands; Typic Humudepts



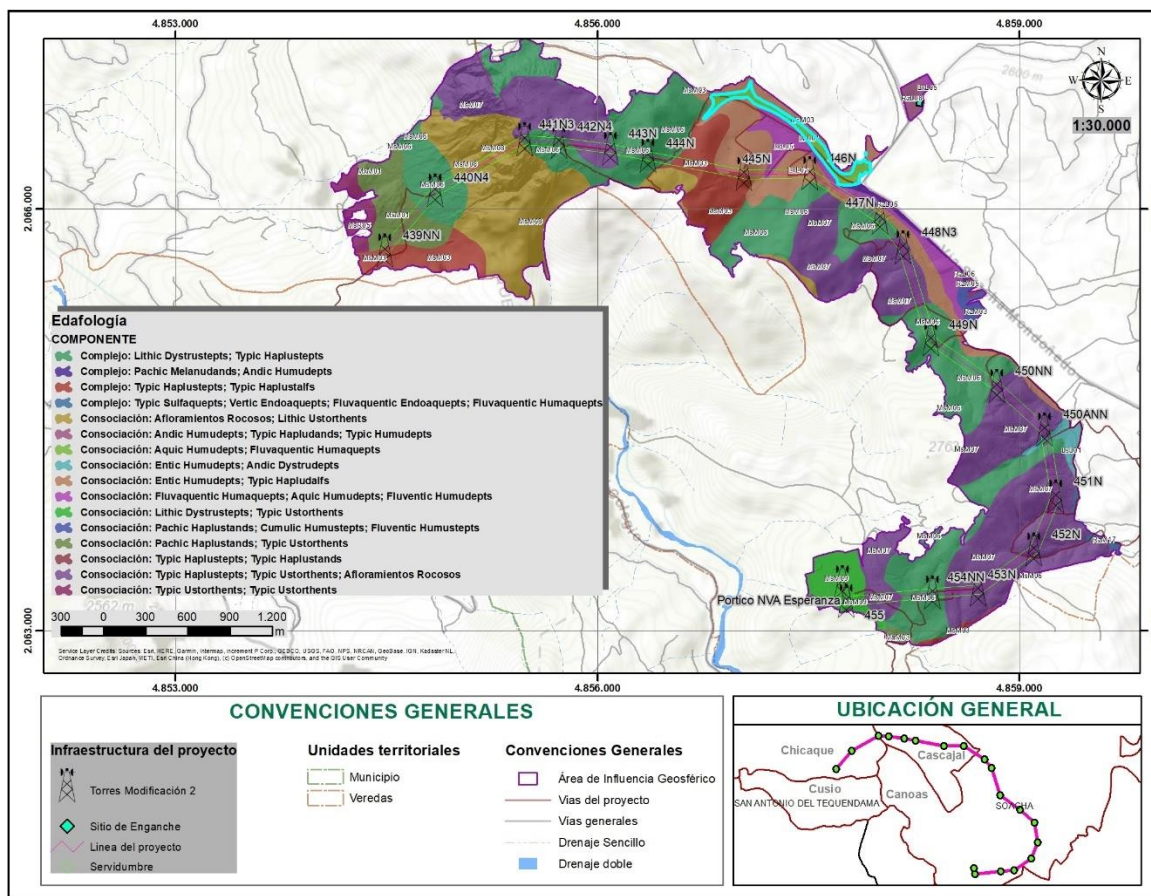
Fuente: (SMAYD, 2022)

g. Consociación: Aquic Humidepts; Fluvaquentic Humaquepts

Suelos profundos a superficiales, moderada a pobremente drenados, inundables, de texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, fuertemente ácidos a moderadamente ácidos, saturación de aluminio alta y fertilidad natural moderada a baja, relieve ligeramente plano a ligeramente ondulado con pendientes 1-7%, depósitos clásticos hidrogénicos y gravigénicos (SGC, 2004), (ECOFORST ITDA. Y OTRO, 2007), (Figura 5-12)

Segundo Refuerzo de Red en el Área Oriental: Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500kV - UPME 07-2016

Figura 5-12. Consociación: Aquic Humudepts; Fluvaquentic Humaquepts

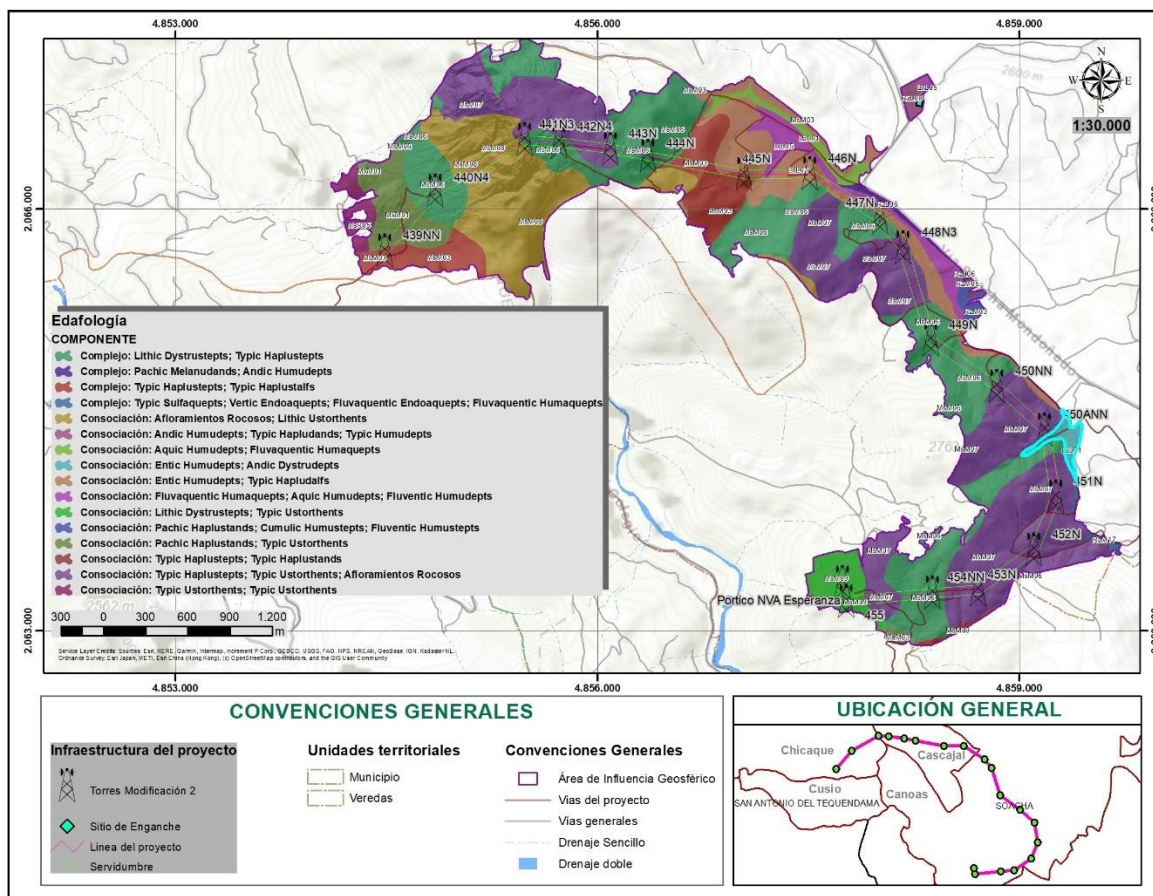


Fuente: (SMAYD, 2022)

h. Consociación: Entic Humudepts; Andic Dystrudepts

Suelos moderadamente profundos de texturas moderadamente finas, son bien a excesivamente drenados, fuertemente ácidos y fertilidad moderada, han evolucionado a partir de rocas clásticas limo arcillosas y arenosas, se localizan en pendientes 25-50% (Subcuenca Río Soacha, Mapa de suelos POMCA) (Figura 5-13).

Figura 5-13. Consociación: Entic Humudepts; Andic Dystrudepts

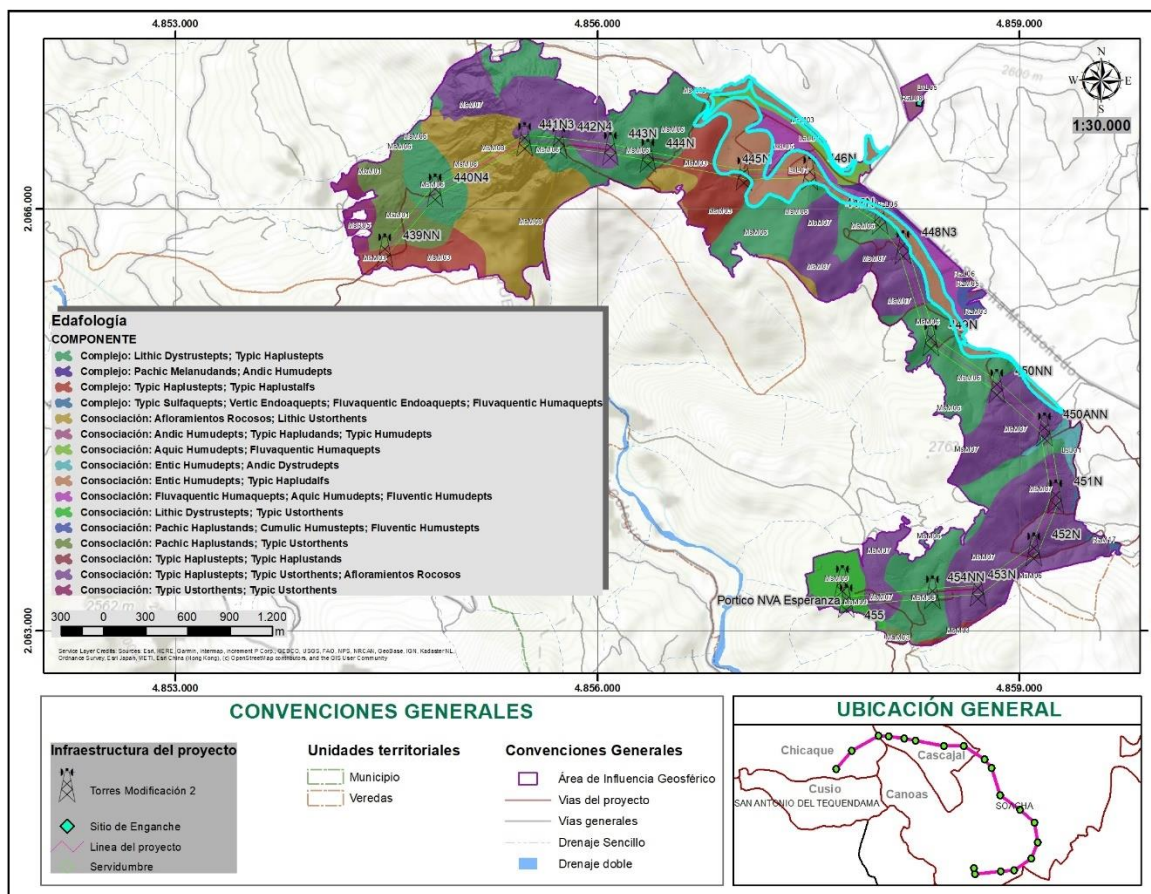


Fuente: (SMAYD, 2022)

i. Consociación: Entic Humudepts; Typic Hapludalfs

Suelos moderadamente profundos de texturas medias; son bien a moderadamente bien drenados, desarrollados a partir de depósitos clásticos hidrogravigénicos, se distribuyen en las laderas de relieve moderadamente quebrado (12-25%), la reacción de estos suelos es mediana a ligeramente ácida y fertilidad muy alta (ECOFORST ITDA. Y OTRO, 2007) (SGC, 2004)(Figura 5-14).

Figura 5-14. Consociación: Entic Humudepts; Typic Hapludalfs

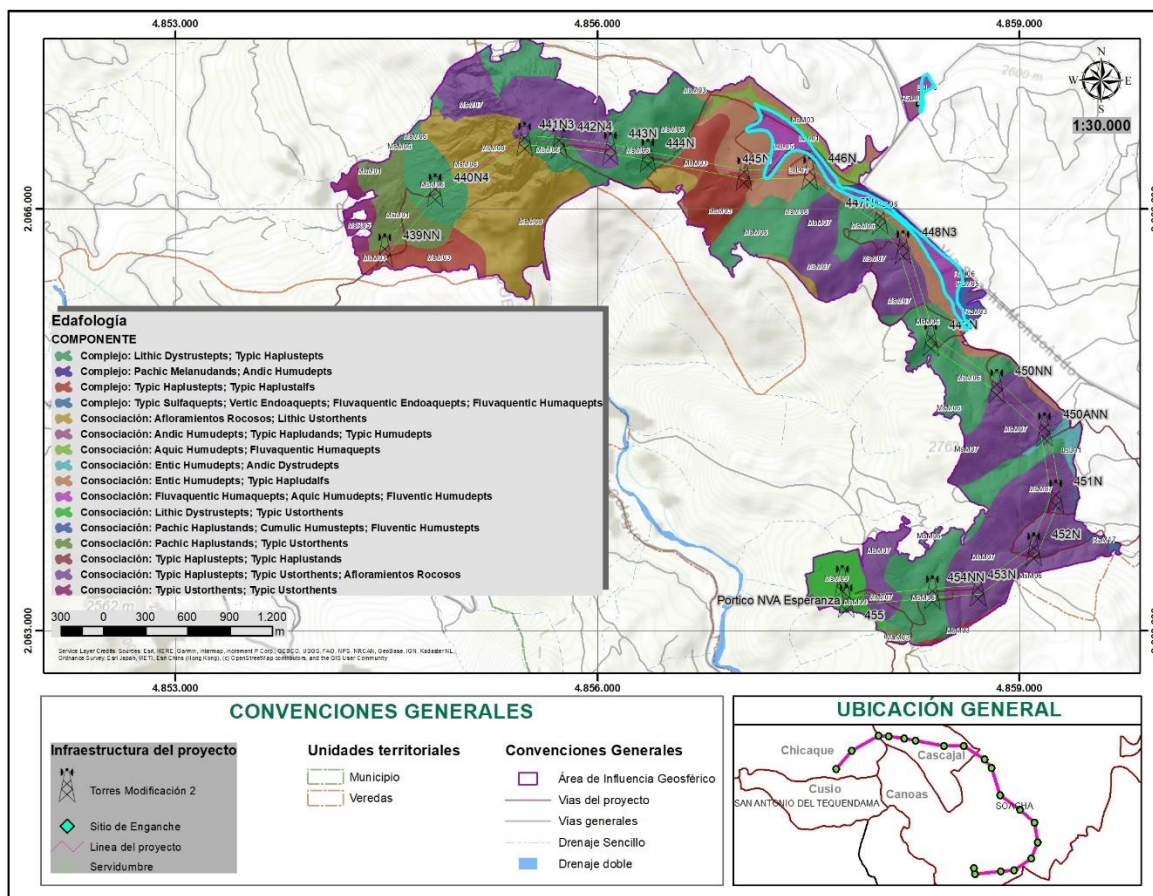


Fuente: (SMAYD, 2022)

j. Consociación: Fluvaquentic Humaquepts; Aquic Humudepts; Fluventic Humudepts

Suelos profundos a superficiales, moderada a pobremente drenados, inundables y/o encharcables, de texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, reacción muy fuerte a fuertemente ácida, saturación de aluminio alta y fertilidad moderada a baja, relieve ligeramente plano a ligeramente ondulado con pendientes 1-7%, depósitos clásticos hidrogénicos y gravigénicos (ECOFORST ITDA. Y OTRO, 2007) (Figura 5-15)

Figura 5-15. Consociación: Fluvaquentic Humaquepts; Aquic Humudepts; Fluventic Humudepts

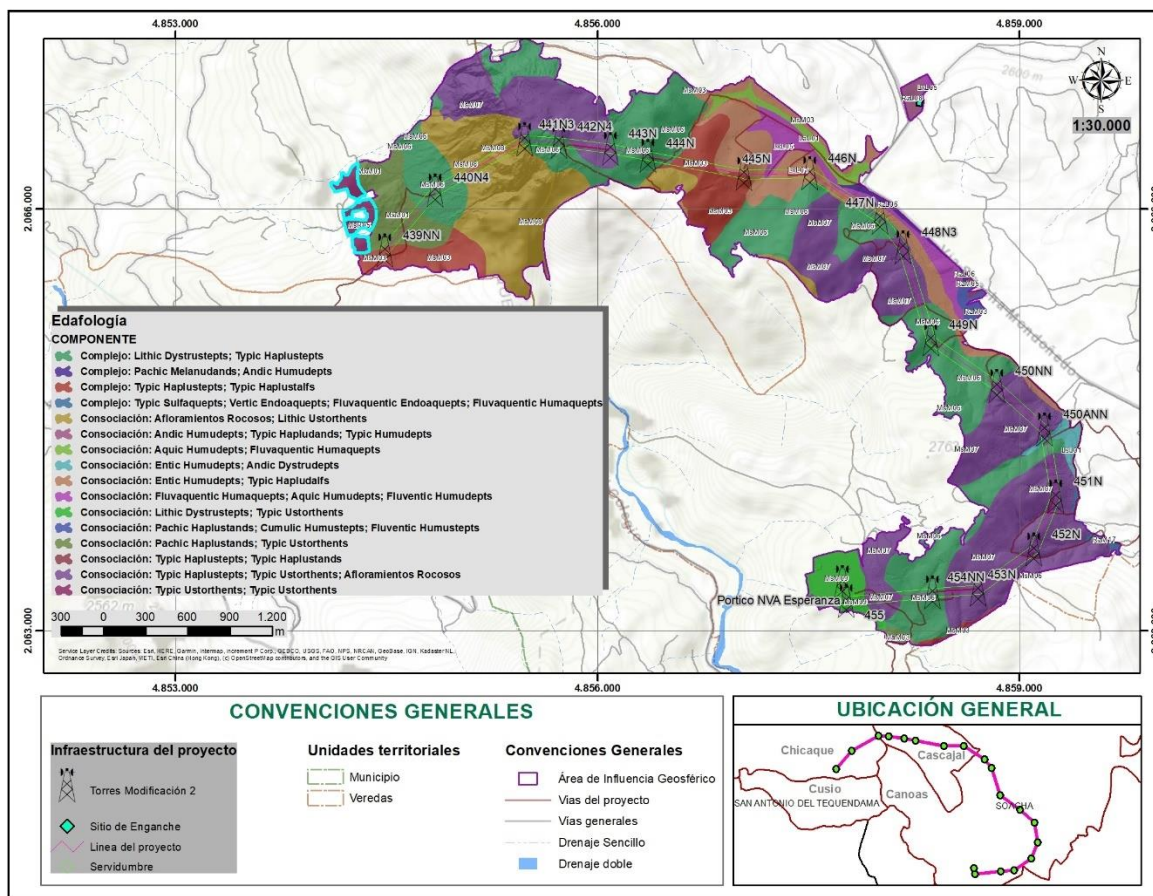


Fuente: (SMAYD, 2022),

k. Consociación: Typic Haplustepts; Typic Ustorthents.

Afloramientos rocosos áreas de sustracción: Son suelos desarrollados a partir de rocas clásticas de areniscas y limo-arcillolitas bien drenados (INGEOMINAS, 2004), algunos presentan media a alta concentración de fragmentos de roca. Correspondientes a geoformas estructurales erosionales de clima frío y seco, con precipitaciones inferiores a los 1000 milímetros; corresponden a zonas con topografía moderadamente escarpada (Figura 5-16).

Figura 5-16. Consociación: Lithic Dystrustepts; Typic Ustorthents

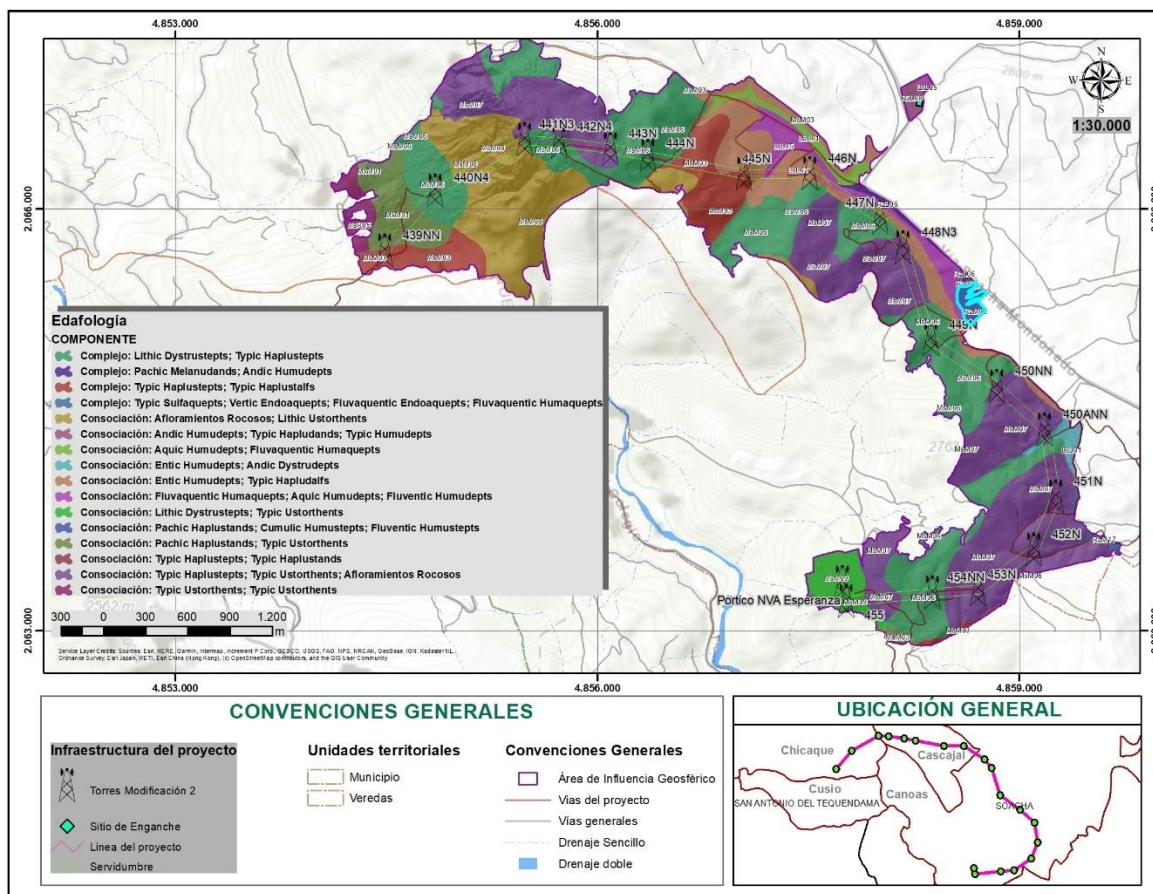


Fuente: (SMAYD, 2022)

I. Consociación: Pachic Haplustands; Cumullic Humustepts; Fluventic Humustepts

Estos suelos suelen desarrollarse a partir de depósitos de ladera, es decir, a partir de la mezcla de materiales finos y fragmentos angulares rocosos de tamaños variados. Las condiciones climáticas de su formación corresponden con alturas de 2200 a 2900 metros sobre el nivel del mar, dentro de un clima frío seco, caracterizado por una temperatura media anual cercana a los 16°C y una precipitación promedio anual inferior a los 1000 milímetros (INGEOMINAS, 2004) (Figura 5-17).

Figura 5-17. Consociación: Pachic Haplustands; Cumulic Humustepts; Fluventic Humustepts



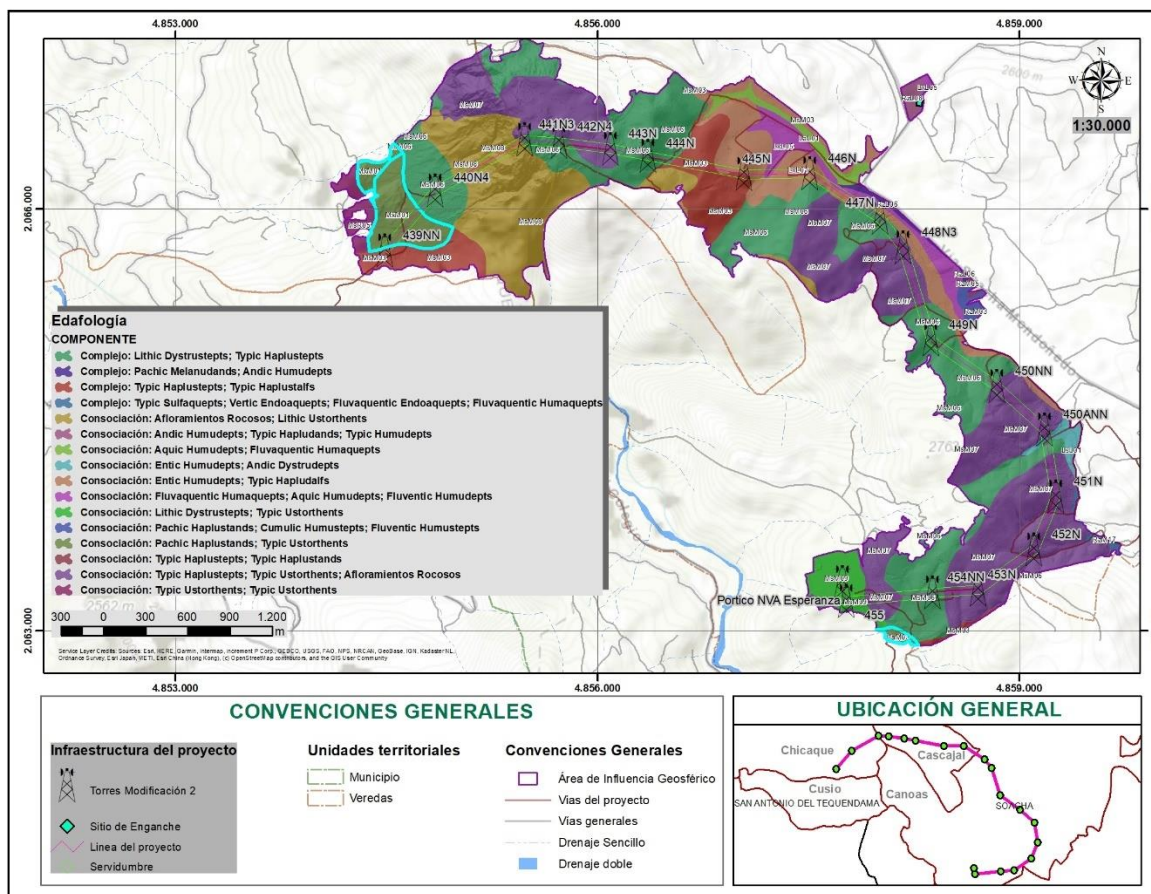
Fuente: (SMAYD, 2022)

m. Consociación: Pachic Haplustands; Typic Ustorthents.

Correspondientes a un clima frío seco, caracterizado por una temperatura media anual entre 12 y 18°C y una precipitación promedio anual inferior a los 1000 milímetros; con relieves de pendientes entre 12% y 50% principalmente; estos se han originado a partir de depósitos superficiales clásticos glaciales e hidrogravigénicos, de bien a moderadamente drenados; altitudes de entre los 2000 y los 3000 metros sobre el nivel del mar; han evolucionado a partir de rocas sedimentarias del tipo areniscas, limolitas y lodolitas (INGEOMINAS, 2004) .

Son Suelos profundos a moderadamente profundos, bien a excesivamente drenados, de texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, reacción muy fuerte a ligeramente ácida, saturación de aluminio baja y fertilidad moderada a alta. Su roca origen se asocia principalmente con areniscas, limolitas y lodolitas; correspondientes a cuestas y glacis con pendiente entre ligera y fuertemente quebrada (Figura 5-18).

Figura 5-18. Consociación: Pachic Haplustands; Typic Ustorthents

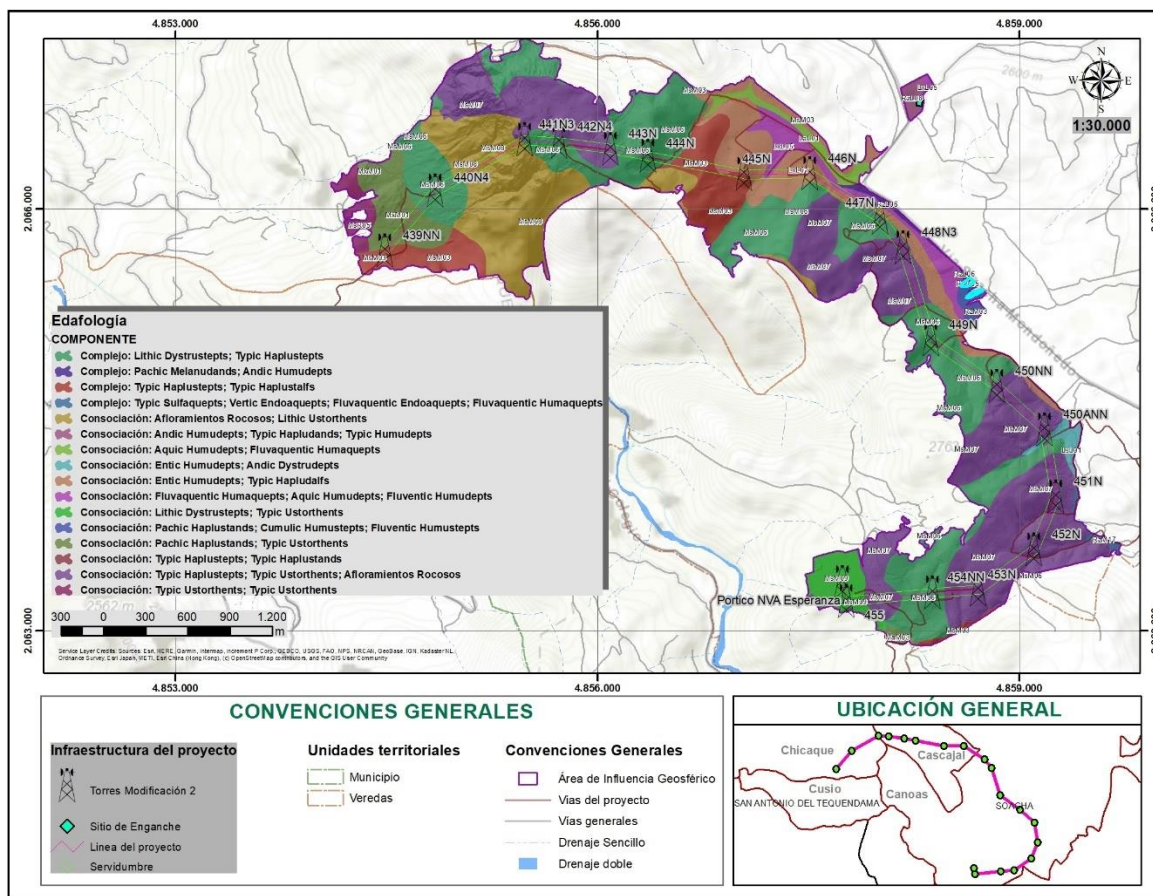


Fuente: (SMAYD, 2022)

n. Consociación: Typic Haplustepts; Typic Haplustands

Con condiciones de clima frío y seco, temperaturas entre 14° y 18°C, correspondientes a altitudes de entre los 2200 y los 3000 metros sobre el nivel del mar; las precipitaciones promedio normalmente son inferiores a los 1000 milímetros anuales; estos suelos son moderadamente profundos, con moderado a buen drenaje; su química se presenta ácida, con alta capacidad de intercambio catiónico (INGEOMINAS, 2004). Su fertilidad natural es moderada o baja (Figura 5-19).

Figura 5-19. Consociación: Typic Haplustepts; Typic Haplustands

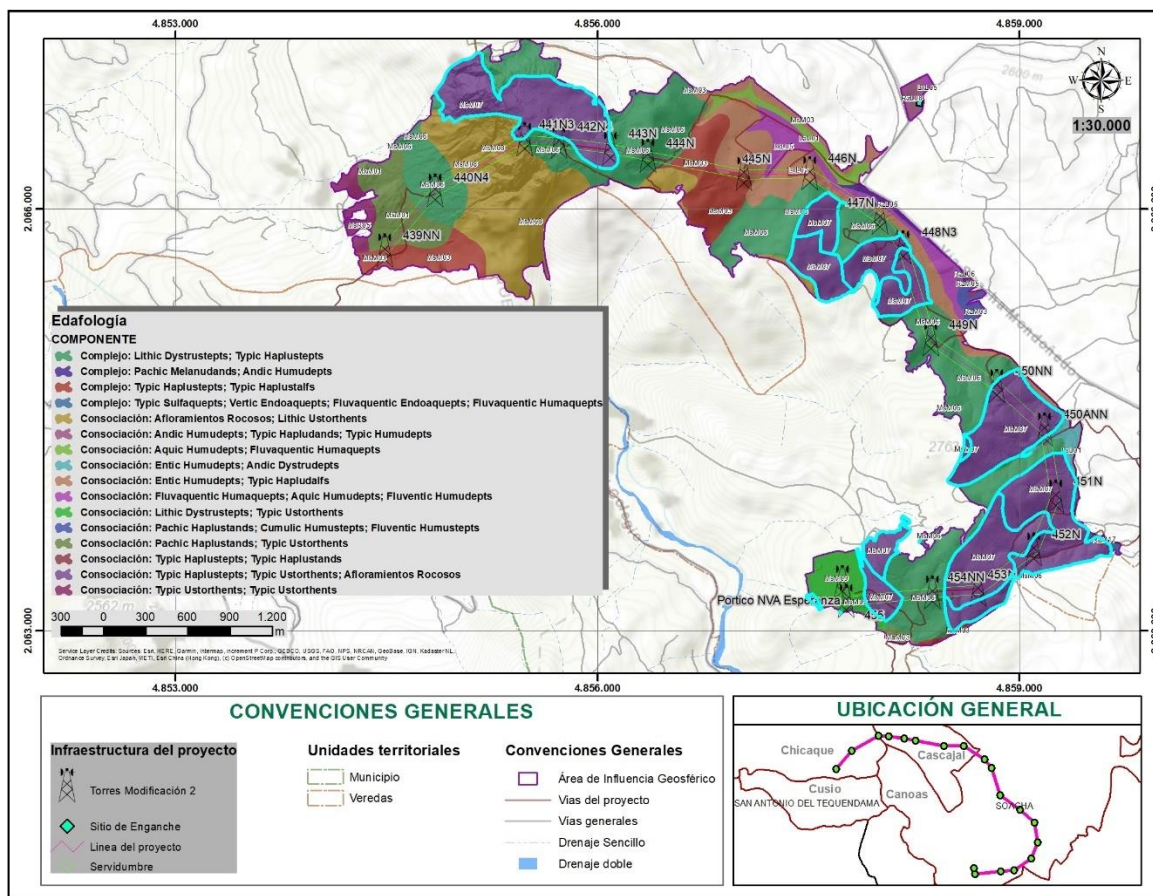


Fuente: (SMAYD, 2022)

o. Consociación: Typic Haplustepts; Typic Ustorthents; Afloramientos Rocosos

Suelos profundos, desarrollados a partir de rocas clásticas de areniscas y limo-arcillolitas (INGEOMINAS, 2004), bien drenados, de texturas finas, de reacción moderadamente ácida y baja fertilidad (Mapa de suelos POMCA), algunos presentan media a alta concentración de fragmentos de roca, correspondientes a geoformas estructurales erosionales de clima frío y seco, con precipitaciones inferiores a los 1000 milímetros; corresponden a zonas con topografía moderadamente escarpada (Figura 5-20).

Figura 5-20. Consociación: Typic Haplustepts; Typic Ustorthents; Afloramientos Rocosos



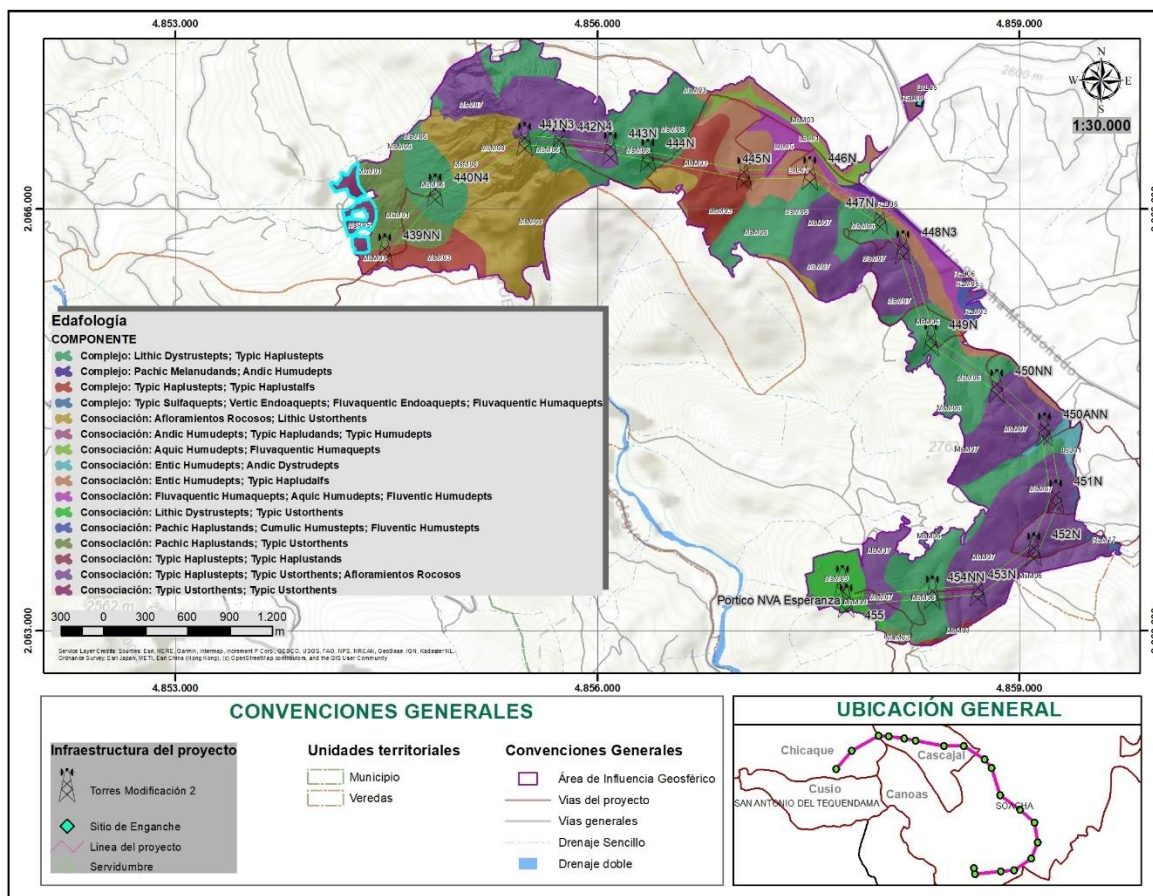
Fuente: (SMAYD, 2022)

p. Consociación: Typic Ustorthents

Comprende las familias esquelética arcillosa, isotérmica y franca, isotérmica. Está compuesta por suelos superficiales, bien drenados, de texturas medias, de reacción ligeramente alcalina y fertilidad moderada. De moderado a ligeramente empinado (Figura 5-21).

Segundo Refuerzo de Red en el Área Oriental: Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500kV - UPME 07-2016

Figura 5-21. Consociación: Typic Ustorthents



Fuente: (SMAYD, 2022)

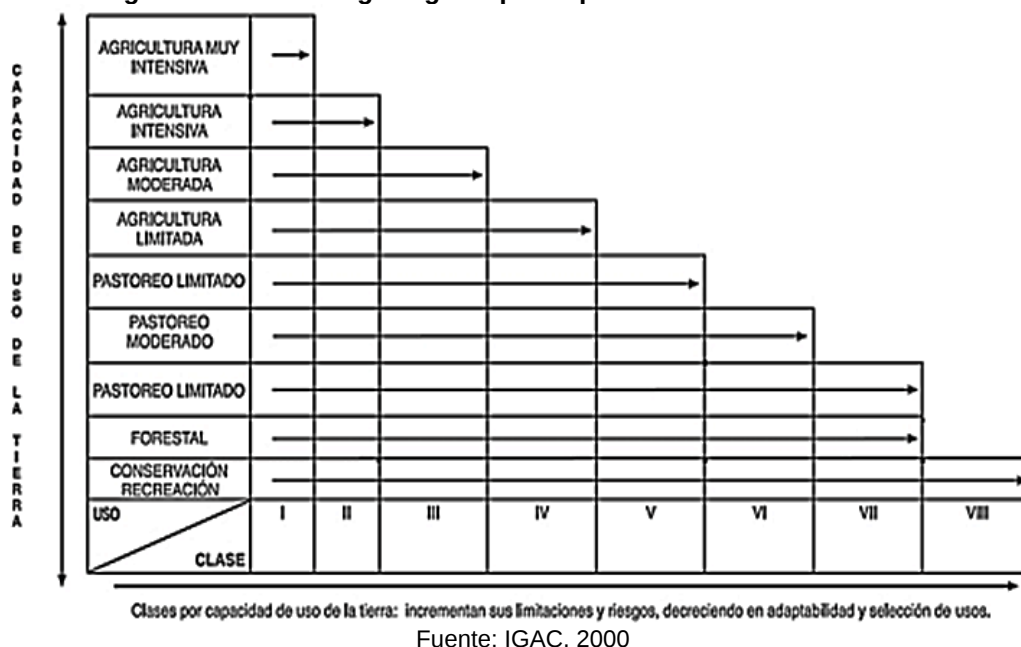
5.1.5.3 Clasificación Agrológica de los Suelos.

El objetivo de esta clasificación es determinar la potencialidad agropecuaria de los suelos, a partir de las características fisicoquímicos y morfológicas, al igual que de factores extrínsecos como el relieve, el clima y las características hidrológicas (Figura 5-22).

A partir de la información recopilada, se hace una descripción de cada una de las unidades de clasificación agrológica por capacidad de uso de los suelos.

Para tal fin se seguirán las pautas del *Sistemas de Evaluación de Capacidades de Uso*¹, descrito por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés); en el cual se describen ocho clases agrológicas. Estas clases están representadas por números romanos del I al VIII, con gradaciones descendentes en calidades de suelos, en los cuales la capacidad disminuye a medida que aumenta la numeración (Figura 5-23) (Figura 5-22).

Figura 5-22 Clases agrológicas por capacidad de uso de las tierras



La clasificación por Capacidad de Uso es la asignación de Clases y subclases, y Grupos de Manejo que se dan a las diferentes unidades de suelos, para un uso práctico inmediato o futuro sobre la base de su capacidad agropecuaria sin causar su deterioro a largo plazo.

El primer grupo comprende cuatro clases de capacidad, que van de la **Clase I** a la **Clase IV**. La Clase I es considerada la mejor y se supone que carece prácticamente de limitaciones, las cuales aumentan de la II a la IV.

El segundo grupo está integrado por las **Clases V y VI**, y sus limitaciones aumentan progresivamente de la V a la VI.

El tercer grupo consta solo de la **Clase VII** y agrupa suelos apropiados generalmente para la explotación forestal.

¹ Klingebiel, A.A. & Montgomery, P.H. 1961. *Land capability classification*. USDA Agricultural Handbook 210. US Government Printing Office, Washington, DC.

Por último, el cuarto grupo consta solo de la **Clase VIII** y presenta tales limitaciones que son inapropiadas para fines agropecuarios o de explotación forestal.

También existen subclases, las cuales agrupan los suelos que tienen factores similares de limitaciones y riesgos y se designan por una o varias letras minúsculas descritas a continuación:

- **t:** topografía con pendientes muy heterogéneas y/o abruptas
 - **e:** susceptibilidad a erosión o erosión presente.
 - **h:** exceso de humedad en el suelo e inundaciones.
 - **s:** limitaciones en la zona radicular, debido a limitaciones físicas y/o químicas.
 - **c:** limitaciones climáticas como bajas temperaturas, exceso de nubosidad y déficit o exceso de lluvias
- Clase por capacidad de uso de las tierras.

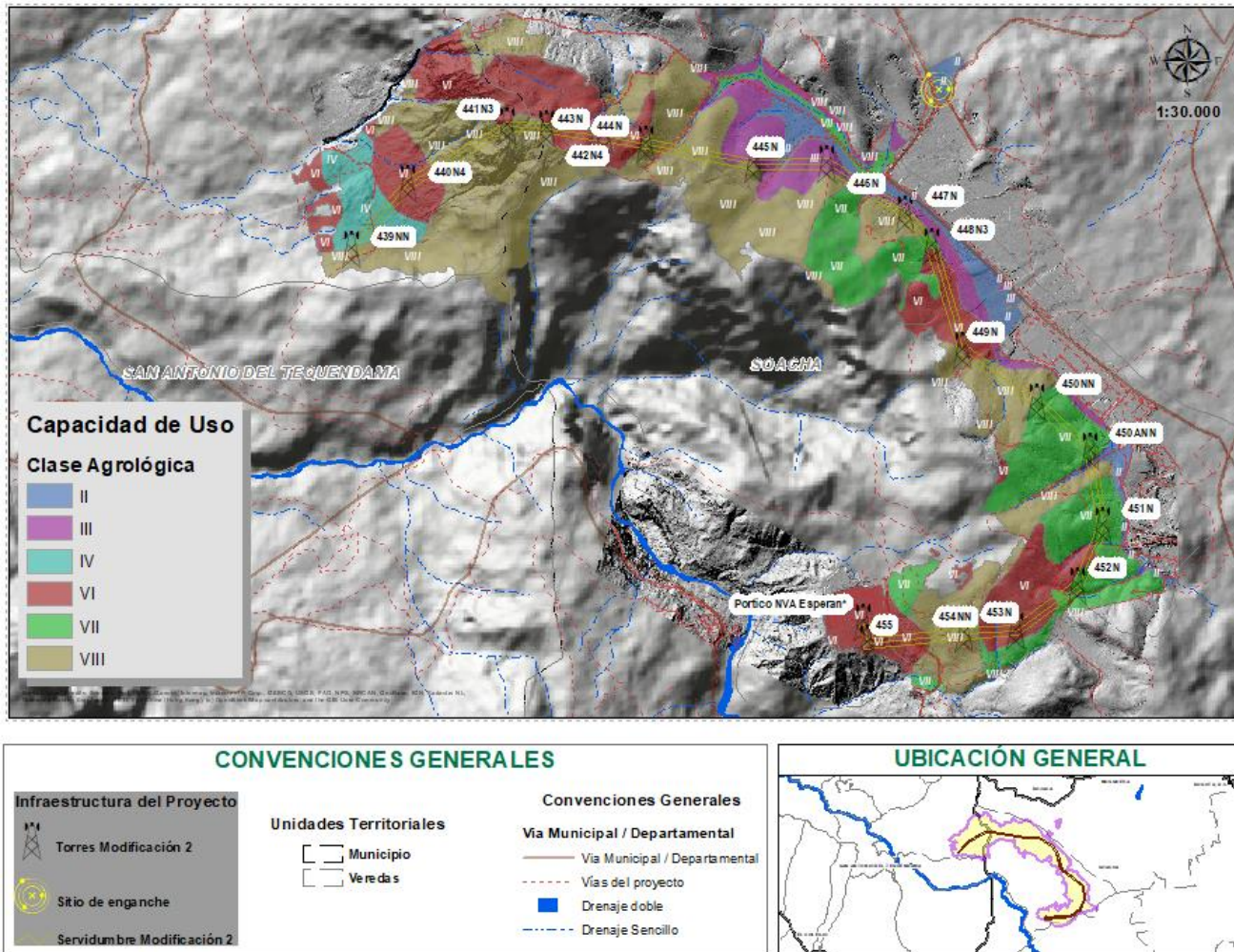
Los suelos presentes en el Área de Influencia de la modificación No. 2, se clasifican de la siguiente manera:

Tabla 5-5 Clasificación agrológica

CLASE	ÁREA	%
II	34,79	5,32
III	51,48	7,87
IV	24,41	3,73
VI	154,14	23,57
VII	119,83	18,32
VIII	269,42	41,19
TOTAL	654,07	100,00

Fuente: (SMAYD, 2022), Con base en (CAR, 2019)

Figura 5-23 Clases Agrológicas en el área de influencia



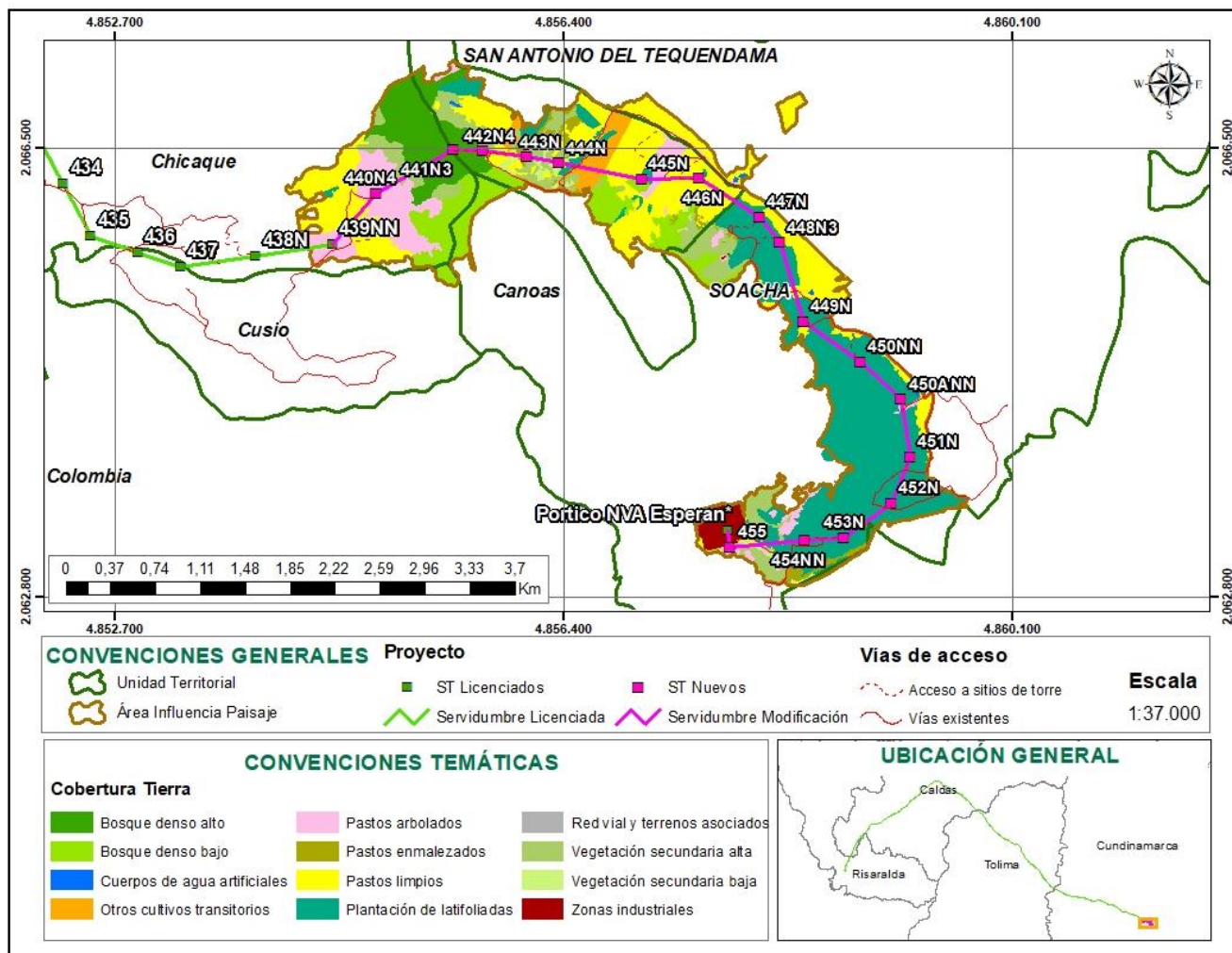
Fuente: (SMAYD, 2022), Con base en (CAR, 2019)

5.1.5.4 Uso Actual de los Suelos

Las coberturas de la tierra están conformadas por bosque denso alto y bajo, vegetación secundaria alta y baja, pastos limpios, enmalezados y arbolados, plantación de latifoliadas y áreas artificializadas de conformidad con lo expresado en el informe del medio biótico para el presente estudio (Figura 5-24 y Tabla 5-6).

Segundo Refuerzo de Red en el Área Oriental: Línea de transmisión La
Virginia – Nueva Esperanza 500kV - UPME 07-2016

Figura 5-24 Cobertura de la tierra en el área de influencia



Fuente: (SMAYD, 2022)

Para esta zona se encontraron las siguientes coberturas, bajo la metodología de Corine Land Cover (2010), mediante fotografías aéreas e información secundaria (publicaciones oficiales de los municipios – POT y EOT), y obteniendo como resultado la siguiente información ([Tabla 5-6](#)).

Tabla 5-6 Coberturas de la tierra en el área de estudio

COBERTURA	Has	%	COBERTURA	Has	%
Bosque denso alto	51,61	13,81	Pastos limpios	166,22	26,88
Bosque denso bajo	57,90	3,66	Plantación de latifoliadas	207,92	33,81
Cuerpos de agua artificiales	1,08	0,16	Red vial y terrenos asociados	1,83	0,28
Otros cultivos transitorios	15,58	2,36	Vegetación secundaria alta	61,52	5,94
Pastos arbolados	57,68	8,83	Vegetación secundaria baja	6,86	1,54
Pastos enmalezados	13,18	0,8	Zonas industriales	12,68	1,93
Subtotal	197,04	29,62	Subtotal	457,03	70,38
Total			654,07		100

Fuente: (SMAYD, 2022)

5.1.5.4.1 Descripción de los Usos actuales de los suelos

Para el área de influencia se encontraron las siguientes coberturas, bajo la metodología de *Corine Land Cover* (2010), mediante fotografías aéreas e información secundaria (publicaciones oficiales de los municipios – POT y EOT), y obteniendo como resultado la información presentada en la Tabla 5-7 y la Figura 5-25.

En la Tabla 5-7 se encuentran expresadas en Unidades de superficie y sus respectivos porcentajes de cobertura los usos de suelos reportados en el Área de Estudio

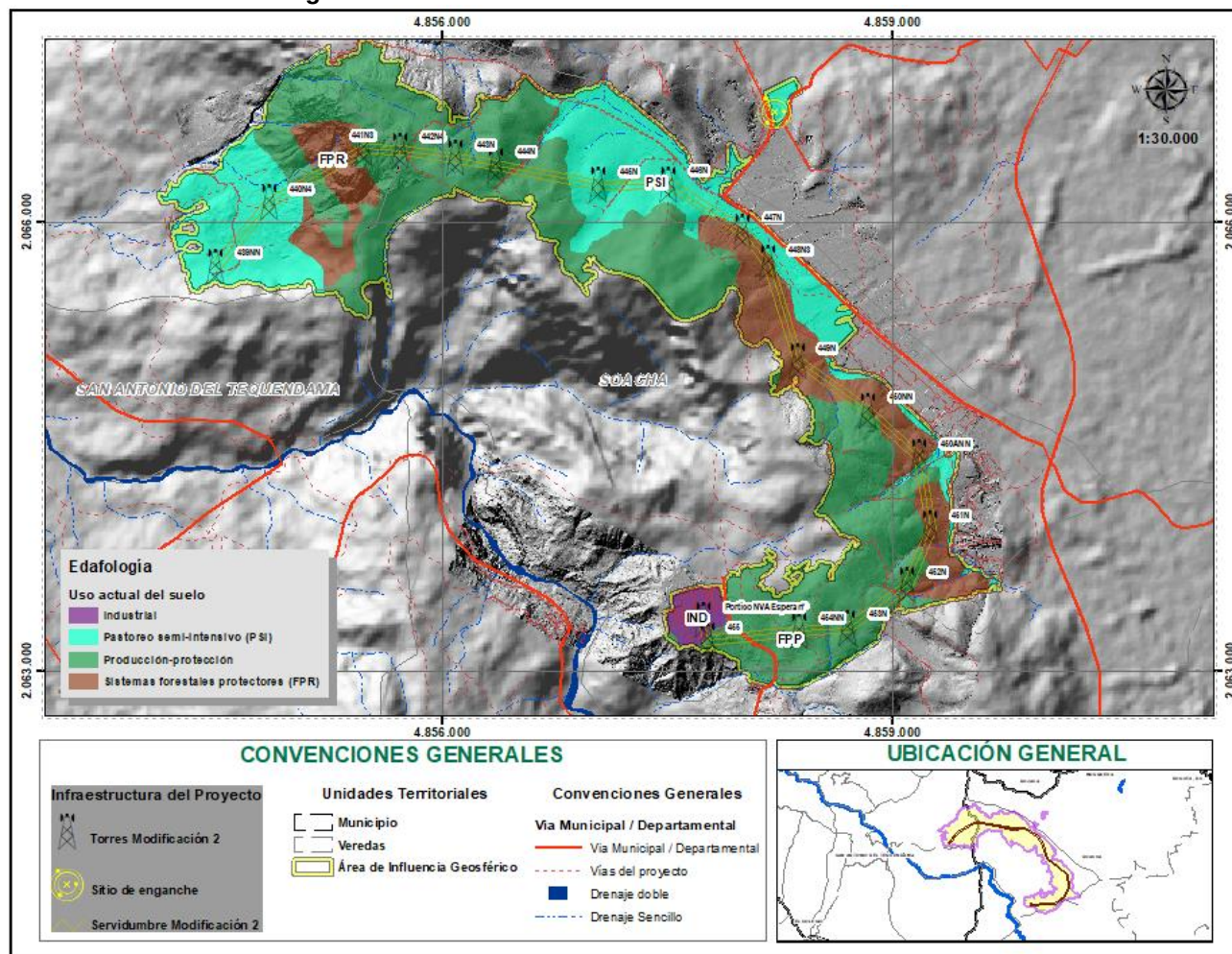
Tabla 5-7 Unidades de uso del suelo en el Área de Influencia del Componente Suelos

GRUPO DE USO	USO ACTUAL	NOMEN.	AREA	%
Forestal	Producción-protección	FPP	351,9	53,8
	Sistemas forestales protectores	FPR	110,47	16,89
Ganadería	Pastoreo semi-intensivo	PSI	179,35	27,42
Infraestructura	Industrial	IND	12,34	1,89
Total general			654,07	100

Fuente: (SMAYD, 2022)

A continuación, se describen los usos actuales del suelo en el área de influencia del proyecto .

Figura 5-25 Uso actual del suelo en el área de influencia



Fuente: (SMAYD, 2022)

5.1.5.4.1.1 Pastoreo Semi-intensivo

Este uso se representa en las zonas destinadas al manejo de lotes para pastoreo en los cuales ocasionalmente se separan parcelas para cultivos. Se observan preferencialmente en el sector bajo de Chicaque y en la Vereda Canoas y el sector de Cascajal en sus partes bajas y de menor pendiente (Fotografía 5-1).

Son las coberturas representadas por tierras con pastos limpios, arbolados y malezas conformando asociaciones de rastrojos. Por lo general son utilizadas para el mantenimiento de animales semiestabulados para la producción lechera, de carne o doble propósito (carne y leche). Es representado dentro del mapa de Uso Actual de los Suelos con el símbolo **PSI**.

Fotografía 5-1 Zonas dedicadas a pastoreo



Sector Chicaque
X: 4854634,4744 – Y: 2066186,4519



Sector Canoas
X: 4857515,96426 – Y: 2066517,52492
(SMAYD, 2022)



Sector Cascajal
X: 4857800,7227 – Y: 2066196,955

5.1.5.4.1.2 Uso Forestal Protección

Comprende los territorios cubiertos por bosques naturales y plantaciones forestales donde se presentó intervención humana y, actualmente, existe recuperación del bosque. Su manifestación está relacionada con las zonas de mayor pendiente en el área de influencia del proyecto de tal manera que en el mismo se mantiene su estructura original.

Las áreas de intervención están representadas en zonas de vegetación secundaria, las cuales se observan como parches de variadas formas que se distribuyen de forma irregular en la matriz de bosque. Su origen es debido al abandono de áreas, donde ocurre un proceso de regeneración natural del bosque en los primeros estados de sucesión vegetal. Es representado dentro del mapa de Uso Actual de los Suelos con el símbolo **FPR**

Fotografía 5-2 Forestal de Protección



Sector proyectado Torre 445N
X: 4856179,067 – Y: 2066381,66



Sector Chicaque
Bocatoma: X: 4855316,56 – Y: 2066555,65
(SMAYD, 2022)

5.1.5.4.1.3 Uso Forestal Protección - Producción

Comprende los territorios cubiertos por bosques naturales y plantaciones donde la intervención humana ha sido de mayor intensidad al punto de generar cambios en la categorización del uso, no obstante, el bosque tiende a mantener su estructura, aunque con la introducción de zonas dedicadas a la producción forestal, actualmente en aparente abandono.

Se representan en la cartografía de usos del suelo como **FPP** y ocupa las laderas de pendiente intermedia, especialmente en los sectores de canoas y cascajal y en los alrededores de la subestación Nueva Esperanza.

Fotografía 5-3 Áreas Forestales dedicadas a la protección producción



Sector Proyectado para Torre 454NN
X: 4858453,39 - Y: 2063221,51



X: 4858397,66029847 - Y: 4858397,66029847

(SMAYD, 2022)

5.1.5.4.1.4 Industrial

Esta área está representada exclusivamente por la superficie ocupada por la Subestación Nueva Esperanza. En la cartografía está representado por la sigla **IND**

Fotografía 5-4 Uso Industrial



X: - 4857689,23 Y: 2063417,35
(SMAYD, 2022)

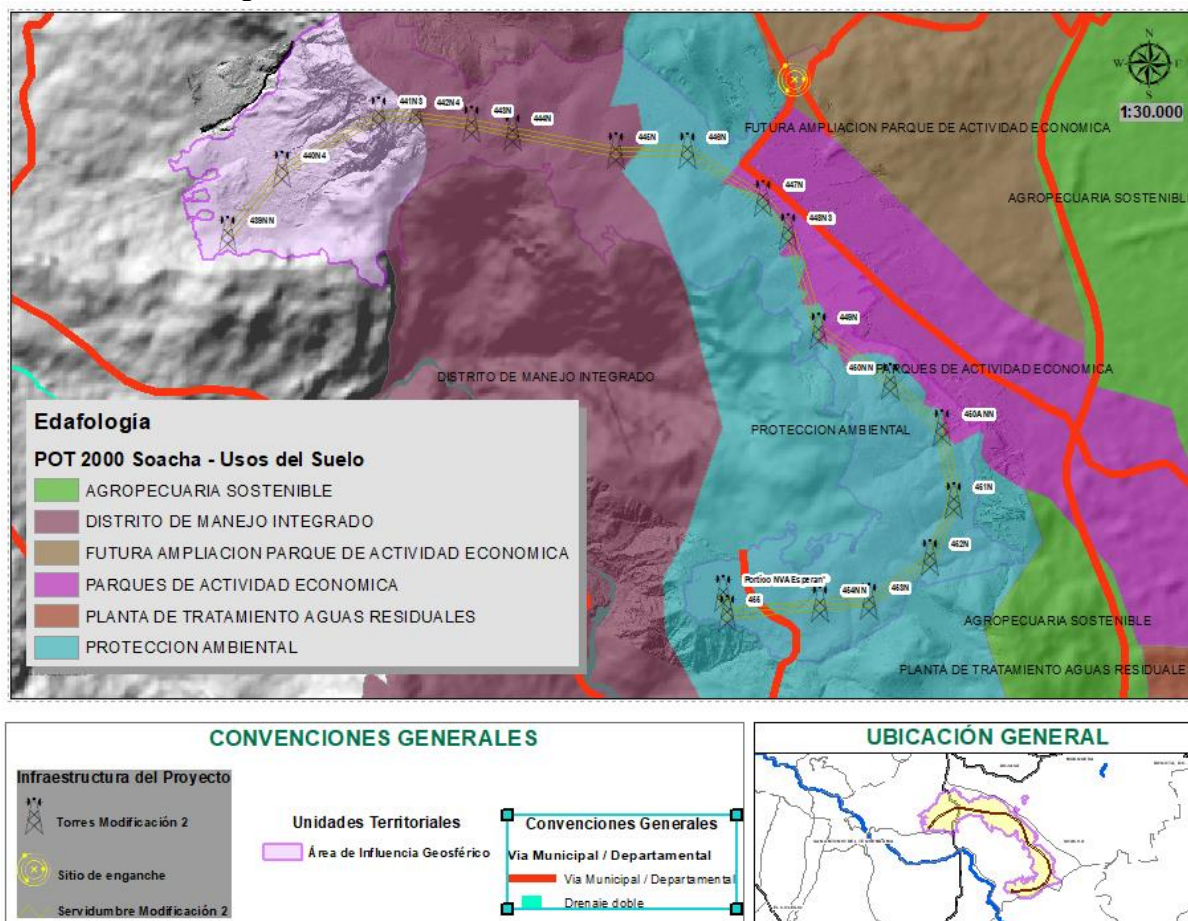
5.1.5.5 Uso Potencial del Suelo o Capacidad de Uso

Para la generación del Uso Potencial de los Suelos, se consideró la revisión de la información secundaria contenida en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) vigentes del municipio de Soacha.

5.1.5.5.1 Situación actual

En relación con el uso del suelo, en el Plan de ordenamiento Territorial (POT) vigente, el proyecto se encuentra en el área límite entre la zona de protección ambiental y la zona de parques de actividad económica, de acuerdo con lo establecido en el mapa de zonificación de los usos de suelo urbano en el municipio de Soacha, adoptado mediante Acuerdo Municipal 046 del año 2000 (Figura 5-26).

Figura 5-26 Zonificación de usos del suelo. POT 2000 Soacha

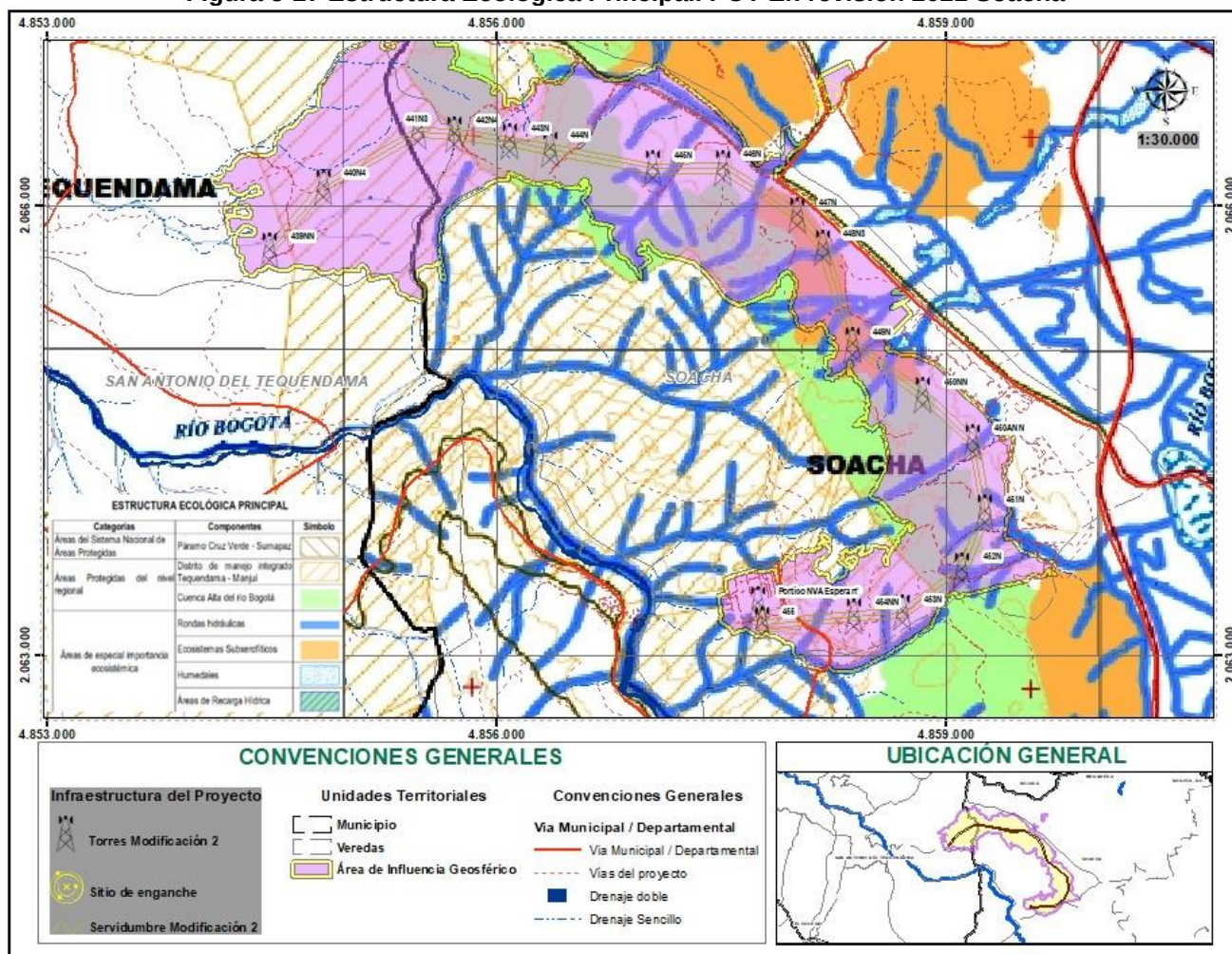


Fuente: (SMAYD, 2022) con base en: (IDER, 2022)

5.1.5.5.2 Situación proyectada

En el POT en revisión (actualización 2021), el área del proyecto se encuentra enmarcada dentro de las áreas protegidas de nivel regional correspondientes al Distrito de Manejo Integrado Sector Salto del Tequendama y Cerro Manjui y la reserva Forestal Protectora Productora Cuenca Alta del Río Bogotá (Figura 5-27); de igual manera, es considerada como un área de Especial Importancia ecosistémica debido a la presencia de subsistemas xerofíticos.

Figura 5-27 Estructura Ecológica Principal. POT En revisión 2021 Soacha



Fuente: (SMAYD, 2022)

El uso potencial se define como la capacidad natural del suelo a partir de sus propiedades físicas, químicas, mineralógicas, climáticas, etc., en un determinado espacio geográfico, delimitado en una unidad cartográfica, de acuerdo con sus condiciones geomorfológicas y ambientales. Permite identificar, por un lado; el tipo de actividades sostenibles que se pueden desarrollar en ese suelo bien sea agrícolas, pecuarias, forestales, de conservación u otros; y, por otro lado, los factores limitantes para los diferentes tipos de uso (IGAC, 2019).

En la Tabla 5-8, se agrupan las actividades principales a las que pueden ser dedicados los suelos en el área de influencia, tomando como referencia la información del POMCA del Río Bogotá (CAR, 2019).

Tabla 5-8 Capacidad de uso en los suelos presentes en el Área de Influencia del Componente Suelos

NOM.	USO PRINCIPAL	DESCRIPCIÓN	ÁREA	%
CRE	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Son Unidades de suelos que por sus características fisiográficas y fisicoquímicas no permiten otro uso que el de la conservación de la vida silvestre. Los suelos que presentan esta capacidad de uso tienen problemas erosivos graves, altas pendientes, son muy superficiales, poseen muy baja fertilidad o combinaciones de estas características	269,42	41,19
CTI	Cultivos transitorios intensivos (CTI)	Son suelos cuyas características son aptas para cultivos de ciclos cortos, de los cuales se pueden tener 2 o 3 cosechas al año y se encuentran en una densidad de siembra alta	80,69	12,34
CTS	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	Estos suelos tienen características similares a los anteriores y pueden ser dedicados a la agricultura intensiva; sin embargo, poseen menor aptitud por su baja fertilidad, principalmente.	24,41	3,73
PIN	Pastoreo intensivo (PIN)	Son zonas dedicadas al pastoreo de animales debido a que poseen problemas de fertilidad o alta evolución pedogenéticas. Se caracteriza esta capacidad de uso, porque los suelos están divididos en potreros para ganado de alto rendimiento; sea de leche, carne o ambos; con presencia de pastos limpios mejorados.	5,58	0,85
AGS	Sistemas agrosilvícolas (AGS)	Se combinan en estos suelos la agricultura de baja densidad y poca extensión, los cultivos arbóreos y pastos mejorados. Por lo general son zonas con pendientes moderadas y problemas de erosión que no permiten un uso intensivo del suelo.	138,23	21,13
FPR	Sistemas forestales protectores (FPR)	Estos suelos tienen problemas erosivos moderados a graves, son de altas pendientes y las propiedades fisicoquímicas no permiten actividades agrícolas. Tienen capacidad para el sostenimiento de la vida silvestre a través del establecimiento de árboles autóctonos que eviten una acelerada pérdida de suelo.	135,74	20,75
TOTAL			654,07	100

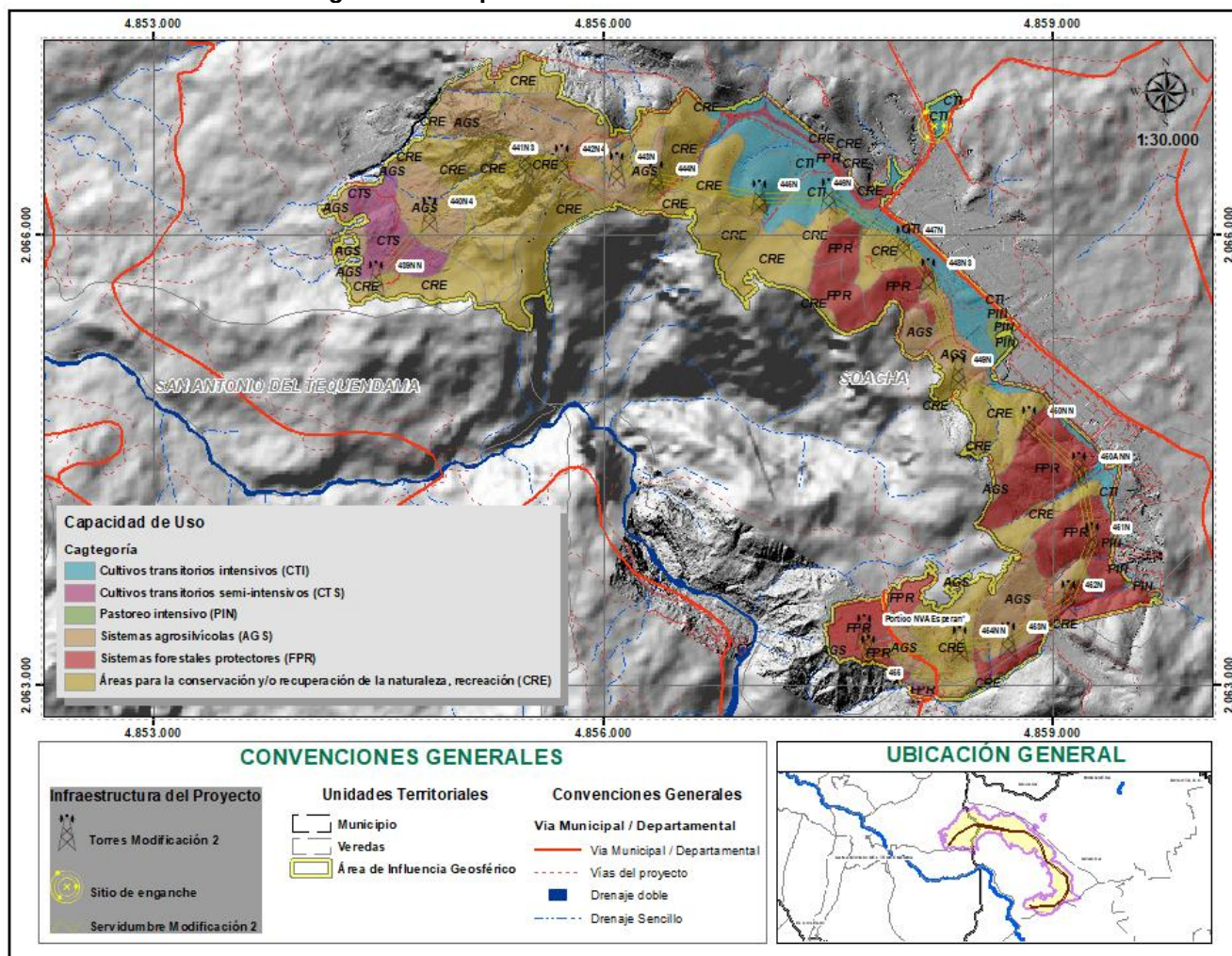
Fuente: (SMAYD, 2022). Con base en (CAR, 2019)

Considerando lo anterior, el uso potencial de los suelos, o capacidad de uso, consiste en delimitar unidades de tierras con limitaciones y vocaciones similares, de tal manera que pueden recibir el uso más razonable de acuerdo con las características físicas del recurso y con desarrollo socioeconómico de la región.

Por lo anterior se puede afirmar que el área de estudio presenta en más de la mitad de su extensión suelos que únicamente se encuentran reservados para la conservación y/o recuperación de la naturaleza.

En la Figura 5-28 se presenta la distribución espacial de las unidades de uso para el área de influencia

Figura 5-28 Capacidad de uso en el área de influencia



Fuente: (SMAYD, 2022)

5.1.5.6 Conflictos de Uso del Suelo

Siguiendo los lineamientos metodológicos indicados en el reporte de la información de conflictos por uso del suelo del modelo de datos geográficos de ANLA se realizó un análisis en forma de matriz en la cual se consideraron como variables de entrada los mapas de Uso Actual y capacidad de Uso para determinar mediante el cruce de estos mapas la clase de conflicto.

A partir de la confrontación de estos mapas por unidad de análisis geográfica, se desarrollaron las evaluaciones para establecer la categoría de uso adecuado (sin conflicto), la categoría de conflicto por subutilización y la de conflicto por sobreutilización; cada uno calificado por su grado de intensidad bajo los rangos ligero, moderado, severo.

De tal forma las categorías generadas se definieron de la siguiente manera:

5.1.5.6.1 Tierras sin conflictos de uso o uso adecuado (Símbolo USA)

Bajo esta categoría se calificaron las tierras en donde el agroecosistema dominante guarda correspondencia con la vocación de uso principal o con un uso compatible. El uso actual no causa deterioro ambiental, lo cual permite mantener actividades adecuadas y concordantes con la capacidad productiva natural de las tierras.

5.1.5.6.2 Conflictos por sobreutilización (Símbolo SO)

Esta calificación fue dada a las tierras en donde el uso actual dominante es más intenso en comparación con la vocación de uso principal natural asignado a las tierras, de acuerdo con sus características agroecológicas.

En estas tierras los usos actuales predominantes hacen un aprovechamiento intenso de la base natural de recursos, sobrepasando su capacidad natural productiva, siendo incompatibles con la vocación de uso principal y los usos compatibles recomendados para la zona, con graves riesgos de tipo ecológico y social. Los conflictos por sobreutilización se subdividieron en los siguientes grados de intensidad:

- Sobreutilización ligera (SO1): Tierras cuyo uso actual está cercano al uso principal, pero que se ha evaluado con un nivel de intensidad mayor al recomendado y por ende al de los usos compatibles.
- Sobreutilización severa (SO3): Tierras en las cuales el uso actual supera en tres o más niveles, la clase de vocación de uso principal recomendado, presentándose evidencias de degradación avanzada de los recursos, tales como procesos erosivos severos, disminución marcada de la productividad de las tierras, procesos desalinización, entre otros.

5.1.5.6.3 Conflictos por Subutilización (Símbolo SU):

Calificación dada a las tierras donde el agroecosistema dominante corresponde a un nivel inferior de intensidad de uso, si se compara con la vocación de uso principal o la de los usos compatibles.

En estas áreas el uso actual es menos intenso en comparación con la mayor capacidad productiva de las tierras, razón por la cual no cumplen con la función social y económica establecida por la Constitución Nacional, cuyo fin es el de proveer de alimentos a la población y satisfacer sus necesidades básicas. En esta clase se diferenciaron tres (3) grados de intensidad, así:

- Subutilización ligera (SU1): Tierras cuyo uso actual está cercano al uso principal, pero que se ha evaluado con un nivel de intensidad menor al recomendado y por ende al de los usos compatibles.

- Subutilización moderada (SU2): Tierras en las cuales el uso actual se encuentra por encima, en dos niveles, de la clase de vocación de uso principal recomendada, según la capacidad de producción de las tierras. Es frecuente encontrar en estos rasgos visibles de deterioro de los recursos, en especial la presencia de procesos erosivos activos.
- Subutilización severa (SU3) Tierras en las cuales el uso actual supera en tres o más niveles, la clase de vocación de uso principal recomendado, presentándose evidencias de degradación avanzada de los recursos, tales como procesos erosivos severos, disminución marcada de la productividad de las tierras, procesos desalinización, entre otros.

La metodología y las clasificaciones que se utilizan en la determinación de los conflictos de uso del suelo, parten de la comparación entre las características intrínsecas agrológicas (profundidad, fertilidad, pendiente, entre otras) y los usos dados por los habitantes del área de estudio.

Considerando la información anteriormente descrita y las características de los suelos que se tomaron de las memorias del estudio de suelos realizadas por el IGAC y la información relacionada al recurso suelo en POMCA del Río Bogotá (CAR, 2019), se generaron los conflictos de Uso de la Tierra en el Área de Estudio, los cuales quedaron registrados como se presenta en la Figura 5-29.

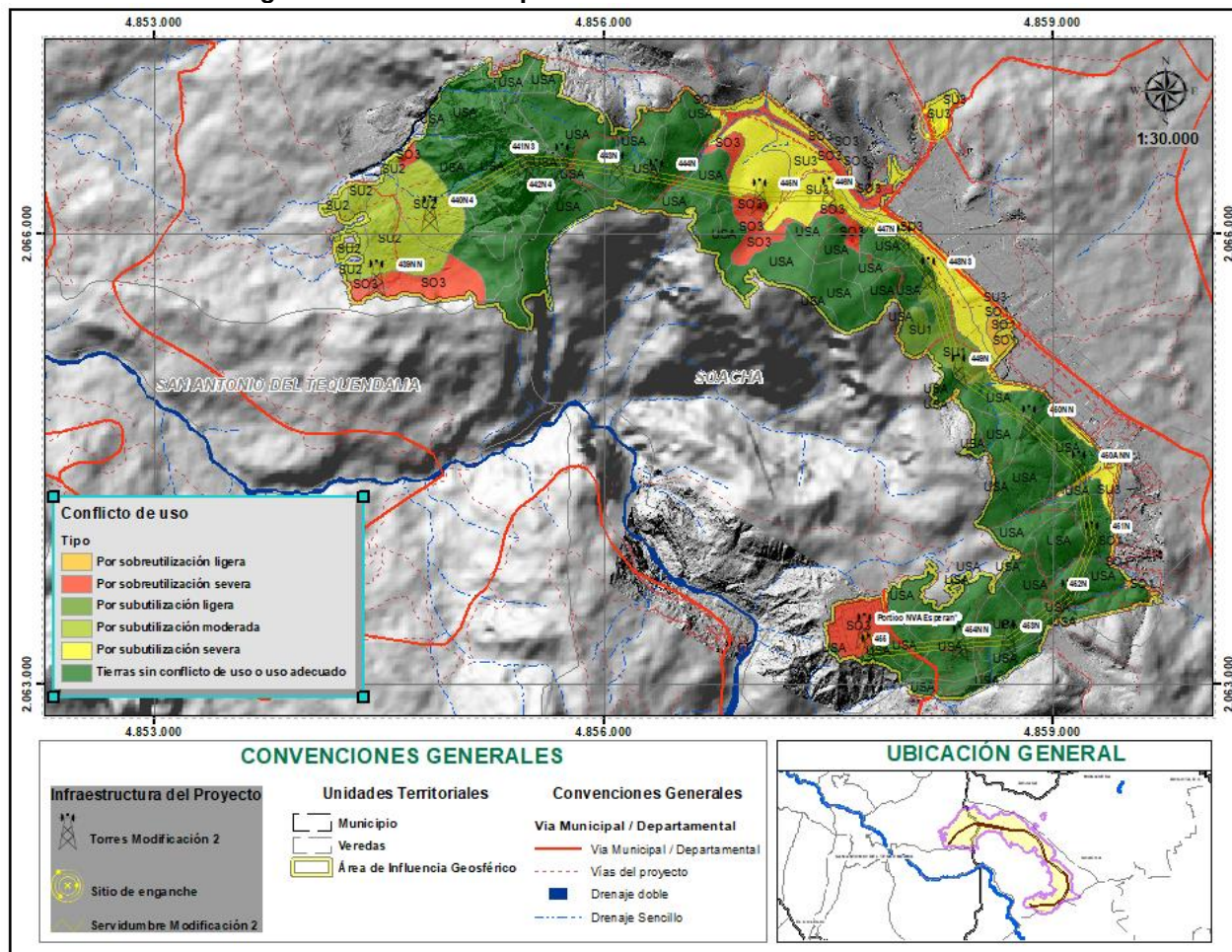
La Tabla 5-9, presenta las superficies obtenidas para cada una de las categorías de conflictos hallados en el área del proyecto

Tabla 5-9 Conflicto de uso en los suelos presentes en el área de influencia

TIPO DE CONFLICTO	ÁREA	%
Por sobreutilización ligera	5,58	0,85
Por sobreutilización severa	54,06	8,26
Por subutilización ligera	19,61	3,00
Por subutilización moderada	51,37	7,85
Por subutilización severa	80,69	12,34
Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado	442,76	67,69
Total general	654,07	100,00

Fuente: (SMAYD, 2022)

Figura 5-29 Conflictos por uso del suelo en el área de estudio



Fuente: (SMAYD, 2022) Con base en Información del POMCA del Río Bogotá

5.1.5.7 Caracterización fisicoquímica de los suelos

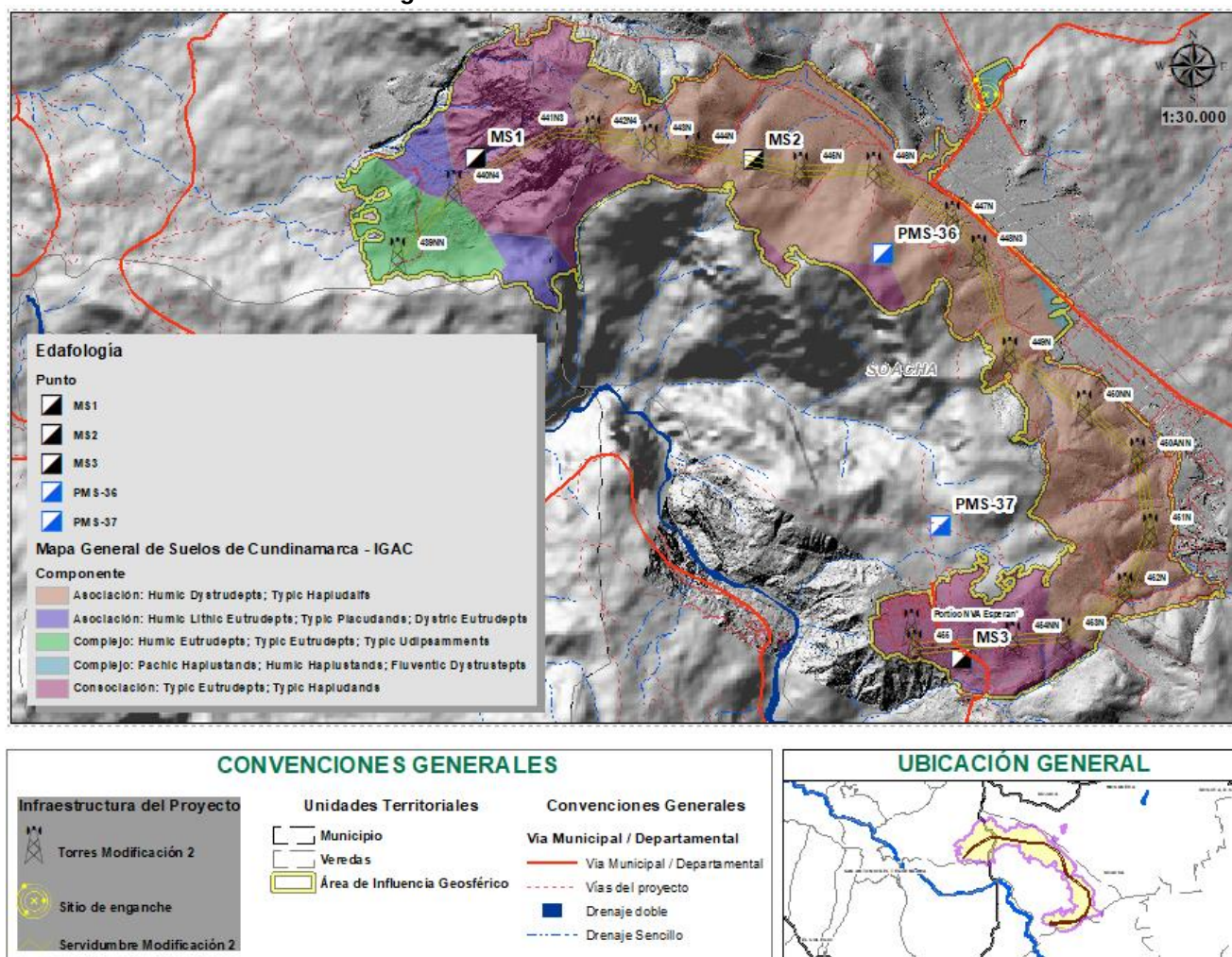
Durante la caracterización del área del proyecto, se evaluaron 3 puntos de monitoreo en diferentes zonas del área de influencia para determinar la calidad del suelo (Figura 5-30).

Dada la proximidad del corredor propuesto en la presente modificación de licencia ambiental con el corredor analizado de manera previa para este mismo proyecto, se retomaron los resultados obtenidos para los puntos 36 y 37 (GEOMA, 2018), los cuales se ilustran en Fotografía 5-5 y en la 5-6.

En A5.1.5_a Análisis Laboratorio, se presentan los resultados del procesamiento de las muestras entregados por el laboratorio SGI.

Los puntos de muestreo desarrollados para el presente estudio se denominaron MS1, MS2 y MS3 (a y b). La Figura 5-30 registra la localización tanto de los sitios de monitoreo realizados para el presente proyecto (en color negro), como de aquellos realizados en la fase de licenciamiento previa (en color azul).

Figura 5-30 Sitios de monitoreo de suelos



Fuente: (SMAYD, 2022)

5.1.5.7.1 Muestras del estudio del EIA 2018.

Los valores obtenidos para los análisis físicoquímicos en las muestras recolectadas en los puntos CTDPM-36 y 37 (pH 1:1, Capacidad de intercambio catiónico - CIC, Relación de Adsorción de Sodio – RAS, Porcentaje de Sodio Intercambiable – PSI, grasas y aceites, hidrocarburos totales y textura) permiten establecer el cumplimiento de lo establecido en la Norma Louisiana 29B, excepto para el pH cuyos valores reflejan las condiciones típicas de los suelos de la región (Fotografía 5-5 y Fotografía 5-6).

Tabla 5-10 Resultados de los análisis de suelos en los puntos CTDPMs-36 y PMS-37

PARÁMETRO	UNIDAD	PMS-36		PMS-37			PROTOCOLO LOUISIANA 29B	
		SUP	H0	SUP	H0	HA	CAPITULO 3	CAPITULO 5
pH 1:1	Unidades	5,05	4,98	5,19	5,60	5,86	6-9	6,5-9
Relación de Adsorción de Sodio (RAS)		0,0100	0,0030	0,0200	0,0200	0,0800	<12	≤12
Porcentaje de Sodio intercambiable (PSI)	%	1,72	0,09	1,30	1,31	1,39	<15	≤15
Grasas y aceites	%	0,0120	0,0020	0,0130	0,0090	0,0070	<1	N.E.
Hidrocarburos Totales	%	0,0030	0,0020	0,0100	0,0020	0,0040	N.E.	≤3
Arena	%	87,84	94,00	64,94	53,38	65,33	N.E.	N.E.
Arcilla	%	8,71	0,55	10,27	18,40	4,03	N.E.	N.E.
Limo	%	3,45	5,45	24,79	28,58	30,64	N.E.	N.E.
Textura		A-F	A	F-A	F-A	F-A	N.E.	N.E.
Capacidad de intercambio catiónico	cmol (+) /Kg	29,70	22,10	16,00	19,80	18,90	N.E.	N.E.

A: Arenoso, F: Franco, Ar: Arcilloso, L: Limoso, N.E.: No establecido.

Fuente: S.G.I., S.A.S. 2018.

PROTOCOLO DE LOUISIANA 29B. Capítulo 3: tratamiento y disposición en el sitio; Capítulo 5: tratamiento y disposición fuera del sitio

Fotografía 5-5 Perfil del Suelo en el Punto de Monitoreo 36



Fuente: EIA TCE, 2019

Fotografía 5-6 Perfil del Suelo en el Punto de Monitoreo 37



Fuente: EIA TCE, 2019

5.1.5.7.2 Muestras para recolectadas para el presente estudio.

Los sitios indicados en la Figura 5-30, representan la localización de los puntos en los cuales la firma Servicios Geológicos Integrados S.A.S acreditada por IDEAM, exploró para la recolección de las muestras sometidas a análisis fisicoquímicos para la caracterización de los suelos del área del proyecto.

A continuación, en las tablas Tabla 5-11, Tabla 5-12, Tabla 5-13 y Tabla 5-14 se presentan los resultados de dichos estudios. Los informes de las empresas encargadas de los análisis se presentan en el anexo A5.1.5 Análisis Laboratorio.

**COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL –
MODIFICACIÓN 2 LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN No. 170 / 2021–
INFORMACIÓN ADICIONAL**

Segundo Refuerzo de Red en el Área Oriental: Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500kV - UPME 07-2016



Tabla 5-11 Resultados análisis de suelo muestra MS1 (0-70)

Item	Lab.	Parámetro	Método	Técnica	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis	Límite de Cuantificación	Informe	Fecha	Punto
3193	a	Aceites y Grasas en Suelos	NMX-AA-145-SCFI-2008 EPA 3550 C:2007, SM 5520 C	Extracción ultrasonica/Partiión Infrarrojo	%	<0,020	28-02-22	0,02	M22-01314	4/03/2022	MS-1 (0-70)
4975	b	Acidez intercambiable	NTC 5263	Titulometría	cmol(+)/kg ss	<0,354	02-03-2022	0,354	M22-01314	17/03/2022	MS-1 (0-70)
5027	b	Bases intercambiables	cálculo	cálculo	cmil (+)/kg	10,403	02-03-22	-	M22-01314	17/03/2022	MS-1 (0-70)
SR	b	Calcio cambiabile	NTC 5349	Acetato de Amonio 1M pH 7,0 /AA Aire Acetileno	cmol(+)/kg	9,02	09-03-22	0,1	R179147	14/02/2022	MS-1 (0-70)
3195	a	Capacidad de Intercambio Catiónico	NTC 11464:1995 NTC 5268:2014	Volumetría	cmol(+)/kg	22,93	02-03-22	1,5	M22-01314	4/03/2022	MS-1 (0-70)
5291	a	Carbono Orgánico Total (Suelos)	NTC 11464:1995/ NTC 5430. Método B, Oxidación Vía Húmeda (Método Walkey & Black) NTC 5268:2014	Volumetría	%	1,72	02-03-22	0,1	M22-01314	4/03/2022	MS-1 (0-70)
4144	d	Contenido de carbonato de calcio	NTC 5596 - SM 3500 - Ca B	Volumetría	meq/100 g CaCO3	<59,05	03-03-22	59,05	M22-01314	4/03/2022	MS-1 (0-70)
4744	b	Fósforo disponible	NTC 5350	Colorimetría	mg/kg-P	5,07	02-03-22	3,51	M22-01314	14/03/2022	MS-1 (0-70)
3194	a	Hidrocarburos Totales TPH	NMX-AA-145-SCFI-2008 EPA 3550 C:2007, SM 5520 C	Extracción ultrasonica/Partiión Infrarrojo	mg/kg	<192,0	28-02-22	192	M22-01314	4/03/2022	MS-1 (0-70)
SR	b	Magnesio cambiabile	NTC 5349	Acetato de Amonio 1M pH 7,0 /AA Aire Acetileno	cmol(+)/kg	0,584	11-03-22	0,033	R179147	14/02/2022	MS-1 (0-70)
4896	b	pH	NTC 5264	Electrometría	Unidades de pH	5,67	01-03-22	-	M22-01314	17/03/2022	MS-1 (0-70)

**COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL –
MODIFICACIÓN 2 LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN No. 170 / 2021–
INFORMACIÓN ADICIONAL**

Segundo Refuerzo de Red en el Área Oriental: Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500kV - UPME 07-2016



Transmisora Colombiana
de Energía S.A.S. E.S.P.

Item	Lab.	Parámetro	Método	Técnica	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis	Límite de Cuantificación	Informe	Fecha	Punto
SR	b	Potasio cambiabile	NTC 5349	Acetato de Amonio 1M pH 7,0 /AA Aire Acetileno	cmol(+)/kg	0,493	10-03-22	0,064	R179147	14/02/2022	MS-1 (0-70)
15301	a	PSI (Porcentaje de Sodio Intercambiable)	NTC 5268 - NOM - 021 SEMANART 2000, US- EPA 200.2 Rev. 2.8., 1994	Cálculo	%	1,75	04-03-22	-	M22-01314	4/03/2022	MS-1 (0-70)
4901	c	RAS (Relación Adosorción de sodio)	NORM-021-RECNAV-2000, METODO AS-21	Solubles en pasta de saturación (Ca2+Mg2+Na2+)	Sin unidad	0,730	08-03-22	N/A	M22-01314	17/03/2022	MS-1 (0-70)
15525	b	Saturación de bases	NORM-021-RECNAV-2000, METODO AS-21	Cálculo	%	29,20	12-03-22	N/A	M22-01314	17/03/2022	MS-1 (0-70)
SR	b	Sodio cambiabile	NTC 5349	Acetato de Amonio 1M pH 7,0 /AA Aire Acetileno	cmol(+)/kg	0,306	02-03-22	0,043	R179147	14/02/2022	MS-1 (0-70)
265	a	Textura	NTC-ISO 11464:1995-07-26. Norma Oficial Mexicana Nom-021-SEMANART-2000. Método AS-09	Bouyoucos	Clase Textural	Arenoso - Franco	02-03-22	-	M22-01314	4/03/2022	MS-1 (0-70)
265	a	Textura %Arcilla	NTC-ISO 11464:1995-07-26. Norma Oficial Mexicana Nom-021-SEMANART-2000. Método AS-09	Bouyoucos	%	10,01	02-03-22	-	M22-01314	4/03/2022	MS-1 (0-70)
265	a	Textura %Arena	NTC-ISO 11464:1995-07-26. Norma Oficial Mexicana Nom-021-SEMANART-2000. Método AS-09	Bouyoucos	%	76,64	02-03-22	-	M22-01314	4/03/2022	MS-1 (0-70)
265	a	Textura %Limo	NTC-ISO 11464:1995-07-26. Norma Oficial Mexicana Nom-021-SEMANART-2000. Método AS-09	Bouyoucos	%	13,33	02-03-22	-	M22-01314	4/03/2022	MS-1 (0-70)

Fuente: (SMAYD, 2022). (SGI, 2022)



Tabla 5-12 Resultados análisis de suelo Muestra MS2 (0-70)

Item	Parámetro	Método	Técnica	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis	Límite de Cuantificación	Informe	Fecha informe	Punto
3193	Aceites y Grasas en Suelos	NMX-AA-145-SCFI-2008 EPA 3550 C:2007, SM 5520 C	Extracción ultrasonica/Partiión Infrarrojo	%	<0,020	28-02-22	0,02	M22-01315	4/03/2022	MS-2 (0-70)
4975	Acidez intercambiable	NTC 5263	Titulometría	cmol(+)/kg ss	< 0,354	02-03-22	0,354	V1-MSS-01315	17/03/2022	MS-2 (0-70)
5027	Bases intercambiables	Cálculo	Cálculo	mol(+)/kg	5,888	09-03-22 a 11-03-22	-	V1-MSS-01315	17/03/2022	MS-2 (0-70)
N/A	Calcio Cambiable	NTC 5349	Acetato de Amonio 1M pH 7,0 / AA Aire Acetileno	cmol(+)/Kgss	1,21	09-03-22	0,1	R179148	14/03/2022	MS-2 (0-70)
3195	Capacidad de Intercambio Catiónico	NTC 11464:1995 NTC 5268:2014	Volumetría	cmol(+)/kg	22,99	02-03-22	1,5	M22-01315	4/03/2022	MS-2 (0-70)
5291	Carbono Orgánico Total (Suelos)	NTC 11464:1995/ NTC 5430. Método B, Oxidación Vía Húmeda (Método Walkey & Black) NTC 5268:2014	Volumetría	%	0,74	02-03-22	0,1	M22-01315	4/03/2022	MS-2 (0-70)
4144	Contenido de carbonato de calcio	NTC 5596 - SM 3500 - Ca B	Volumetría	meq/100 g CaCO3	<59,05	03-03-22	59,05	M22-01315	4/03/2022	MS-2 (0-70)
4744	Fósforo disponible	NTC 5350 (Bray II)	Colorimetría	mg/kg-P	13,30	03-03-22	3,51	V1-MSS-01315	17/03/2021	MS-2 (0-70)
3194	Hidrocarburos Totales TPH	NMX-AA-145-SCFI-2008 EPA 3550 C:2007, SM 5520 C	Extracción ultrasonica/Partiión Infrarrojo	mg/kg	<192,0	28-02-22	192	M22-01315	4/03/2022	MS-2 (0-70)
N/A	Magnesio cambiabile	NTC 5349	Acetato de Amonio 1M pH 7,0 / AA Aire Acetileno	cmol(+)/kg	2,74	11-03-22	0,033	R179148	14/03/2022	MS-2 (0-70)
4896	Ph	NTC 5624	Electrometría	Unidades de pH	5,81	02-03-22	-	V1-MSS-01315	17/03/2022	MS-2 (0-70)

**COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL –
MODIFICACIÓN 2 LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN No. 170 / 2021–
INFORMACIÓN ADICIONAL**

Segundo Refuerzo de Red en el Área Oriental: Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500kV - UPME 07-2016



Item	Parámetro	Método	Técnica	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis	Límite de Cuantificación	Informe	Fecha informe	Punto
N/A	Potasio Cambiable	NTC 5349	Acetato de Amonio 1M pH 7,0 / AA Aire Acetileno	cmol(+)/kg	1,82	10-03-22	N/A	R179148	14/03/2022	MS-2 (0-70)
15301	PSI (Porcentaje de Sodio Intercambiable)	NTC 5268 - NOM - 021 SEMANART 2000, US- EPA 200.2 Rev. 2.8., 1994	Cálculo	%	2,14	04-03-22	-	M22-01315	4/03/2022	MS-2 (0-70)
4901	RAS (Relación de adsorción de sodio)	NORM-021-RECNAT-2000, METODO AS-21	Solubles en pasta de saturación (Cas+, Mg2+ y Na+)	Sin unidad	0,931	08-03-22	N/A	39308-22	10/03/2022	MS-2 (0-70)
15525	Saturación de bases	NORM-021-RECNAT-2000, METODO AS-21	Cálculo	%	19,70	13-03-22	N/A	V1-MSS-01315	17/03/2022	MS-2 (0-70)
N/A	Sodio Cambiable	NTC 5349	Acetato de Amonio 1M pH 7,0 / AA Aire Acetileno	cmol(+)/kg	0,118	09-03-22	0,043	R179148	14/03/2022	MS-2 (0-70)
265	Textura	NTC-ISO 11464:1995-07-26. Norma Oficial Mexicana Nom-021-SEMANART-2000. Método AS-09	Bouyoucos	Clase Textural	Arenoso - Franco	02-03-22	-	M22-01315	4/03/2022	MS-2 (0-70)
265	Textura %Arcilla	NTC-ISO 11464:1995-07-26. Norma Oficial Mexicana Nom-021-SEMANART-2000. Método AS-09	Bouyoucos	%	10,93	02-03-22	-	M22-01315	4/03/2022	MS-2 (0-70)
265	Textura %Arena	NTC-ISO 11464:1995-07-26. Norma Oficial Mexicana Nom-021-SEMANART-2000. Método AS-09	Bouyoucos	%	85,22	02-03-22	-	M22-01315	4/03/2022	MS-2 (0-70)
265	Textura %Limo	NTC-ISO 11464:1995-07-26. Norma Oficial Mexicana Nom-021-SEMANART-2000. Método AS-09	Bouyoucos	%	3,83	02-03-22	-	M22-01315	4/03/2022	MS-2 (0-70)

Fuente: (SMAYD, 2022). (SGI, 2022)

**COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL –
MODIFICACIÓN 2 LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN No. 170 / 2021–
INFORMACIÓN ADICIONAL**

Segundo Refuerzo de Red en el Área Oriental: Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500kV - UPME 07-2016



Tabla 5-13 Resultados análisis de suelo muestra MS3A (0-43)

Item	Parámetro	Método	Técnica	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis	Límite de Cuantificación	Informe	Fecha informe	Punto
3193	Aceites y Grasas en Suelos	NMX-AA-145-SCFI-2008 EPA 3550 C:2007, SM 5520 C	Extracción ultrasonica/Partiión Infrarrojo	%	<0,020	28-02-22	0,02	M22-01316	4/03/2022	MS-3 (0-43)
4975	Acidez intercambiable	NTC 5263	Titulometría	cmol(+)/Kgss	<0,354	02-03-22	0,354	R179151	14/03/2022	MS-3 (0-43)
5027	Bases intercambiables	Cálculo	Cálculo	cmol(+)/kg	6,622	09-03-22 a 11-03-22		V1 M22-01316	17/03/2022	MS-3 (0-43)
N/A	Calcio cambiabile	NTC 5349	Acetato de amonio 1M pH 7,0 / AA Aire Acetileno	cmol(+)/Kg	6,52	09-03-22	0,1	R179151	14/03/2022	MS-3 (0-43)
3195	Capacidad de Intercambio Catiónico	NTC 11464:1995 NTC 5268:2014	Volumetría	cmol(+)/kg	12,11	02-03-22	1,5	M22-01316	4/03/2022	MS-3 (0-43)
5291	Carbono Orgánico Total (Suelos)	NTC 11464:1995/ NTC 5430. Método B, Oxidación Vía Húmeda (Método Walkey & Black) NTC 5268:2014	Volumetría	%	23,15	02-03-22	0,1	M22-01316	4/03/2022	MS-3 (0-43)
4144	Contenido de carbonato de calcio	NTC 5596 - SM 3500 - Ca B	Volumetría	meq/100 g CaCO ₃	<59,05	03-03-22	59,05	M22-01316	4/03/2022	MS-3 (0-43)
4744	Fósforo disponible	NTC 5350 (Bray II)	Colorimetría	mg /kg ss	4,06	03-03-22	3,51	R179151	14/03/2022	MS-3 (0-43)
3194	Hidrocarburos Totales TPH	NMX-AA-145-SCFI-2008 EPA 3550 C:2007, SM 5520 C	Extracción ultrasonica/Partiión Infrarrojo	mg/kg	<192,0	28-02-22	192	M22-01316	4/03/2022	MS-3 (0-43)
N/A	Magnesio Cambiable	NTC 5349	Acetato de amonio 1M pH 7,0 / AA Aire Acetileno	cmol(+)/kg	0,050	11-03-22	0,033	R179151	14/03/2022	MS-3 (0-43)
4896	pH	NTC 5264	Electrometría	Unidades de pH	5,62	01-03-22		R179151	14/03/2022	MS-3 (0-43)
N/A	Potasio cambiabile	NTC 5349	Acetato de amonio 1M pH 7,0 / AA Aire Acetileno	cmol(+)/kg	< 0,0640	10-03-22	0,064	R179151	14/03/2022	MS-3 (0-43)

**COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL –
MODIFICACIÓN 2 LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN No. 170 / 2021–
INFORMACIÓN ADICIONAL**

Segundo Refuerzo de Red en el Área Oriental: Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500kV - UPME 07-2016



Item	Parámetro	Método	Técnica	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis	Límite de Cuantificación	Informe	Fecha informe	Punto
15301	PSI (Porcentaje de Sodio Intercambiable)	NTC 5268 - NOM - 021 SEMANART 2000, US- EPA 200.2 Rev. 2.8., 1994	Cálculo	%	3,61	04-03-22	-	M22-01316	4/03/2022	MS-3 (0-43)
4901	RAS (Relación Adsorción de Sodio)	NORM-021-RECNAT-2000,METODO AS-21	Solubles en pasta de saturación (Ca2+, Mg2+, y Na+)	Sin unidad	0,810	05-03-22	-	39309-22	10/03/2022	MS-3 (0-43)
15525	Saturación de Bases	NORM-021-RECNAT-2000,METODO AS-21	Cálculo	%	25,50	12-03-22	2,4	R179151	14/03/2022	MS-3 (0-43)
N/A	Sodio Cambiable	NTC 5349	Acetato de amonio 1M pH 7,0 / AA Aire Acetileno	cmol(+)/kg	0,0523	02-03-22	0,043	R179151	14/03/2022	MS-3 (0-43)
265	Textura	NTC-ISO 11464:1995-07-26. Norma Oficial Mexicana Nom-021-SEMANART-2000. Método AS-09	Bouyoucos	Clase Textural	Franco - Arenoso	02-03-22	-	M22-01316	4/03/2022	MS-3 (0-43)
265	Textura %Arcilla	NTC-ISO 11464:1995-07-26. Norma Oficial Mexicana Nom-021-SEMANART-2000. Método AS-09	Bouyoucos	%	12,95	02-03-22	-	M22-01316	4/03/2022	MS-3 (0-43)
265	Textura %Arena	NTC-ISO 11464:1995-07-26. Norma Oficial Mexicana Nom-021-SEMANART-2000. Método AS-09	Bouyoucos	%	58,43	02-03-22	-	M22-01316	4/03/2022	MS-3 (0-43)
265	Textura %Limo	NTC-ISO 11464:1995-07-26. Norma Oficial Mexicana Nom-021-SEMANART-2000. Método AS-09	Bouyoucos	%	28,61	02-03-22	-	M22-01316	4/03/2022	MS-3 (0-43)

Fuente: (SMAYD, 2022). (SGI, 2022)

Tabla 5-14 Resultados análisis de suelo muestra MS3B (43-70)

Item	Parámetro	Método	Técnica	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis	Límite de Cuantificación	Informe	Fecha informe	Punto
3193	Aceites y Grasas en Suelos	NMX-AA-145-SCFI-2008 EPA 3550 C:2007, SM 5520 C	Extracción ultrasonica/Partiión Infrarrojo	%	<0,020	28-02-22	0,02	M22- 01317	4/03/2022	MS-3 (43-70)
4975	Acidez intercambiable	NTC 5263	Titulometría	cmol(+)/kg	<0,354	02-03-22	0,354	V1 M22- 01317	17/03/2022	MS-3 (43-70)
5027	Bases intercambiables	Cálculo	Cálculo	cmol(+)/kg	4,843	09/03/2022 a 11/03/2022	-	V1 M22- 01317	17/03/2022	MS-3 (43-70)
N/A	Calcio cambiabile	NTC 5349	Acetato de amonio 1M pH 7,0 / AA Aire Acetileno	cmol(+)/kg	3,76	09-03-22	0,1	R17915	17/03/2022	MS-3 (43-70)
3195	Capacidad de Intercambio Catiónico	NTC 11464:1995 NTC 5268:2014	Volumetría	cmol(+)/kg	17,63	02-03-22	1,5	M22- 01317	4/03/2022	MS-3 (43-70)
5291	Carbono Orgánico Total (Suelos)	NTC 11464:1995/ NTC 5430. Método B, Oxidación Vía Húmeda (Método Walkey & Black) NTC 5268:2014	Volumetría	%	0,61	02-03-22	0,1	M22- 01317	4/03/2022	MS-3 (43-70)
4144	Contenido de carbonato de calcio	NTC 5596 - SM 3500 - Ca B	Volumetría	meq/100 g CaCO3	<59,05	03-03-22	59,05	M22- 01317	4/03/2022	MS-3 (43-70)
4744	Fósforo disponible	NTC 5350(Bray II)	Colorimetría	mg/kg-P	5,94	02-03-22	3,51	R17915	17/03/2022	MS-3 (43-70)
3194	Hidrocarburos Totales TPH	NMX-AA-145-SCFI-2008 EPA 3550 C:2007, SM 5520 C	Extracción ultrasonica/Partiión Infrarrojo	mg/kg	<192,0	28-02-22	192	M22- 01317	4/03/2022	MS-3 (43-70)
N/A	Magnesio Cambiable	NTC 5349	Acetato de amonio 1M pH 7,0 / AA Aire Acetileno	cmol(+)/kg	0,496	11-03-22	0,033	R17915	17/03/2022	MS-3 (43-70)
4896	Ph	NTC 5264	Electrometría	Unidades de pH	5,85	01-03-22	-	R17915	17/03/2022	MS-3 (43-70)

**COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL –
MODIFICACIÓN 2 LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN No. 170 / 2021–
INFORMACIÓN ADICIONAL**

Segundo Refuerzo de Red en el Área Oriental: Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500kV - UPME 07-2016



Transmisora Colombiana
de Energía S.A.S. E.S.P.

Item	Parámetro	Método	Técnica	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis	Límite de Cuantificación	Informe	Fecha informe	Punto
N/A	Potasio Cambiable	NTC 5349	Acetato de amonio 1M pH 7,0 / AA Aire Acetileno	cmol(+)/kg	0,396	10-03-22	0,064	R17915	17/03/2022	MS-3 (43-70)
15301	PSI (Porcentaje de Sodio Intercambiable)	NTC 5268 - NOM - 021 SEMANART 2000, US- EPA 200.2 Rev. 2.8., 1994	Cálculo	%	7,19	04-03-22	-	M22- 01317	4/03/2022	MS-3 (43-70)
N/A	RAS (Relación Adsorción de sodio)	NORM-021-RECNAT 2000, US EPA 200 rev2,8 1994	Cálculo	Porcentaje	1,47	08-03-22	-	39310-22	17/03/2022	MS-3 (43-70)
N/A	Saturación de bases	NORM-021-RECNAT 2000, US EPA 200 METODO AS21	Cálculo	%	18,4	12-03-22	2,4	R17915	17/03/2022	MS-3 (43-70)
N/A	Sodio cambiabile	NTC 5349	Acetato de amonio 1M pH 7,0 / AA Aire Acetileno	cmol(+)/kg	0,191	02-03-22	0,43	R17915	17/03/2022	MS-3 (43-70)
265	Textura	NTC-ISO 11464:1995-07-26. Norma Oficial Mexicana Nom-021-SEMANART-2000. Método AS-09	Bouyoucos	Clase Textural	Arenoso	02-03-22	-	M22- 01317	4/03/2022	MS-3 (43-70)
265	Textura %Arcilla	NTC-ISO 11464:1995-07-26. Norma Oficial Mexicana Nom-021-SEMANART-2000. Método AS-09	Bouyoucos	%	7,45	02-03-22	-	M22- 01317	4/03/2022	MS-3 (43-70)
265	Textura %Arena	NTC-ISO 11464:1995-07-26. Norma Oficial Mexicana Nom-021-SEMANART-2000. Método AS-09	Bouyoucos	%	86,43	02-03-22	-	M22- 01317	4/03/2022	MS-3 (43-70)
265	Textura %Limo	NTC-ISO 11464:1995-07-26. Norma Oficial Mexicana Nom-021-SEMANART-2000. Método AS-09	Bouyoucos	%	6,11	02-03-22	-	M22- 01317	4/03/2022	MS-3 (43-70)

Fuente: (SMAYD, 2022). (SGI, 2022)

En las fotografías: Fotografía 5-7, Fotografía 5-8, y Fotografía 5-9, se presenta el registro fotográfico levantado durante la recolección de las muestras.

Fotografía 5-7 Punto de Monitoreo MS1



Fuente: (SMAYD, 2022)
X: 4854984,37 – y: 2066330,15

Fotografía 5-8 Punto de Muestreo MS2



Fuente: (SMAYD, 2022)
X: 4856748 – Y: 2066317

Fotografía 5-9 Punto de Muestreo MS3A y MS3B



Fuente: (SMAYD, 2022)

X: 4858064,64 - 2063151,02

5.1.5.7.3 Propiedades Químicas

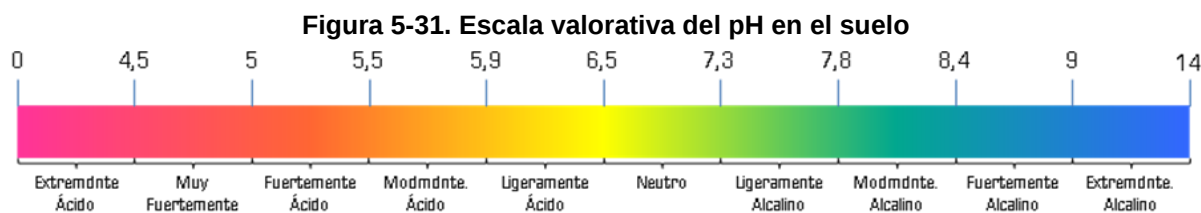
5.1.5.7.3.1 pH

Las muestras recolectadas para el estudio 2018 presentan valores entre 4.98 y 5.86, rango que ubica estos suelos en las categorías de fuertemente ácidos y moderadamente ácidos

Este parámetro, para las muestras del presente estudio arrojó valores entre 5.62 y 5.85, los cuales quedan en el rango Moderadamente Ácido

Como regla general, donde las precipitaciones son intensas se produce un lavado de las bases en el suelo y por percolación se van perdiendo los elementos que le dan propiedades de alcalinidad, tendiendo el mismo a la acidez.

Aunado a lo anterior es importante resaltar que los suelos con texturas gruesas tienen mayores tasas de percolación y por ende con pluviosidades altas son más susceptibles a la acidificación. En zonas donde existe alta pluviosidad, texturas gruesas y el pH exhibe valores cercanos a la neutralidad, es probable que las acciones antrópicas, como la fertilización y el encalado, haya influido en esta valoración (Figura 5-31).



Fuente: Sistema Interactivo de Apoyo al Riego. 2010. INIA.

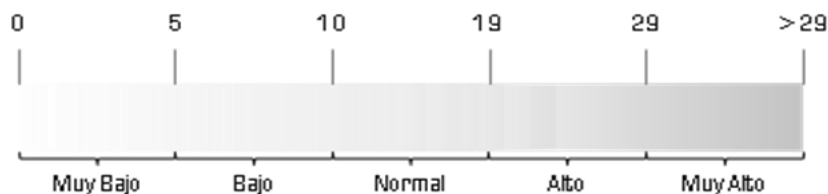
La acidificación se debe principalmente al reemplazo de iones básicos (Ca, Mg, K) por iones de aluminio e hidrógeno causado por el lavado de los suelos bajo condiciones de alta precipitación.

5.1.5.7.3.2 Capacidad de intercambio catiónico

Los datos correspondientes al estudio 2018, presentaron valores entre 16.0 y 29.7 y de acuerdo con la escala valorativa, entre los rangos normal y alto (Figura 5-32)

Los correspondientes a las muestras tomadas para el presente estudio presentaron valores entre 12.11 y 22.99 cmol(+)/kg que los ubica entre los rangos normal y alto.

Figura 5-32 Escala valorativa de la Capacidad de Intercambio Catiónico del Suelo



Fuente: COLINAGRO, S.A. 2010

5.1.5.7.3.3 Grasas y Aceitesvalores entre 0.73 y 1.47

Tanto para las muestras del EIA de 2018, como para los análisis realizados para el presente estudio, los resultados del laboratorio obtenidos para los parámetros máximos permisibles del Protocolo de Lousiana 29b, en relación con los contenidos de grasas y aceites presentes en el suelo muestreado resultaron menores a 1000mg/Kg de suelo; es decir, menor al 1% estipulado en el protocolo.

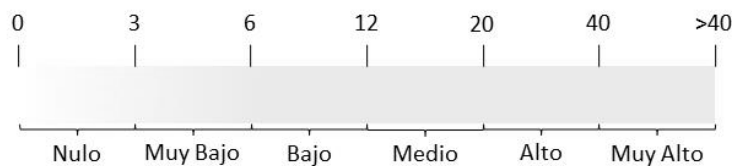
5.1.5.7.3.4 Hidrocarburos

El resultado de los análisis de los parámetros de presencia de hidrocarburos presentí tanto para las muestras del estudio de 2018 como para las muestras del presente estudio un contenido menor a 1500 mg/kg de suelo, lo que se encuentra por debajo de los parámetros máximos permisibles por el Protocolo de Lousiana, el cual estipula un máximo de 1,5% del peso del suelo para estos componentes.

5.1.5.7.3.5 Relación de Adsorción de Sodio

Los resultados de las dos muestras del EIA de 2018, presenta en su relación de absorción de sodio (RAS) una posible influencia del ion sodio sobre las propiedades del suelo, ya que tiene efectos dispersantes sobre los coloides del suelo y afecta a la permeabilidad. Sus efectos no dependen sólo de la concentración en sodio sino también del resto de cationes. Para el suelo muestreado, el riesgo de sodificación es bajo a nulo (Figura 5-33)., lo cual es reflejado de igual manera por los resultados de las muestras analizadas para el presente estudio, cuyos valores indican cifras entre 0.73 y 1.47

Figura 5-33 Riesgo de Sodificación o Alcalinización del Suelo



Fuente: COLINAGRO, S.A. 2010

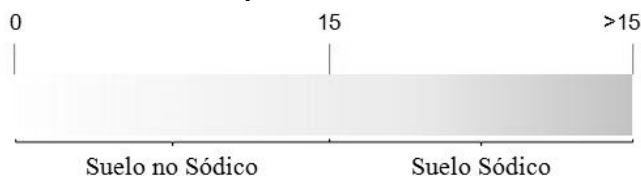
5.1.5.7.3.6 Sodio Intercambiable

Para el EIA de 2018, el Sodio intercambiable se define como la cantidad de Sodio adsorbido por las partículas del suelo. Técnicamente hablando, los suelos que tienen un valor límite de Sodio intercambiable mayor de 15%

se clasifican como suelos sódicos. Los suelos muestreados muestran ser no sódicos comparándolos con los valores presentes en la Figura 5-34.

En relación con los resultados obtenidos a partir de las muestras del presente estudio, el valor de intercambio sódico está entre 0,0523 y 0,306 cmol(+)/kg. Corroborando lo indicado en los resultados de las muestras estudiadas previamente.

Figura 5-34 Escala valorativa para el contenido de Sodio Intercambiable



Fuente: smart! Fertilización inteligente. S/a. Suelos sódicos y su manejo. Consultado en: <http://www.smart-fertilizer.com/articulos/suelos-sodicos>

En resumen, de acuerdo con los resultados globales del EIA de 2018, los suelos evaluados tienen propiedades de fertilidad que van de bajas a altas en superficie y disminuyen conforme a la profundidad; sin embargo, los problemas de altas pendientes y erosión debido a su posición geomorfológica los hacen poco viables para actividades como Agricultura y/o Ganadería. De igual manera, se pudo evidenciar que son suelos sin riesgo de sodificación y no son salinos por lo que los valores de pH no indican rangos de álcalis.

En el mismo orden de ideas, se verificó que estos suelos no demuestran procesos de contaminación, ya que los indicadores paramétricos como Grasas y Aceites así lo demuestran.

5.1.5.7.4 Propiedades Físicas

5.1.5.7.4.1 Textura

Expresa la distribución porcentual de las arenas, limos y arcillas. Los suelos muestreados presentan texturas gruesas, ubicándose en el rango de los Franco Arenosos. La dominancia de una u otra fracción varía de acuerdo con el material parental de cual provienen.

Las características texturales presentes les confieren a los suelos ciertas propiedades que influyen en su uso y manejo; por ejemplo, los suelos arenosos se caracterizan por presentar baja retención de humedad y son muy susceptibles a la pérdida de elementos por lixiviación. Al contrario, los arcillosos presentan elevada retención de humedad, son poco permeables y susceptibles a encharcamientos. Los suelos con abundantes contenidos de partículas limosas son altamente inestables, propiedad que debe tenerse en cuenta en la construcción de vías, canales y demás obra de infraestructura.

Los análisis físicos demuestran que estos suelos presentan poca retención de humedad y por sus texturas gruesas a moderadamente gruesas son propensos a los procesos erosivos en áreas con pendientes pronunciadas.

5.1.5.8 Estado de degradación actual

Este aspecto se analiza desde las perspectivas Física, Química y Biológica y las posibles interrelaciones entre estos estados. El estudio nacional de degradación de suelos por erosión en Colombia, presenta las definiciones metodológicas para el análisis y así mismo la zonificación de esta variable del suelo, a partir de la cual, se puede concluir que la zonificación en la cual se encuentra el área de estudio del proyecto, se halla en el rango de erosión moderada.

A continuación, se presenta la adaptación de estos criterios metodológicos a los suelos hallados en el área de estudio con base en las observaciones de campo y los resultados de los análisis de las muestras obtenidas para el estudio EIA 2018 y el presente estudio.

5.1.5.8.1 Degradación Física

5.1.5.8.1.1 Compactación

El aspecto de compactación se refiere a la degradación física del suelo, asociada a los fenómenos de erosión. En este sentido es importante considerar las condiciones de disminución de la infiltración, los espacios porosos del suelo y el sellamiento superficial, como los aspectos transversales en el análisis del impacto que se genera por las actividades del proyecto en los puntos de intervención dados por la infraestructura a desarrollar.

Tomando en consideración que el estado actual del área de estudio presenta evidencias de las intervenciones de esta naturaleza, las cuales están representadas en la presencia de diversas líneas de transmisión que confluyen en la Estación Nueva Esperanza, el factor de compactación presenta un nivel de alteración restringido a las áreas ocupadas por dicha infraestructura

Fotografía 5-10 Evidencias de intervención previa sobre el suelo



Sector Subestación Nueva Esperanza
X: 4857877,95
Y: 2063296,09



Sector Vereda Cascajal
X: 4857053,95
Y: 2066340,078

Segundo Refuerzo de Red en el Área Oriental: Línea de transmisión La
Virginia – Nueva Esperanza 500kV - UPME 07-2016



Sector Vereda Canoas
X: 4856787,23
Y: 2066206,75



Sector Subestación Nueva Esperanza
4858028,27
2063308,16

Fuente: (SMAYD, 2022)

5.1.5.8.1.2 Erosión

Considera las implicaciones de las condiciones hídricas y eólicas. En relación con las condiciones hídricas, los aspectos se analizan desde la afectación por el impacto de las gotas de lluvia en el suelo hasta la conformación de movimientos en masa, en tanto que la eólica deriva en el desprendimiento y transporte de partículas hasta la formación de depósitos tales como dunas. En este sentido, las condiciones evidenciadas en el área de estudio se relacionan directamente con el impacto derivado de las condiciones hídricas, específicamente con la existencia de fenómenos de carcavamiento y erosión laminar.

Fotografía 5-11 Áreas puntuales con procesos Erosivos – Carcavamiento a la izquierda y Erosión Laminar a la derecha



Fuente: (SMAYD, 2022)

5.1.5.8.2 Degradación Química

5.1.5.8.2.1 Contaminación

Para el análisis de la contaminación se toman en cuenta los aspectos de contaminación local y contaminación difusa de acuerdo con lo presentado por Martínez Sánchez (Figura 5-35), quien considera la contaminación del suelo derivada de la introducción de elementos extraños al sistema suelo o la existencia de un nivel inusual de contaminación propia que, por sí mismo o por su efecto sobre los restantes componentes, genera un efecto nocivo para los organismos del suelo, sus consumidores, o es susceptible de transmitirse a otros sistemas **Fuente especificada no válida.**



Fuente: **Fuente especificada no válida.**

Con relación a la situación de los suelos del área de influencia frente a este aspecto, se puede concluir que los factores generadores de contaminación del suelo indicados anteriormente no tienen representatividad en ella, salvo la baja significancia representada por el bajo tráfico vehicular, dada la naturaleza privada y la vocación de conservación de las áreas en las cuales se desarrollará el proyecto.

5.1.5.8.2.2 Salinización

Este es uno de los aspectos a la degradación química del suelo. Es entendido como un grave problema que se deriva en gran parte de actividades humanas, principalmente la agricultura de regadío, la cual no considera la calidad de las aguas para el riego y las características de los suelos, por lo que realiza un uso inadecuado de ellos **Fuente especificada no válida.**

En este sentido, y tomando como referencia la susceptibilidad a la salinización del suelo **Fuente especificada no válida.**, el área de estudio, pasa de la zona urbana (Vía Bogotá – Soacha y vías de tercer orden) al área del proyecto, en un nivel de susceptibilidad baja muy baja, debido a la presencia de cobertura de bosque, radicado en una fisiografía de montaña en clima frío, por lo cual el proceso de formación de sales se encuentra en condiciones de equilibrio dado el uso actual del suelo y sus condiciones de conservación ambiental.

5.1.5.8.3 Degradación Biológica.

5.1.5.8.3.1 Reducción de biomasa de suelo.

Este aspecto se encuentra estrechamente relacionado con la degradación física por erosión, en la cual, la pérdida de materia deriva en la reducción de la biomasa del suelo.

5.1.5.8.3.1.1 Pérdida de la materia orgánica

Es el proceso de degradación más importante y representa la pérdida de materia orgánica, que influye en la disminución de la actividad biológica y en procesos de descomposición y mineralización.

En el área de estudio se enfoca especialmente en la afectación humana ocasionada sobre las vías, los senderos y los caminos históricos existentes en la zona, los cuales, de manera complementaria, se están viendo afectados por la aparición de fenómenos de remoción en masa localizados a lo largo de algunas de las líneas de drenaje secundario en ambas laderas de la zona de montaña. Esto ha derivado en la pérdida de la cobertura vegetal y de la materia orgánica del suelo (Fotografía 5-12).

Fotografía 5-12 Degradación por pérdida de materia orgánica (biomasa)



Fuente: (SMAYD, 2022)

5.1.5.8.4 Fertilidad

La condición de fertilidad se reseñó en las descripciones aportadas para cada unidad cartográfica, no obstante, en la Figura 5-36 se presenta un resumen de esta característica y asocio de otras características de relevancia

Figura 5-36. Fertilidad por unidad

Unidad	Profundidad	Textura	Drenaje	Fertilidad
Complejo: Lithic Dystrustepts, Typic Haplustepts	Profundos a superficiales	Texturas finas	Bien drenadas	Baja
Complejo: Pachic Melanudands; Andic Humudepts	Profundos	Texturas moderadamente finas	Bien drenados	Alta
Complejo: Typic Haplustepts; Typic Haplustalfs	Moderadamente profundos	Texturas medias	Bien drenados	Moderada
Complejo: Typic Sulfaquepts; Vertic Endoaquepts; Fluvaquentic Endoaquepts; Fluvaquentic Humaquepts	Superficiales a muy superficiales	Texturas medias a muy finas	Pobremamente drenados	Moderada-Alta
Consociación: Afloramientos Rocosos; Lithic Ustorthents, familia esqueletal, isomésica	Superficiales	Texturas gruesas	Bien drenados	Baja

**COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL –
MODIFICACIÓN 2 LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN No. 170 / 2021–
INFORMACIÓN ADICIONAL**



Transmisora Colombiana
de Energía S.A.S. E.S.P.

Segundo Refuerzo de Red en el Área Oriental: Línea de transmisión La
Virginia – Nueva Esperanza 500kV - UPME 07-2016

Unidad	Profundidad	Textura	Drenaje	Fertilidad
Consociación: Andic Humudepts; Typic Hapludands; Typic Humudepts	Profundos	Texturas medias a moderadamente finas	Bien drenados	Muy alta
Consociación: Aquic Humudepts; Fluvaquentic Humaquepts	Superficiales	Texturas medias	Pobrement drenados	Moderada
Consociación: Entic Humudepts; Andic Dystrudepts	Moderadamente profundos	Texturas moderadamente finas	Bien drenados	Moderada
Consociación: Entic Humudepts; Typic Hapludalfs	Moderadamente profundos	Texturas medias	Bien drenados	Muy alta
Consociación: Fluvaquentic Humaquepts; Aquic Humudepts; Fluventic Humudepts	Superficiales	Texturas medias	Pobrement drenados	Moderada
Consociación: Lithic Dystrudepts; Typic Ustorthents.	Moderadamente profundos a superficiales	Texturas finas a gruesas	Pobrement drenados	Baja
Consociación: Pachic Haplustands; Cumulic Humustepts; Fluventic Humustepts	Profundos	Texturas medias	Bien drenados	Alta
Consociación: Pachic Haplustands; Typic Ustorthents	Profundos	Texturas finas	Bien drenados	Alta
Consociación: Typic Haplustepts; Typic Haplustands	Profundos	Texturas medias	Bien drenados	Alta
Consociación: Typic Haplustepts; Typic Ustorthents; Afloramientos Rocosos	Profundos	Texturas finas	Bien drenados	Baja
Consociación: Typic Ustorthents	Superficiales	Texturas medias	Bien drenados	Moderada

Fuente: (SMAYD, 2022)

BIBLIOGRAFÍA

- CAR. (2019). *Pomca del Río Bogotá*. Bogotá DC: CAR.
- ECOFORST ITDA. Y OTRO. (2007). *Diagnóstico prospectivo y formulación de la CH. del Río Bogotá. Subcuenca del Río Soacha*. Bogotá DC: ECOFORST.
- EIA - TCE. (2019). *Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Segundo refuerzo de red en el área oriental: Línea de transmisión La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV, proyecto UPME 07-2016*. Colombia: GEOMA SAS.
- GEOMA. (2018). *EIA Proyecto Segundo refuerzo de red en el área oriental: Proyecto Nueva Esperanza*. Bogotá DC: GEOMA SAS.
- IDEAM. (05 de 03 de 2022). *Mapa de Temperatura media anual en Geoportal*. Obtenido de IDEAM: WWW.IDEAM.GOV.CO
- IDER. (06 de 03 de 2022). *IDER CUNDINAMARCA*. Obtenido de INFRAESTRUCUTRA DE DATOS ESPACIALES REGIONAL - CUNDINAMARCA: <https://ider.cundinamarca.gov.co/>
- IGAC. (2000). *Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Cundinamarca*. Manizale: IGAC.
- IGAC. (2019). *Lineamientos para el uso de información geográfica en el desarrollo del componente rural de los planes de ordenamiento territorial - POT*. Bogotá DC: IGAC.
- IGAC. (05 de 04 de 2022). *Mapas de Suelos del Territorio Colombiano a escala 1:100.000. Departamento: Cundinamarca*. Obtenido de <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-agrologia>: <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-agrologia>
- INGEOMINAS. (2004). *Unidades de Suelos de la Sabana de Bogotá*. Bogotá.
- INGEOMINAS. (2004). *Unidades de Suelos de la Sabana de Bogotá*. Bogotá.
- ISTC. (2019). *Informe Medio Biótico*.
- REFOCOSTA. (2022). *Información adicional - Fauna. Caracterización del área de influencia*. Colombia: REFOCOSTA.
- SGC. (2004). *Unidades de Suelos Sabana de Bogotá*. SGC: SGC.
- SGL. (2022). *Informe resultados de laboratorio análisis de muestras de suelo*. Bogotá DC: SGL.
- SMAYD. (2022). *Modificación 2 EIA Licencia Amboental Proyecto Nueva esperanza*. Bogotá DC: SMAYD..