

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

RESOLUCIÓN No.

0762

(21 MAY 2014)

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

LA DIRECTORA DE BOSQUES, BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE – MADS.

En ejercicio de la función delegada por el Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante Resolución No. 0053 del 24 de enero de 2012 y,

CONSIDERANDO

Que mediante Radicado 4120-E1-23488 del 16 de Julio de 2013, Empresas Públicas de Medellín E.P.M, solicita la sustracción de la Reserva Forestal Protectora - Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá, para el proyecto de transmisión de Energía Eléctrica Nueva Esperanza – Línea 500 Kv – Alternativa 1.

Que mediante Auto No 129 del 2 de abril de 2014, se inició el trámite administrativo para la solicitud de sustracción la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá, para el desarrollo del proyecto de transmisión de energía Nueva Esperanza Línea a 500 kV alternativa 1, ubicado en los municipios de Bojacá, Madrid, Soacha, Facatativá, Tenjo, Funza y Zipacón en el departamento de Cundinamarca., dando apertura igualmente al expediente SRF 247.

FUNDAMENTOS TÉCNICOS

Que la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en ejercicio de la función establecida en el numeral 3 del artículo 16 del Decreto – Ley 3570 de 2011, emitió concepto técnico No. 55 del 19 de mayo de 2014, en el cual analizó la información allegada por la Empresas Públicas de Medellín E.P.M, respecto de la solicitud de **SUSTRACCIÓN DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ, INTERVENIDA POR EL PROYECTO DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA NUEVA ESPERANZA – LÍNEA 500 KV – ALTERNATIVA 1.**

Que el mencionado concepto señala:

“(…)

DESCRIPCIÓN DE LA SOLICITUD

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Empresas Públicas de Medellín E.S.P. (EPM), en cumplimiento a lo establecido en la Resolución No. 1526 del 2012, remitió la documentación correspondiente para solicitud de sustracción definitiva de Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá, de un área para la construcción del Proyecto de transmisión de energía eléctrica Nueva Esperanza – Línea 500 kV – Alternativa 1.

EVALUACIÓN DE LA INFORMACIÓN PRESENTADA

La información que se presenta a continuación es extractada del documento “Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta Del Río Bogotá para la línea a 500 kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativas 1 y 3” presentado por EPM.

Importancia de la actividad considerada de utilidad pública e interés social

Señala el documento que “la UPME (Unidad de Planeación Minero Energética), entidad adscrita al Ministerio de Minas y Energía – MME, prevé en su Plan de Expansión de Referencia Generación - Transmisión 2008 – 2022 ampliar la disponibilidad de energía para el sector sur de Bogotá, regional Cundinamarca, mediante el establecimiento de una SE ubicada al sur de Bogotá, la cual será interconectada con las Subestaciones Guavio y Bacatá, para la recepción de energía y la distribución en los sectores norte y sur de Bogotá, analizando los índices de crecimiento poblacional y expansión que indican las demandas para el futuro.”

Para la UPME en el Sistema de Transmisión Nacional STN Bogotá es el área más crítica, es así como el proyecto busca aumentar la confiabilidad del STN (Sistema de Transmisión Nacional) y atender el crecimiento de la demanda de energía en Bogotá D.C. y la Sabana para lo cual se contemplan fases como; la construcción, operación y mantenimiento de la línea de transmisión a 500 kV.

Aspectos técnicos de la actividad

Se menciona en el documento que “El proyecto comprende el diseño, la adquisición de lotes y servidumbres, la construcción, el montaje, las pruebas, la puesta en servicio, la operación y el mantenimiento del sistema de transmisión de la línea a 500 kV alternativa 1 de 45,54 km de longitud o de la alternativa 3 de 29,50 km (según lo defina la ANLA), para unir la SE Nueva Esperanza (por construir) con la SE Bacatá (existente y de propiedad de ISA) localizada en el municipio de Tenjo.”

Desarrollo técnico del trazado de la línea de transmisión de 500 kv

La línea de transmisión a 500 kV alternativa 1 parte desde la S/E Bacatá ubicada en el municipio de Tenjo y toma sentido suroccidente cruzando los municipios de Funza, Madrid, Facatativá, Zipacón y Bojacá, para finalmente conectarse con la S/E Nueva Esperanza ubicada en el municipio de Soacha en la vereda Cascajal (predio Canoas).

Tabla 1 Principales características de la línea de transmisión a 500 kV alternativa 1 y 3

DESCRIPCIÓN	Unidad	Línea 500 alternativa 1
Longitud de la línea	km	45,54
Servidumbre	ha	273,24
Número de estructuras	unidad	129
Número de pórticos	unidad	2
Vano promedio	m	353
Número de torres por km	unidad	2,8
Número de estructuras suspensión	unidad	70
Número de estructuras retención	unidad	59

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Fuente: Documento técnico “Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3”

Desarrollo técnico del proyecto en la zona de la RFPP Cuenca Alta del Río Bogotá

En la zona de intervención de la RFPP Cuenca Alta del Río Bogotá el trazado de la línea de transmisión a 500 kV alternativa 1, se intersecta con ocho sectores los cuales se encuentran definidos como polígonos.

Tabla 2 Intersección de la línea a 500 kV Alternativa 1 con la RFPP Cuenca Alta Río Bogotá

LÍNEA A 500 kV	POLÍGONO	MUNICIPIO	LONGITUD (m)
Alternativa 1	1	Madrid	1158
	2	Madrid, Zipacón y Bojacá	3301
	3	Bojacá	6670
	4	Bojacá	901
	5	Bojacá	1154
	6	Bojacá	77
	7	Soacha	296
	8	Soacha	1402
TOTAL			14959

Fuente: Documento técnico “Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3”

A continuación se citan las especificaciones técnicas del trazado de la línea a 500 kV en su alternativa 1 para el área de influencia de la sustracción de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá.

Tabla 3 Principales características de la línea de transmisión a 500 kV Alternativa 1 en el área a sustraer en la RFPP de la Cuenca Alta del Río Bogotá

DESCRIPCIÓN	Unidad	Línea 500 alternativa 1
Longitud de la línea	km	14,96
Servidumbre	ha	89,6
Número de estructuras	unidad	46
Número de estructuras suspensión	unidad	26
Número de estructuras retención	unidad	20

Fuente: Documento técnico “Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3”

En la siguiente tabla se muestran los tipos de estructura de soporte para la línea de transmisión a 500 kV alternativa 1 a su paso por la RFPP de la Cuenca Alta del Río Bogotá.

Tabla 4 Tipo y número de estructuras para la línea de transmisión a 500 kV alternativa 1 en el área a sustraer en la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá

Torre Tipo	Altura del cuerpo (m)						Total Torres	Tipo de Torre	Fundación	
	17.5	22.0	26.5	31.0	35.5	40.0			Zapata concreto	Parrilla metálica
A		2	3	5	7	9	26	Suspensión		X
B	1			2		3	6	Retención	X	
C		2	4			1	7	Retención	X	
D	1		2			4	7	Retención	X	

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

TOTAL	2	4	9	7	7	17	46			
--------------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	--	--	--

Fuente: Documento técnico "Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3"

Descripción del proceso de construcción, energización y operación del proyecto

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de las estructuras que se localizan dentro del área de reserva forestal protectora productora la Cuenca Alta del Río Bogotá.

Tabla 5 Número y localización de patios de tendido de la línea a 500 kV alternativa 1

ID Patio	N° de estructura	Abscisa	Elevación (msnm)	Coordenadas	
				Este	Norte
1	PÓRTICO DE SALIDA BACATÁ	K0+000	2560	988 810	1 022 507
2	TORREN°18	K5+055	2608	984 671	1 022 880
3	TORREN°30	K9+439	2567	980 639	1 022 104
4	TORREN°41	K13+152	2565	977 168	1 021 657
5	TORREN°56	K19+114	2557	972 122	1 018 837
6	TORREN°71	K24+296	2621	969 536	1 015 609
7	TORREN°87	K29+875	2724	971 728	1 010 977
8	TORREN°103	K35+188	2592	974 765	1 006 811
9	TORREN°117	K40+869	2593	976 269	1 001 713
10	PÓRTICO DE LLEGADA NUEVA ESPERANZA	K45+545	2574	977 034	997 433

Fuente: Documento técnico "Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3"

En el área a sustraer al interior de la RFPF la Cuenca Alta del Río Bogotá para la Alternativa 1 estará localizado un patio de tendido cerca de la torre 87 el cual se encontrará en el polígono 3 en la vereda San Antonio, municipio de Bojacá. El acceso al patio de tendido de esta alternativa inicia desde el casco urbano del municipio de Bojacá: se toma la vía sin pavimentar que se dirige hacia el municipio de Soacha, pasando por la vereda San Antonio unos 4 km hacia el costado sur. Luego, hacia el costado occidental se atraviesan unos pastos limpios en un tramo de 120 m aproximadamente hasta llegar al patio de tendido.

Adecuación de los sitios de torres

Corresponde a las actividades necesarias para limpieza y adecuación geotécnica del terreno en donde será instalada cada una de las torres de la línea de transmisión; estas actividades comprenden: la remoción de la cobertura vegetal, descapote, explanación y la excavación. La remoción de la cobertura vegetal (árboles maderables, rastrojo o cultivos) se realiza de acuerdo con las especificaciones técnicas del diseño y del Plan de Manejo Ambiental. Si se llegaran a encontrar cultivos de período corto, se permitirá que el propietario pueda recoger su cosecha y posteriormente se limpiara el área.

Las excavaciones se realizarán a mano, dando una conformación final al fondo de la misma por medio de métodos manuales. Las paredes de la excavación se estabilizan con entibados presionados contra el terreno por gatos o cuñas. En excavaciones por debajo del nivel freático, se controlará el flujo subterráneo de las aguas.

Para la alternativa 1 por cada pata de la torre, se excavará en promedio una superficie de 5,3 m² y 2,0 m de profundidad, para un volumen de excavación aproximado de 10,6 m³ por pata y 42,4 m³ por torre para el caso de las de suspensión. Para las torres de retención, se intervendrá una superficie de 12,3 m² y 3,5 m de profundidad para un volumen de excavación de 43,1 m³ por pata y 172,4 m³ por torre.

Cronograma de actividades

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Conforme a los rendimientos esperados durante la construcción del proyecto, considerando la facilidad en los accesos a los sitios de torre, para la construcción de toda la línea a 500 kV alternativa 1, el tiempo de construcción de las torres que se encuentran dentro de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá será de 2 meses.

Componentes, métodos, técnicas y equipos a utilizar

Para la alternativa 1, a las torres que se encuentran en el polígono 1 se accede después del peaje de Siberia sobre la vía principal Bogotá – Medellín, desviándose por la vía que conduce a Tenjo. Para las torres que se encuentran en el polígono 2 se accede por la vía principal Madrid – Facatativa donde a la altura de la vereda El Corzo se desvía a mano izquierda por la vía que conduce a Bojacá. Para las torres localizadas en el polígono 3 y 4, teniendo como punto de referencia Bojacá, se toma la vía principal Bojacá – Soacha donde a lo largo de la vía se encuentran la torres. Esta misma ruta se coge para acceder al patio de tendido el cual queda cerca de la torre 87. Finalmente, para las torres en los polígonos 5, 6, 7 y 8 se accede por la vía principal Soacha – La Mesa por Mondoñedo.

Los criterios considerados para la delimitación de las áreas a sustraer en la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá por el paso de las Alternativas 1 y 3 incluyen el ancho de la franja de servidumbre de la línea, según lo establecido por el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, que para el caso de las líneas a 500 kV es de 60 m de ancho total, es decir 30 m a lado y lado del eje de la línea. De esta manera para el caso de la Alternativa 1 se tienen ocho polígonos de sustracción con un área total de 89,56 ha.

Infraestructura asociada:

Materiales a usar en estructuras y conductores

- Estructuras de acero en celosía
- Conductores en aleaciones de aluminio y acero.
- Cable de guarda en aleación de aluminio
- OPGW o cable de fibra óptica

Tipo de fundaciones:

Se emplearán dos tipos de fundaciones dependiendo del tipo de torre:

- Parrilla de acero para las torres de suspensión.
- Zapatas de concreto hidráulico para las torres de retención.

Despeje de servidumbre y estaciones de tendido e izado del conductor:

Las estaciones de tendido corresponden a sitios de almacenamiento de material y equipos, localizadas estratégicamente a lo largo de la línea, ya sea por fuera o dentro del corredor de servidumbre.

Para las labores de tendido del conductor es necesario despejar de vegetación de la franja de servidumbre, en un ancho variable que depende del tipo y altura de la vegetación presente, del ancho y alto de copa, la topografía del terreno y las distancias de seguridad entre la copa de los árboles y el conductor más bajo. Sin embargo, para las coberturas de vegetación de páramo no se establecerá un área de despeje, para este caso se contempla como un área de paso debido a las condiciones propias de la vegetación, y de esta manera minimizar los impactos a estas zonas por lo tanto no se considera necesario hacer despeje de vegetación.

Demanda de Recursos Naturales

Manejo de excretas y vertimientos durante la construcción del proyecto:

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Para el manejo de excretas, se ha tenido en cuenta como criterio la facilidad en el acceso a los diferentes frentes de trabajo y en la disposición final de las excretas; de acuerdo con estas condiciones se utilizarán baterías portátiles sanitarias a las cuales se les realizarán mantenimiento mediante dos succiones semanales con equipos manuales.

Materiales de construcción:

La construcción de la línea de transmisión de la línea 500 kV alternativas 1, no requerirá el aprovechamiento directo de fuentes de materiales por parte del contratista de la obra; estos serán suministrados por proveedores que cuenten con planes de manejo ambiental aprobados por la autoridad ambiental correspondiente y con los permisos de explotación minera vigentes.

Disposición de excedentes de excavación:

Una vez inicie la construcción se realizarán las excavaciones para la cimentación de las torres, separando el material apto para relleno y acumulándolo al lado de la excavación; el resto de material, en especial los suelos orgánicos, se almacenarán para reutilizarlos en la empedricación que hace parte de la restauración del sitio.

El material excavado se almacenará temporalmente al lado del sitio donde se genera; para el caso de sitios de torre localizados en terrenos con pendientes entre moderadas y grandes, se colocan trinchos temporales para evitar que el material ruede ladera abajo.

Aprovechamiento forestal:

El aprovechamiento forestal para el área a sustraer dentro de la RFPP de la Cuenca Alta del Río Bogotá por el paso de la alternativa 1, se estimó para una franja de 6 m dentro de la franja de servidumbre siendo esta el área que se prevé será afectada por tala. En la Tabla 6 se muestran los valores de biomasa y volumen total para cada cobertura boscosa para la Alternativa 1.

Tabla 6 Cálculo de volúmenes de madera y biomasa para aprovechamiento forestal en el área a sustraer alternativa 1

Cobertura	Área afectada (ha)	VOLUMEN TOTAL		VOLUMEN MADERABLE		Biomasa Kg/ha	Biomasa total por cobertura afectada (Kg)
		Volumen m ³ /ha	Volumen total por cobertura afectada m ³	Volumen m ³ /ha	Volumen total por cobertura afectada m ³		
Bosque Plantado (BP)	0,8	16,6	13,3	76,6	61,3	136,6	109,3
Mosaico Arbustos y matorrales y Bosque natural fragmentado	0,5	47,8	22,9	99,7	47,8	8,5	4,3
Total	1,3	64,4	36,2	176,3	109,1	145,2	113,6

Fuente: Documento técnico "Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3"

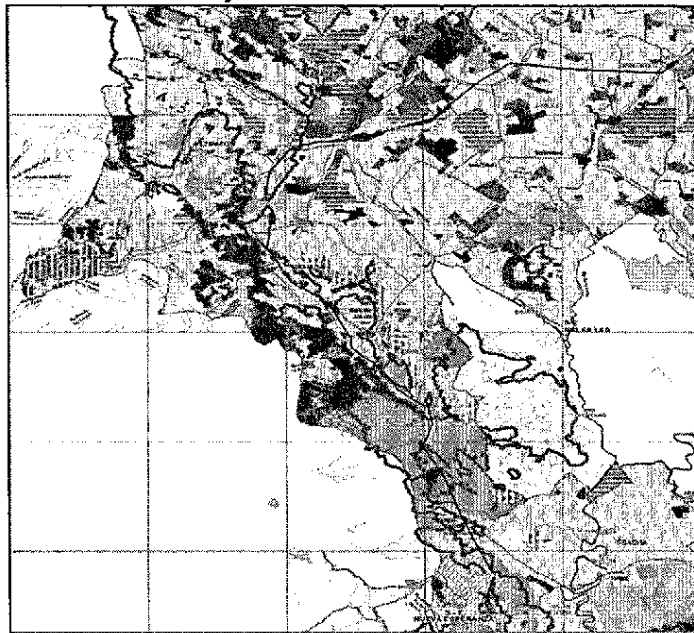
Áreas de Influencia

Área de Influencia Indirecta

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Según el documento “se han definido ocho polígonos de sustracción para la Alternativa 1, los cuales en sus AII cubren un área de 891,69 ha y 2 polígonos para la alternativa 3 que cubren un área de 114 ha”. La Figura 1 muestra la delimitación y ubicación de los polígonos para cada una de las alternativas.

Figura 1 Cartografía básica para establecer las AII de los polígonos de sustracción de las alternativas 1 y 3 de la línea a 500 kV



Fuente: Documento técnico “Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3”

Área de Influencia Directa AID

Según el documento “El AID teniendo en cuenta criterios de orden físico, biótico y socioeconómico comprende el área geográfica en la cual se manifiestan de manera puntual los impactos generados por la sustracción, se relaciona con el sitio de ubicación de obras y la infraestructura asociada a las líneas, esto es, las torres de apoyo, los patios de tendido ubicados dentro de la servidumbre y de manera temporal las zonas de acceso a estas obras. El AID para la sustracción de la alternativa 1 es de 89,56 ha”

Tabla 7 Área de influencia directa alternativa 1

Departamento	Municipio	Vereda
Cundinamarca	Bojacá	Bobacé
		Cubia
		San Antonio
		Fute
		Santa Bárbara
		Barroblanco
		Rincón Santo
	Zipacón	Bosatama
	Soacha	Cascajal
		Valle del Abrá
	Madrid	Carrasquilla

Fuente: Documento técnico “Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3”

Línea Base

De acuerdo con el documento presentado en la solicitud de sustracción “La Alternativa 1 de la línea de transmisión a 500 kV, tiene una longitud total de 45,57 km, interviene los

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

municipios de Tenjo, Madrid, Funza, Facatativá, Bojacá, Zipacón y Soacha, todos del Departamento de Cundinamarca, y se ubica al costado occidental de la ciudad de Bogotá en el sistema montañoso de la cordillera oriental, específicamente corresponde a los sectores sur y occidente de la denominada Sabana de Bogotá, en la franja altitudinal comprendida entre 1500 hasta 3600 msnm. En la zona se presentan diferencias en cuanto a las condiciones topográficas (áreas planas y onduladas), biomas, zona de vida y coberturas vegetales.”

Así mismo se menciona que el AII para la alternativa 1 “...tiene una extensión total de 891,70 ha y presenta un rango altitudinal entre los 2650 y 2750 msnm, se ubica en el Orobioma medio de los Andes con climas desde frío seco, frío húmedo hasta frío muy húmedo. Los ecosistemas boscosos presentes en la zona a pesar de la intervención son de alta importancia ecológica pues representan hábitats para diferentes especies de flora y fauna propias de la región y además brindan servicios ambientales a los habitantes de la zona como la regulación de los ciclos hidrológicos, producción de oxígeno y protección de los suelos” además respecto a la geomorfología se señala que “La unidad geomorfológica predominante es de montaña y tiene coberturas boscosas y áreas agrícolas.”, en cuanto al AID se indica que “tienen un área total de 89,56 ha y una longitud de 14,96 km, pasa por los municipios de Bojacá, Facatativá, Madrid, Zipacón y Soacha.”

Componente físico

Geología

Área de Influencia Indirecta (AII)

Menciona el documento que “Las áreas de sustracción de la alternativa 1 comprenden las subcuencas de los ríos Subachoque al sur del Municipio de El Rosal, Los Andes y Bojacá al sur del Municipio de Facatativá, que a su vez, en el sector de Cascajal forma parte de la cuenca media del río Bogotá, al sur de la ciudad de Bogotá, abarcando rocas cretácicas y depósitos cuaternarios principalmente.”

Según el documento que sustenta la solicitud de sustracción, “La mayor parte del sector de estudio se enmarca en lo que se denomina la Región Oriental de la plancha 227 de Ingeominas y parcialmente en la plancha 246. La Región Oriental está conformada estratigráficamente, de base a techo, por las formaciones Une y Chipaque, el Grupo Guadalupe y las formaciones Guaduas, Bogotá, Regadera, Usme y Tilatá. Las cuales presentan edades comprendidas entre el Albiano y el Cuaternario; se encuentran cubiertas discordantemente, al sur, por morrenas y, al norte, por depósitos de abanicos aluviales; estas unidades son comparables con la nomenclatura utilizada para la Sabana de Bogotá (Acosta G. 2002). Estructuralmente, esta región presenta alta complejidad y en ella se observa cambios faciales de algunas unidades litoestratigráficas.

El denominado sector oriental presenta una topografía escarpada separada por valles profundos.”

La estratigrafía para el AII se describe en el documento de la siguiente manera: “Estratigráficamente en el área de influencia indirecta para las dos alternativas (1 y 3) del corredor de la línea, afloran rocas sedimentarias, que representan unidades litoestratigráficas, comparables con las nomenclaturas propuestas para la Sabana de Bogotá y para las regiones del Tequendama, Chiquinquirá y La Palma por Renzoni (1962, 1968), Cáceres & Etayo (1969), Ulloa & Rodríguez (1991) y Rodríguez & Ulloa (1994a) (...) y para el Valle Medio del Magdalena por De Porta (1966) y Rodríguez & Ulloa (1994 b); esas unidades litoestratigráficas presentan marcados cambios faciales al oriente y occidente de la Falla de Bituima y por esta razón, para su descripción, se basa en las definiciones de la denominada Sabana de Bogotá y Región del Tequendama (para el sector ubicado al oriente de la Falla de Bituima).”

Estratigrafía

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Cretácico

Grupo Guadalupe

Según el documento “Corresponde a las rocas Cretácicas más relevantes de todas las zonas de sustracción para las alternativas 1 y 3 de la línea de transmisión de 500 kV”. Las formaciones correspondientes al grupo Guadalupe se describen en el documento de la siguiente manera:

- *Formación Arenisca Dura (Ksgd): “...es la unidad litoestratigráfica inferior del Grupo Guadalupe y su nombre se debe a Hubach (1931), quien empleó el término como Miembro Arenisca Dura ... Su base está marcada por la primera aparición de potentes capas de cuarzoarenita, inmediatamente encima de las lodolitas y limolitas de cuarzo de la Formación Conejo, unidad infrayacente.”*
- *Formación Plaeners (Ksgpl): “...secuencia arcillosa lidítica, que se localiza en la parte media de la Formación Guadalupe Superior... Esta unidad se caracteriza por la presencia de liditas, con delgadas intercalaciones de lodolitas y arcillolitas laminadas, comúnmente silíceas... El espesor total estimado en cortes geológicos es de 100 m.”*
- *Formación Labor y Tierna (Ksglt): “...siguiendo criterios cartográficos y Hernández (1990), calcula un espesor aproximado de 147 m para las dos unidades. Su base está marcada por la primera ocurrencia de arenitas sobre las liditas de la Formación Plaeners, mientras que su techo está dado por la primera ocurrencia de arcillolitas de la Formación Guaduas.) ... Litológicamente se caracteriza por la ocurrencia de arenitas de cuarzo de grano fino a medio, en capas medias a gruesas y su geometría es lenticular...”*

Cuaternario

Menciona el documento que “En la región de la Sabana se presentan depósitos cuyos componentes principales son gravas y arenas que forman terrazas altas claramente diferenciables y depósitos de pendiente cubriendo rocas de cretácicas del Grupo Guadalupe.”

Depósitos de Pendiente (Qdp): “Presentan una distribución geográfica local, restringida hacia la base de los cerros donde afloran las formaciones Cretácicas y Terciarias con composición principalmente arenosa y hacia la parte intermedia de las laderas donde afloran las formaciones arcillosas.... Presentan espesores variables que varían según la cercanía a la fuente de donde se originan y la morfología preexistente”

Depósitos de Llanura Aluvial (Qlla): “Ocurren sólo muy localmente y están constituidos por bloques pequeños subredondeados de areniscas, liditas y calizas en matriz areno-arcillosa. Hacia las márgenes de los principales drenajes, tales como los ríos Bogotá y Calandaima, se presentan depósitos aluviales.”

Depósitos de Terraza (Qt): “Corresponden a los depósitos originados a partir de la sedimentación de un gran lago y están compuestos principalmente por arcillas que hacia las márgenes de la cuenca se intercalan con arcillas orgánicas, turbas, con locales y delgados niveles de arenas finas y gravas. Esta secuencia presenta espesores variables y se advierte la posibilidad de que se presenten arcillas expansivas, susceptibles a cambios volumétricos debido a las variaciones en el contenido de humedad, (ACOSTA, J. & ULLOA, C. 1998; ACOSTA, J. et al, 2001)”

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Tabla 8 Porcentajes de las unidades geológicas que afloran en el área de sustracción alternativas 1 y 3 para la línea eléctrica 500 kV – Nueva Esperanza

LINEA 500 Alt 1				
ID	COLOR	LITOLOGIA	DESCRIPCION	AREA (m ²)
		Qlla	Depósito de llanura aluvial	16095
		Qt	Depósitos de terraza	2023590
		Qdp	Depósitos de pendiente	635519

Fuente: Documento técnico “Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3”

Geología Estructural

El documento presentado en la solicitud indica que “El área de estudio se encuentra ubicada en la parte central de la Cordillera Oriental colombiana y conforma parte de su zona axial, así como su flanco occidental. Presenta una alta complejidad tectónica, debido al marcado estrechamiento que sufre la cordillera, razón por la cual, la zona se ha dividido en tres bloques; cada uno de los cuales presenta características estructurales propias y que se hallan separados por fallas regionales. Esos bloques se llaman de oriente a occidente, Sabana de Bogotá, Anticlinorio de Villeta y Sinclinorio de Guaduas”

Se indica en el documento que el área de estudio se encuentra en el sector “Sabana de Bogotá”, por lo cual la descripción de geología estructural se centra en este.

Estructuras principales

De acuerdo con el documento, la región de la Sabana de Bogotá se divide en sector norte y sector sur.

“El sector sur se encuentra localizado desde la carretera Bogotá - Albán, al norte, hasta el río Bogotá, al sur, donde se presenta la Falla de Zaragoza, a la altura de la vereda del mismo nombre; esta falla, que limita por el sur la zona [sic], es una estructura de cabalgamiento que tiene una dirección N 50° W y vergencia hacia el suroeste; a la altura del cerro Pan de Azúcar.

Al norte del río Bogotá y asociadas al trazo de la Falla de Zaragoza se observa fallas de cabalgamiento y pliegues de dirección N25°W a N30°W; la relación angular entre estas estructuras con la Falla de Zaragoza indicaría que esta última ha tenido un desplazamiento lateral con sentido sinextral.

Al norte del bloque sur, aproximadamente paralelo al trazado de la línea de 500 kV, se observa la Falla de Santa Bárbara, que es una estructura cabalgante de dirección N40°W con vergencia al suroeste. Contra ésta terminan fallas de cabalgamiento con vergencia suroeste, que repiten secuencias del Grupo Guadalupe y pliegues que afectan esa misma unidad; esas estructuras presentan direcciones entre N5°W y N25°W. La terminación de estas estructuras contra la Falla de Santa Bárbara sugiere que esta estructura pudo haber tenido un desplazamiento en el rumbo con sentido sinextral.

Al nororiente de la Falla de Santa Bárbara se observa la Falla de La Delicia, la cual es una estructura de cabalgamiento con vergencia suroccidental y dirección N35°W. Esta falla termina hacia el norte de la población de Zipacón con un frente cabalgante de dirección N20°E. Al sur de la población de Madrid se presentan fallas inversas y de cabalgamiento de dirección N15°W a N15°E, de vergencia oeste, entre las cuales se pueden observar pliegues estrechos y alargados cuyos ejes presentan direcciones similares.

Al norte del Municipio de Zipacón, al igual que al sur de la ciudad de Bogotá, se observa fallas de dirección N50°W, con vergencia nororiental, las cuales terminan al occidente como frentes de cabalgamiento de dirección N10°E. Estas fallas llamadas Sistema de Fallas de

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Facatativá, terminan contra la Falla de Santa Bárbara. Es posible que estas fallas tengan desplazamiento dextral en el rumbo.

El tren de fallas localizado entre Zipacón y Bojacá, definen el denominado Sistema de Fallas de Mondoñedo.

El sector sur se interpreta como un sistema imbricado de cabalgamientos, en donde las fallas de dirección N30°W a N50°W son fallas de desgarre, desplazadas sobre rampas laterales, y las fallas de dirección N - S a N 10° E, serían los frentes de cabalgamiento. La dirección de transporte de los bloques fue paralela a la dirección de las fallas de desgarre; este movimiento se ve reflejado en los fósiles deformados del Grupo Villeta y en otras microestructuras.

El Sistema de Fallas del Río Tunjuelo, localizado entre Usme y Soacha, está conformado por una serie de estructuras de cabalgamiento con dirección preferencial N-S a N30°W que ponen a cabalgar a las rocas de las diferentes formaciones del Grupo Guadalupe entre sí y a éstas con las rocas terciarias de las formaciones Guaduas, Bogotá y Regadera.

En la zona Occidental de la Sabana de Bogotá se destacan los siguientes sistemas de fallas:

El Sistema de Fallas de Soacha se localiza al oriente de la Falla de Sibaté y está conformado por varias fallas que generan un bloque levantado muy fragmentado con plegamientos asociados discontinuos y con ejes oblicuos. En este sistema se destacan las fallas con dirección Norte-Sur como la de Cajitas (en la cual se han encontrado evidencias de actividad neotectónica (INGEOMINAS 2001) y Sibaté, con una componente inversa y Noroeste como la de Santa Bárbara, que se presenta en las zonas de Mondoñedo y Soacha y que tiene una componente de rumbo sinextral.

El Sistema de Fallas del Tequendama (extremo sur del área de influencia directa en el Mapa Geológico), conformado por tres fallas inversas localizadas entre el embalse del Muña y el Salto del Tequendama, con vergencia al occidente que repiten la secuencia de las unidades del Grupo Guadalupe y en algunos sectores cabalgan, estas rocas sobre la formación Guaduas. En el sector del alto de San Miguel, se juntan y tienen un rumbo Norte-Sur. Hacia el Norte del río Bogotá el rumbo es N30°W, por lo que se pueden asociar a la Falla de Santa Bárbara.

El sector norte de la Sabana de Bogotá se extiende en esa dirección a partir de la carretera Bogotá – Facatativá hasta el límite norte de la plancha (...); allí las características estructurales varían considerablemente con respecto al sur, así como también la dirección de las estructuras. En este sector, las principales estructuras presentan direcciones con un rango N 10° E a N 40° E.

Hacia el oriente de este sector norte ocurren las serranías de Suba y Chía, separadas entre sí por el valle del río Bogotá. La Serranía de Suba está formada por sedimentos de la Formación Guaduas, los cuales están replegados constituyendo un anticlinorio cuyo eje presenta dirección N 20° E y cabecea hacia el suroeste.

La Serranía de Chía está formada por rocas del Grupo Guadalupe y de la Formación Conejo, que conforman un anticlinal, con estructuras producidas por gravedad en su flanco oriental. En esta serranía se presentan dos fallas de cabalgamiento imbricadas con vergencia hacia el oeste, las cuales repiten la secuencia del Grupo Guadalupe; en el extremo sur de la falla más occidental de esta serranía, se observa un anticlinal invertido, el cual se interpreta como un drag fold producido por la fricción generada a raíz del movimiento a lo largo de la falla.

Desde el flanco occidental del Sinclinal de Subachoque hasta el límite occidental de la región de la Sabana de Bogotá, ocurren una serie de fallas cabalgantes, que al sur tienen dirección N10°E, cambiando a N40°E al norte. Estas fallas están separadas por amplios y largos pliegues con ejes de dirección subparalela a esos cabalgamientos. Entre estos pliegues se destacan los sinclinales de El Dintel y El Hato y los anticlinales de Mancilla y Alto del Vino.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Estas estructuras se encuentran cabeceando hacia el suroeste contra el Sistema de Fallas de Facatativá.

La Falla de Camacho y la falla que limita por el occidente el Anticlinal de Mancilla presentan un par de retrocabalgamientos, denominados Falla de Chuscal y Falla de Cerro. La primera de estas estructuras cabalga rocas de la Formación Guaduas sobre la Formación Bogotá, y la segunda enfrenta rocas del Grupo Guadalupe sobre rocas de la Formación Guaduas.

La terminación de estas fallas hacia el sur queda enmascarada por una serie de depósitos cuaternarios; sin embargo, por analogía con la parte sur de la Sabana con las fallas observadas al sur del Municipio de Facatativá y por afloramientos aislados, se interpreta que estas fallas cambian de dirección a N55°W, con vergencia suroeste y posible desplazamiento sinextral. Estas fallas posiblemente corresponden a estructuras de desgarre, desplazadas sobre una rampa lateral de dirección N55°W.

En el sector norte de la Sabana, se pueden interpretar dos eventos tectónicos diferentes: uno compresivo que generó pliegues y fallas de cabalgamiento de dirección N20°E y, posteriormente, un desplazamiento de la parte sur de esta zona, con sentido sinextral, el cual hizo rotar las estructuras en la parte media del sector norte de la Sabana; esta rotación queda claramente evidenciada por el cambio de dirección de las estructuras.”

Área de Influencia Directa AID

De acuerdo con el documento presentado por el solicitante, el área de influencia directa del proyecto, “está caracterizada por la presencia de tres unidades principales de origen sedimentario: Cretácico, Formación Arenisca Dura – Gp Guadalupe (Ksgd), Formación Labor y Tierna – Gp Guadalupe (Ksglt) y Formación Plaeners – Gp Guadalupe (Ksgpl); y Cuaternario, Depósitos de Pendiente (Qdp), Depósitos de Llanura Aluvial (Qlla) y Depósitos de Terraza (Qt).”

Grupo Guadalupe (Ksg)

Formación Arenisca Dura (Ksgd): “constituye la formación inferior del Grupo Guadalupe, con un espesor registrado aproximadamente de 320 m (...). En el área de influencia directa esta unidad se caracteriza por una morfología abrupta, derivada de la litología que la constituye principalmente de areniscas.

(...)

En el área de influencia del proyecto es posible encontrar presencia de esta unidad como franjas alargadas con tendencia noroeste – sureste, en la mayoría sobre laderas rocosas, principalmente en el sector suroccidental de la Sabana de Bogotá (...).”

Formación Plaeners (Ksgpl): “constituye la formación intermedia del Grupo Guadalupe, con un espesor registrado aproximadamente de 73 m (...). La unidad en la zona de Mondoñedo (Torre 57 a 61), presenta un espesor aproximado de 73 m (...)

En el área de influencia del proyecto es posible encontrar presencia de esta unidad dispersos en la mayoría de las laderas rocosas en torno al valle de la Sabana de Bogotá como afloramientos alargados en general con dirección norte, ocasionalmente cortados por fallas locales; presenta una morfología suave y genera una hondonada debido a su litología fina que contrasta con las pendientes abruptas de las unidades geológicas que la circundan (...).”

Formación Labor y Tierna (Ksglt): “hace parte del Grupo Guadalupe, representada por arenitas de cuarzo de grano fino a medio, en capas medias a gruesas y su geometría es lenticular. (...). Esta unidad litológica se encuentra ligada exclusivamente a la zona de sustracción de la alternativa 1, sobre las torres No. 14, 15, 61 a 66 y 85 a 89, en los sectores de Carrasquilla y sobre la Falla de La Delicia en los sectores de Cúbia y San Antonio (...).”

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Geomorfología

Área de Influencia Indirecta (AII)

En el área de influencia del proyecto, según el documento se definieron dos tipos de paisaje, el Paisaje de Montaña y el Paisaje de Planicie:

Paisaje de Montaña:

“Se define como el paisaje de montaña a una gran elevación natural del terreno, de diverso origen, con más de 300 metros de desnivel, cuya cima puede ser aguda, sub-aguda, semiredondeada, redondeada o tabular, y laderas con formas regulares, irregulares o complejas con pendientes superiores al 15%.

Dentro de este paisaje de montaña se encuentran varios tipos de relieve clasificados de acuerdo a los procesos morfogenéticos que dieron origen a los mismos, estructurales, denudacionales y deposicionales. Por su génesis las unidades geomorfológicas se clasifican en (i) geoformas de origen estructural, (ii) Geoformas de origen Denudacional y (iii) Geoformas de origen deposicional.

Relieves de tipo Denudacional

(...)

Valles Coluvio-aluviales

Corresponde a un terreno de bajas pendientes generado por acumulación, producto de procesos combinados de erosión de las vertientes aledañas y de deposición de materiales y partículas orgánicas e inorgánicas transportados y suspendidos en corrientes de agua. Estos valles coluvioaluviales se presentan en la cuenca media y alta del Río Tunjuelo principalmente asociados a los depósitos de pendiente (Qdp).

Lomas

Corresponden a prominencias bajas elongadas de morfología ondulada con pendientes convexas, cuyo origen está definido por procesos degradacionales intensos, sobre geoformas estructurales preexistentes inclinadas, tales como espolones estructurales desmantelados por erosión acentuada (...).

Relieves de tipo Estructural

“Entre estos encontramos las crestas, las cuestas y los espinazos. En la zona que abarca el proyecto está relacionada a la zona cordillerana, sectores con altas pendientes y escarpes pronunciados en donde las rocas están levantadas y plegadas.

Crestas

La cresta homoclinal es el resultante de la acción de un río o fallamiento aproximadamente paralelo al rumbo de los estratos plegados hacia arriba, en el cual se distinguen sus laderas estructurales y erosionales, generalmente formados por areniscas o cuarcitas.

Cuestas

Sierras asimétricas elongadas y amplias de morfología colinada o alomada definida por el basculamiento suave de capas intercaladas de rocas resistentes y blandas. Está constituida de rocas blandas a intermedias con desarrollo local de suelos residuales gruesos que presentan procesos locales de reptación y desarrollo de drenajes subparalelo espaciado; y una ladera de contrapendiente con estratos dispuestos en contra de la pendiente del terreno (20° - 25°), de longitud muy corta a corta, de formas cóncava o convexa y con pendientes

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

escarpadas. Se constituye de intercalaciones de rocas duras a intermedias con desarrollo de drenaje dendrítico subparalelo localmente denso, asociado con procesos de coluviación.

Relieve Depositacional

Glacis

Morfologías de poca extensión con topografía regular, suavemente inclinada (pendientes bajas, entre 1% y 7%), formados al pie de las colinas, lomas u ondulaciones por la depositación gradual de material de suelos y fragmentos menores desprendidos por la erosión pluvial, por la erosión laminar interfluvial y arrastrados por reptamiento. Este tipo de relieves depositacionales se ven distribuidos en toda el área de influencia del proyecto, estando asociados a sectores de altas pendientes que permiten, por gravedad, la caída y transporte de material y su acumulación en las partes bajas.

Paisaje de Planicie

El paisaje de planicie es una geoforma de origen agradacional caracterizada por definir una zona amplia y plana, ligeramente ondulada, con pendientes menores al 7%; corresponde a los diferentes aportes de origen aluvial.

En este tipo de paisaje encontramos el relieve generados por los depósitos de terrazas (Qt). En el área del proyecto Nueva Esperanza se encuentran asociados a los ríos Bogotá, Tunjuelo, Juan amarillo, Fucha, Subachoque y Teusacá los cuales hacen parte de la Sabana de Bogotá.

Relieve Aluvial (Pt)

Terrazas

Estos relieves están más definidos en los valles intermontanos formados por la dinámica fluvial de los ríos que los bañan, y se pueden apreciar en la Sabana de Bogotá, sector norte, el Valle del río Teusacá y el Valle de Guasca.

Llanura Aluvial

Corresponde a una porción de espacio relativamente plano y alargado intercalado entre dos áreas de relieve más alto que tiene como eje un curso de agua. El relieve encajante puede estar constituido por montañas, colinas, altiplanicies o piedemontes.

Tabla 9 Unidades geomorfológicas presentes en las zonas de sustracción del All para las alternativas 1 y 3 de la línea eléctrica de 500 kV – Nueva Esperanza

LINEA 500 Alt 1				
ID	COLOR	LITOLOGIA	DESCRIPCION	AREA (m ²)
		Mdn	Lomas	4043779
		Mdn	Valle coluvio-aluvial	635532
		Mdp	Glácis coluvial	2090
		Mes	Cresta homoclinal abrupta	1939972
		Mes	Cuesta homoclinal	255899
		P-t	Terraza	2039689

Fuente: Documento técnico “Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3”

Área de Influencia Directa AID

El área de influencia directa del proyecto, según la información aportada por el solicitante “se localiza en la unidad fisiográfica denominada Sabana de Bogotá (...), conformada por amplios valles y serranías colinadas.”

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

De acuerdo con el documento se diferencian dos tipos de paisaje. “(...) El paisaje de montaña está conformado por las rocas de las Formaciones Arenisca Dura, Plaeners y Labor y Tierna, cuyo ambiente morfogenético es de tipo estructural. El paisaje plano a levemente inclinado está representado por los depósitos cuaternarios cuyo ambiente morfogenético corresponde a fluvio – lacustre donde las geofomas corresponden a llanuras de inundación, y terrazas aluviales.”

Hidrogeología

Área de Influencia Indirecta (All)

Según la información aportada por el solicitante, “en las zonas de sustracción de las alternativas 1 y 3 afloran depósitos de terrazas, depósitos de pendiente y depósitos de llanura aluvial, cubriendo rocas Cretácicas, con porosidades y permeabilidades tanto primarias como secundarias (...).”

En el documento se señala la identificación de dos unidades hidrogeológicas como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 10 Unidades hidrogeológicas por sectores en el All del área de sustracción RFP Cuenca Alta del río Bogotá de la línea de transmisión eléctrica Nueva Esperanza 500 kV alternativa 1

LINEA 500 Alt 1				
ID	COLOR	LITOLOGIA	DESCRIPCION	AREA (m ²)
		AI	Acuíferos libres o con flujo principalmente intergranular	2675205,6
		APPS	Acuíferos con porosidad primaria y/o secundaria	6241759,2

Fuente: Documento técnico “Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3”

Las unidades hidrogeológicas se asocian litológicamente como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 11 Unidades hidrogeológicas y su correspondencia con unidades geológicas en el All del área de sustracción RFP Cuenca Alta del río Bogotá.

UNIDAD HIDROGEOLÓGICA		UNIDAD GEOLÓGICA
SÍMB	NOMBRE	
Apps	Acuíferos con porosidad primaria y/o secundaria	Grupo Guadalupe: Ksgpl, Ksgd y Ksglt
AI	Acuíferos Libres o con Flujo Principal Intergranular	Depósitos cuaternarios: Qt, Qdp y Qlla

Fuente: Documento técnico “Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3”

Área de Influencia Directa (AID)

En el documento se menciona que “En el análisis de la información se definieron para el AID, dos unidades hidrogeológicas principales, de acuerdo a las características de los depósitos recientes así como rocas cretácicas de la serranía suroccidental y norte de la sabana.

La primera unidad hidrogeológica se denomina acuíferos de baja productividad agrupa la unidad del cuaternario (Qlla); la segunda corresponde a acuíferos con porosidad primaria o secundaria de muy alta productividad asociada a las rocas cretácicas del Grupo Guadalupe (Formaciones Plaeners, Labor y Tierna, Arenisca Dura).”

Tabla 12 Distribución de las unidades hidrogeológicas locales AL para la línea de transmisión eléctrica Nueva Esperanza 500 KV Alternativas 1 y 3.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

COLOR	UNIDAD	DESCRIPCION	AREA AII (Ha)	AREA AID (Ha)
	AL	Sistema Acuíferos Libres de baja productividad, capacidad específica entre 0.05 y 1.0 l/s/m	295,29	20.98

Fuente: Documento técnico "Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3"

Tabla 13 Distribución de las unidades hidrogeológicas locales APPS para la línea de transmisión eléctrica Nueva Esperanza 500 KV Alternativas 1 y 3.

COLOR	UNIDAD	DESCRIPCION	AREA AII (Ha)	AREA AID (Ha)
	APPS	Sistema Acuíferos confinados con porosidad primaria y/o secundaria de mediana productividad, capacidad específica entre 1.0 y 2.0 l/s/m (APPS)	710.44	78.64

Fuente: Documento técnico "Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3"

Hidrografía e hidrología

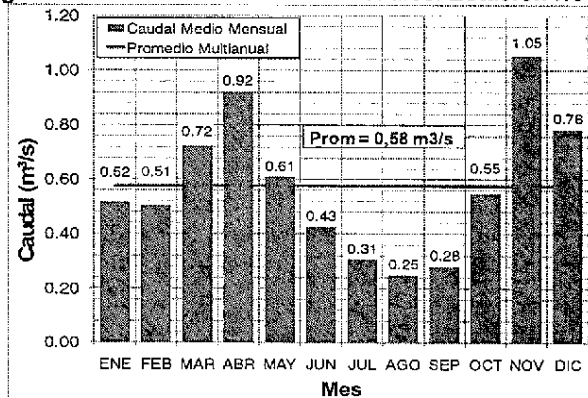
"La zona de estudio se localiza en la cuenca alta del río Bogotá, en su margen Derecha, donde los cauces drenan en sentido N-S principalmente. El drenaje es de tipo paralelo.

La alternativa 1 de la línea a 500 kV del proyecto, atraviesa la zona de reserva forestal en la cuenca del río Bojacá en su parte baja por la margen derecha. En esta zona no se detectaron cauces permanentes importantes."

Distribución temporal de caudales

El régimen hidrológico en el área de influencia según el documento "presenta un comportamiento bimodal con dos períodos de caudales altos de marzo a mayo y de octubre a diciembre y dos períodos de caudales bajos de enero a febrero y de junio a septiembre. La Figura 4.1.4 muestra la variación temporal de caudales a nivel mensual en la estación El Recreo; el caudal promedio multianual es de 0,58 m3/s, el mayor caudal medio se presenta en el mes de noviembre, con un valor de 3,58 m3/s y el menor caudal medio se observa en el mes de agosto con 0,02 m3/s."

Figura 4.1.4 Histograma de caudales medios mensuales. Estación río Bojacá – El Recreo



Fuente: Documento técnico "Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3"

Balance hídrico en la cuenca

Se menciona en el documento que "De acuerdo con los balances climatológicos realizados, en la estación Tisquesusa (...) que es representativa para la cuenca del río Bojacá no existen

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

excedencias en el balance precipitación – evapotranspiración real, situación por la cual esta cuenca no es sujeto de análisis de balance hídrico.”

Suelos

Área de influencia indirecta

En el área de influencia según se indica en el documento “predominan los suelos bien drenados e inclusive hay sectores muy quebrados y escarpados en los que se producen escorrentías muy fuertes durante los aguaceros (drenaje excesivo). En las zonas a sustraer (alturas mayores a los 2500 msnm) del área de influencia se presenta clima frío húmedo, frío muy húmedo y frío seco.

(...) dominan los suelos profundos y los moderadamente profundos. Los suelos superficiales por presencia de roca en los primeros 50 centímetros del perfil solo ocurren en los crestones y lomas.

El mosaico edáfico está conformado por suelos pertenecientes a los órdenes Entisol, Inceptisol, Andisol, Alfisol y Mollisol”

En la tabla 14, se muestran las unidades cartográficas su posición geomorfológica y la composición taxonómica.

Tabla 14 Unidades de suelo en el piso térmico frío húmedo y muy húmedo, características principales

UCS Asociac.	Tipos de relieve	Taxonomía Subgrupos	%	Características Principales
MLC	Lomas	<i>Dystrudepts húmicos Argiudolls típicos Hapludands típicos Hapludands thápticos</i>	30 30 20 20	<i>Suelos profundos a superficiales, bien drenados, con texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, reacción extremada a fuertemente ácida, saturación de aluminio media a alta y fertilidad moderada.</i>
MLJ	Abanicos aluviales	<i>Melanudands típicos Melanudands páchicos</i>	50 40	<i>Suelos profundos a moderadamente profundos, bien a moderadamente bien drenados, de texturas finas a moderadamente gruesas, reacción medianamente ácida, saturación de aluminio y fertilidad moderada, afectado por erosión hídrica laminar ligera</i>
MLK	Glacis coluvial	<i>Melanudands páchicos Hapludands típicos Dystrudepts ándicos</i>	35 35 30	<i>Suelos profundos a moderadamente profundos, bien drenados, con texturas medias a moderadamente gruesas, reacción muy fuerte a medianamente ácida, baja a media saturación de aluminio y fertilidad baja a moderada, afectado por erosión hídrica laminar ligera y frecuente pedregosidad superficial.</i>
MLS	Crestas y escarpes mayores	<i>Eutrudepts típicos Hapludands típicos</i>	70 30	<i>Suelos profundos a superficiales, bien a moderadamente bien drenados, con texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, reacción fuerte a medianamente ácida y fertilidad alta; suelos afectados por erosión laminar moderada.</i>
MLT	Cuestas	<i>Hapludands típicos Dystrudepts ándicos</i>	50 45	<i>Suelos profundos, bien drenados, con texturas finas a medias, reacción</i>

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

UCS Asociac.	Tipos de relieve	Taxonomía Subgrupos	%	Características Principales
				fuertemente ácida, alta saturación de aluminio y fertilidad moderada a baja.
MLV	Crestones	Eutrudepts líticos húmicos	35	Suelos profundos a superficiales, bien a moderadamente bien drenados, texturas finas a moderadamente gruesas, reacción fuerte a medianamente ácida, saturación de aluminio baja y fertilidad moderada a alta. Erosión hídrica ligera y moderada en algunos sectores.
		Placudands típicos	25	
		Eutrudepts dystróficos	25	
MKC	Crestones	Dystrudepts ándicos	35	Suelos profundos a superficiales, bien drenados, de texturas finas a moderadamente gruesas, reacción fuerte a medianamente ácida, mediana saturación de aluminio y fertilidad baja a moderada.
		Hapludands típicos	35	
		Udorthents típicos	15	

Fuente: Documento técnico "Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3"

En la Tabla 15 se muestran las unidades cartográficas de suelos (UCS) que se encuentran en cada polígono solicitado en sustracción.

Tabla 15 Unidades Cartográficas del Suelo de la alternativa 1

Polígonos	Tipos de Relieve	Litología y/o Sedimentos	UCS Asociac.
8	Crestas y escarpes mayores	Rocas clásticas limoarcillosas con cenizas volcánicas	MLS
1,3	Crestones	Rocas clásticas arenosas, limoarcillosas y químicas carbonatadas con cenizas volcánicas	MLV
2, 3, 5, 6, 7 y 8	Lomas	Rocas clásticas arenosas y limoarcillosas	MMC
3,4	Crestones	Rocas clásticas limoarcillosas y químicas carbonatadas	MMV
2	Cuestas	Cenizas volcánicas rocas clásticas arenosas y limo-arcillosas	MMT
3	Glacis coluvial	Cenizas volcánicas sobre depósitos clásticos, gravigénicos	MLK

Fuente: Documento técnico "Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3"

Se menciona en el documento que "En la alternativa 1 la mayoría de UCS que se encuentran dentro de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá son MMCd (37,29%), MMCe (28,36%) y MLV (18,34%) los cuales representan el 83,99% del total de unidades de suelos en el área de sustracción en esta alternativa (...). El tipo de relieve que predomina en el área a sustraer es loma y los suelos en esta zona se caracterizan por ser profundos a moderadamente profundos, bien a moderadamente bien drenados y con texturas medias a finas."

Capacidad de uso y manejo de las tierras

El documento se indica que la evaluación de la capacidad de uso y manejo de las tierras indicó la existencia de influencia en su área inmediata de las siguientes unidades agrológicas:

Tierras con Aptitud Agrícola

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

De acuerdo con las características del relieve los suelos ubicados en sectores planos a ligeramente inclinados con pendientes 0-3 y 3-7% son aptos para cultivos transitorios intensivos y ganadería de leche. Ocurren en pequeños valles intermontanos, en abanicos y/o glacis y en pequeños descansos de las pendientes atomizados en el área montañosa.

Los suelos son profundos bien drenados, ácidos y de fertilidad media a alta. Pertenecen a las clases II y III y a las subclases IIs y IIIs.

En las laderas del paisaje montañoso con pendientes 12-25% y con suelos profundos a moderadamente profundos, bien drenados, ácidos a ligeramente ácidos y de fertilidad media se pueden desarrollar cultivos transitorios y ganadería en sistemas semi-intensivos. En este caso la subclase agrológica es la IVp.

Tierras para ganadería extensiva, sistemas agroforestales, cultivos permanentes y/o reforestación

Son tierras de ladera de relieve muy quebrado con pendientes 25-50%, frecuentemente están asociadas a pendientes menores por lo que la aptitud también se representa agrupando dos unidades agrológicas. Los suelos son moderadamente profundos y superficiales en algunos sectores, ácidos, de fertilidad baja a media, bien drenados y susceptibles al deterioro. Pertenecen a la clase/subclase VIp.

Tierras que requieren cobertura vegetal permanente multiestrata como el bosque

Están localizados en áreas escarpadas con pendientes 50-75% por lo que son muy susceptibles al deterioro. Los suelos son moderadamente profundos y superficiales, ácidos y de fertilidad baja a media. La susceptibilidad al deterioro es muy alta. Corresponden a la clase VIIp.

Tierras para la conservación y/o recuperación de la naturaleza

Aparecen en relieve muy escarpados de la montaña en donde las pendientes son mayores del 75%. La susceptibilidad al deterioro es extrema, por lo que no pueden ser utilizados en agricultura, ganadería ni en plantaciones forestales comerciales.

Son áreas para la conservación de los recursos hídricos, la belleza escénica y constituyen refugio de la fauna silvestre (Clase VIIIp y asociación VIIp-VIIIp).

Conflicto de uso del suelo

Se indica en el documento que “En el área de influencia indirecta del área a sustraer de la RFPP de la Cuenca Alta del Río Bogotá de la línea a 500 kV alternativa 1 y 3, el conflicto de suelo que más se presenta es la Subutilización severa. En la alternativa 1 el 39,80% de su recorrido pasa por esta donde en los polígonos 7 y 8 ocupa la totalidad del área de estos [sic]. Otros conflictos del suelo que se presentan en gran proporción dentro de la RFPP son: Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado, la cual ocupa aproximadamente el 38% del total de conflictos de suelos y Sobreutilización severa la cual abarca el 21,61% del mismo.”

Área de influencia directa

Unidades de Suelos

Se indica en el documento que para el área de influencia directa “los suelos están ubicados en su totalidad, en el paisaje de montaña correspondiente al piso térmico frío y a las provincias de humedad húmeda y seca; los tipos de relieve se denominan crestas y escarpes mayores, crestones, cuestras, abanicos aluviales, lomas y glacis coluvial.”

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

En la siguiente tabla aparecen las unidades de suelos en el área de influencia directa de la línea de conducción eléctrica a 500 kV alternativa 1 y 3.

Tabla 16 Distribución de los suelos en el área de influencia directa de la línea de conducción eléctrica a 500 kV alternativa 1 y 3

Paisaje	Clima	Tipos de relieve	Litología y/o sedimentos	Unidades Taxonómicas		Unidades Cartográficas		
				Subgrupos	%	Nombre	Símbolo	Fases
MONTAÑA	Frio Húmedo	Abanicos aluviales	Depósitos clásticos, hidrogravigénicos con cenizas volcánicas	Melanudands típicos	50	Asociación	MLJ	b
				Melanudands páchicos	40			c
		Glacis coluvial	Cenizas volcánicas sobre depósitos clásticos, gravigénicos	Melanudands páchicos	35	Asociación	MLK	e
				Hapludands típicos	35			d
				Dystrudepts ándicos	30			f y g
		Crestones	Rocas clásticas arenosas, limoarcillosas y químicas carbonatadas con cenizas volcánicas	Eutrudepts líticos húmicos	35	Asociación	MLV	e
	Placudands típicos			35	f			
	Crestas y escarpes mayores	Rocas clásticas limoarcillosas con cenizas volcánicas	Eutrudepts típicos	70	Consociación	MLS	g	
			Hapludands típicos	20				
	Frio seco	Lomas	Rocas clásticas arenosas y limoarcillosas	Dystrustepts húmicos	60	Asociación	MMC	d, e, e2
				Haplustalfs típicos	40			
		Crestones	Rocas clásticas limoarcillosas y químicas carbonatadas	Haplustepts típicos	50	Asociación	MMV	e, e2, f
Ustorthents líticos				35				
Cuestas	Cenizas volcánicas rocas clásticas arenosas y limo-arcillosas	Hapludands líticos	75	Consociación	MMT	d		
		Hapludalfs incepticos	15					

Fuente: Documento técnico "Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3"

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Capacidad de uso y manejo de las tierras

Se encuentran tierras con Aptitud Agrícola ubicados en sectores planos a ligeramente inclinados con pendientes 0-3 y 3-7%, son aptos para cultivos transitorios intensivos y ganadería de leche; estos suelos son profundos bien drenados, ácidos y de fertilidad media a alta. Pertenecen a las clases II y III y a las subclases IIs y IIIs. En las laderas del paisaje montañoso con pendientes 12-25% y con suelos profundos a moderadamente profundos, bien drenados, ácidos a ligeramente ácidos y de fertilidad media se pueden desarrollar cultivos transitorios y ganadería en sistemas semi-intensivos. En este caso la subclase agrológica es la IVp.

También se encuentran tierras para ganadería extensiva, sistemas agroforestales, cultivos permanentes y/o reforestación, en laderas de relieve muy quebrado con pendientes 25-50%, frecuentemente están asociadas a pendientes menores por lo que la aptitud también se representa agrupando dos unidades agrológicas. Los suelos son moderadamente profundos y superficiales en algunos sectores, ácidos, de fertilidad baja a media, bien drenados y susceptibles al deterioro. Pertenece a la clase/subclase VIp.

Con respecto a las tierras que requieren cobertura vegetal permanente multiestrato como el bosque, se localizan en áreas escarpadas con pendientes 50-75% por lo que son muy susceptibles al deterioro. Los suelos son moderadamente profundos y superficiales, ácidos y de fertilidad baja a media. La susceptibilidad al deterioro es muy alta. Corresponden a la clase VIIp.

Se encuentran tierras para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, las cuales aparecen en relieves muy escarpados de la montaña en donde las pendientes son mayores del 75%. La susceptibilidad al deterioro es extrema, por lo que no pueden ser utilizados en agricultura, ganadería ni en plantaciones forestales comerciales. Son áreas para la conservación de los recursos hídricos, la belleza escénica y constituyen refugio de la fauna silvestre (Clase VIIIp y asociación VIIp-VIIIp).

En la siguiente tabla se sintetiza la aptitud de las tierras en el área de influencia directa de la zona solicitada en sustracción.

Tabla 17 Capacidad de uso de la tierra en la zona a sustraer de la RFPP de la línea 500 kV alternativa 1 y 3 en el AID

Clase/Subclase	Características Principales
IIs y IIIs	Tierras planas (terrazas) con pendientes 0-3% y 3-7%, profundas, bien drenadas y de fertilidad moderada a alta. El clima ambiental es húmedo. Tanto las características internas (estructura, textura, permeabilidad, porosidad) como externas (topografía, drenaje natural) facilitan la interacción suelo : planta
IIsc y IIIs	Las características son similares pero se diferencian de las anteriores por estar ubicadas en el sector seco de la sabana por lo que el régimen de humedad edáfico es ústico lo que significa que se necesita aplicar agua supletoria a los cultivos durante estaciones prolongadas de sequía.
IVp	Tierras del paisaje de montaña (crestones, lomas, abanicos) con pendientes 12-25%. La profundidad efectiva de los suelos es moderada, el drenaje bueno y la fertilidad natural presenta, generalmente, un nivel medio.
IVpc	Las características son similares a las anteriores pero el clima ambiental es seco por lo que la erodabilidad es alta y, de hecho, hay sectores en las que se observa erosión moderada (IVpe)
VIp VIpc	Tierras del paisaje de montaña, ubicadas en los sectores húmedo (VIp) y seco (VIpc), con pendientes dominantes 25-50%; suelos moderadamente profundos, bien drenados con fertilidad media. La susceptibilidad al deterioro es alta principalmente bajo condiciones de clima seco.
VIpe	Tierras con características similares a las de la unidad anterior, pero en este caso la erosión moderada es evidente por lo que requieren prácticas de conservación y de

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Clase/Subclase	Características Principales
	recuperación; en esta unidad no deben realizarse actividades ganaderas. Los usos recomendables son los sistemas agroforestales y la reforestación.
VIIp VIIpc	Tierras del paisaje de montaña de topografía escarpada con pendientes 50-75%; ocurren en los sectores secos (VIIpc) y húmedos (VIIp) de la zona de influencia; los suelos son moderadamente profundos y superficiales en algunos sitios; el drenaje es excesivo y la fertilidad media.
VIIpe	Tierras con características similares a las anteriores pero con evidencias de erosión moderada. Deben ser excluidos de cualquier uso comercial incluido el forestal. El bosque debe ser exclusivamente protector.

Fuente: Documento técnico "Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Rio Bogota para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3"

Conflicto de uso del suelo

La siguiente tabla, muestra los conflictos de uso del suelo identificados en el área de influencia directa, según la documentación presentada por el solicitante.

Tabla 18 Conflictos de uso del suelo en el AID de la línea a 500 kV alternativa 1 dentro del área a sustraer de la RFPP

Conflicto de uso del suelo	Polígono	Área (Ha)
Conflicto por sobreutilización severa	1,2 y 3	12,36
Conflicto por subutilización severa	5,6,7 y 8	35,57
Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado	1,2,3 y 4	41,62

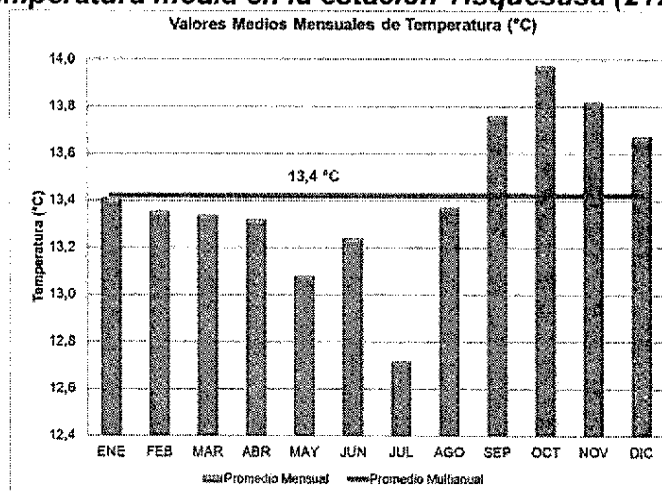
Fuente: Documento técnico "Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Rio Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3"

Meteorología y clima

Temperatura

De acuerdo con la información presentada, la temperatura media mensual en para la estación Tisquesusa es de 13,4°C. La figura 4.1.6.1

Figura 4.1.6.1 Temperatura media en la estación Tisquesusa (2120631) 1985 - 1999



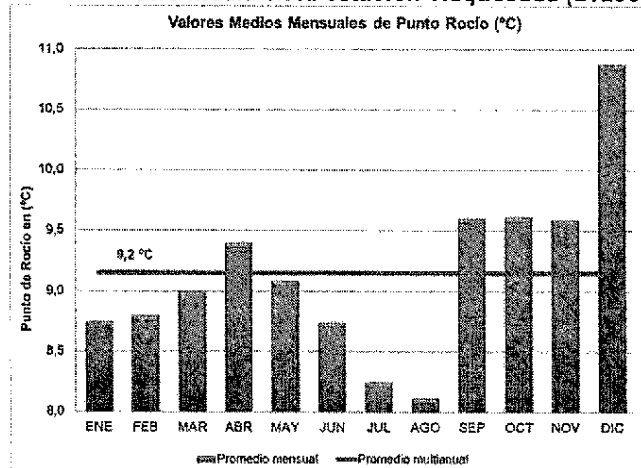
Fuente: Documento técnico "Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Rio Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3"

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Punto de rocío

En la Figura 4.1.6.2 “se presenta la distribución temporal a nivel medio mensual multianual de punto de rocío, donde el valor medio mensual es de 9,2°C.”

Figura 4.1.6.2 Punto de rocío media en la estación Tisquesusa (2120631) 1991 – 1999

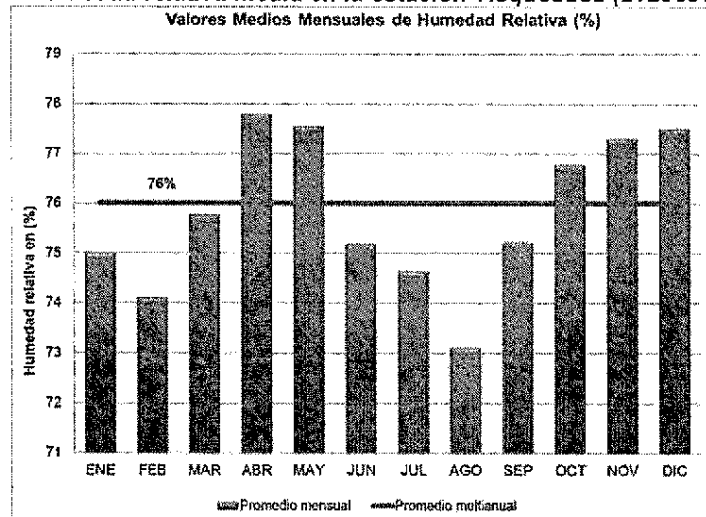


Fuente: Documento técnico “Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3”

Humedad relativa

En el documento se indica que el valor medio mensual de la humedad relativa es de 76%, como se muestra en la figura 4.1.6.3

Figura 4.1.6.3 Humedad relativa media en la estación Tisquesusa (2120631) 1985 – 1999



Fuente: Documento técnico “Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3”

Velocidad del viento

Se relaciona en el documento la velocidad promedio del viento, “en la estación El Muña es de 1,90 m/s con un máximo de 2,26 m/s que se alcanza en julio; en la estación La Esperanza la velocidad media del viento fue 1,84 m/s con un valor máximo de 2,07 m/s que se obtiene en febrero.”

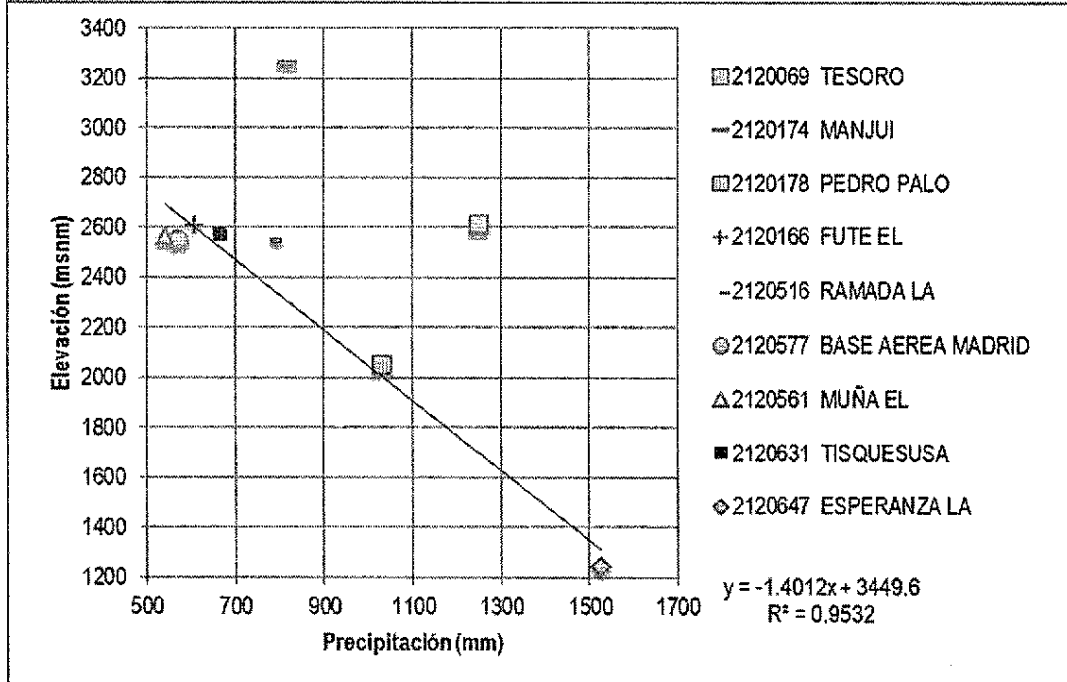
Precipitación

A manera de conclusión, se indica en el documento que “la precipitación con respecto a la altura, tiene una variación Lineal de la forma H (msnm) = $-1,4012 P$ (mm/año) + 3449,6 en la mayoría de las estaciones. Las estaciones El Tesoro, y Manjui aunque presentan la misma

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

tendencia, presentan mayores valores de precipitación.” La variación de la precipitación con respecto a la altitud se muestra en la figura 4.1.6.5.

Figura 4.1.6.5 Variación de la Precipitación con la Elevación



Fuente: Documento técnico “Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3”

La distribución de la precipitación según el documento corresponde a “un régimen bimodal con dos períodos húmedos y dos períodos secos. Los períodos húmedos de alta precipitación se presentan entre febrero y mayo y entre octubre y noviembre, siendo octubre el mes más húmedo con un valor promedio multianual de 91,6 mm. Los períodos secos de baja precipitación están comprendidos entre diciembre y enero y entre junio y septiembre, siendo enero el mes más seco con un valor de 21,6 mm.”

Balance hídrico

Con respecto al balance hídrico, se menciona en el documento que se presenta un déficit hídrico de 53 mm en la estación Tisquesusa para los meses de enero a marzo; se menciona también que “El relleno de la reserva ocurre en los meses entre marzo y junio y en octubre y noviembre” y la utilización de la reserva “En esta estación ocurre en los meses entre julio y septiembre y en diciembre.”

Tabla 19 Balance hídrico Estación Tisquesusa (2120631) 1985 – 1999 en milímetros (mm)

Parámetro	EN E	FE B	MA R	AB R	MA Y	JU N	JU L	AG O	SE P	OC T	NO V	DIC	Tota l
ETP	68,3	60,4	56,6	48,1	49,0	48,6	55,5	51,8	57,1	51,8	58,0	63,1	668,2
P	21,6	53,7	56,8	67,8	79,2	49,8	44,6	37,2	50,8	91,6	70,4	41,5	665,0
ETR	21,6	53,7	56,6	48,1	49,0	48,6	55,5	51,8	57,1	51,8	58,0	63,1	614,8
Déficit	46,7	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	53,4
Reserva	0,0	0,0	0,2	19,9	50,1	51,3	40,5	25,8	19,6	59,4	71,8	50,2	
Excedentes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fuente: Documento técnico “Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3”

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Índice de aridez

Según el documento presentado “El índice anual de la estación climática Tisquesusa produjo un índice de aridez igual a 8% que según la clasificación del IDEAM (...) corresponde a altos excedentes de agua (...)”.

Biodiversidad Biológica

Flora

Área de Influencia Indirecta

Se encuentra en los municipios de Bojacá, Facatativá, Madrid, Zipacón y Soacha, tiene una extensión de 891,70 ha y presenta un rango altitudinal entre los 2650 y 2750 msnm. El All de la sustracción para la Alternativa 1 se encuentra en el bioma Orobioma medio de los Andes. Este bioma presenta un clima desde frío seco, frío húmedo hasta frío muy húmedo, la unidad geomorfológica es de montaña y tiene un predominio de unidades boscosas y áreas agrícolas IDEAM et. al (2007).

Los tipos de cobertura vegetal encontrados en el Orobioma medio de los Andes para el All de la sustracción de la RFPP de la Cuenca Alta del Río Bogotá por el paso de la Alternativa 1 línea a 500 kV, se muestran en la siguiente tabla. La descripción de estas unidades de vegetación se describe más adelante en el presente documento.

Tabla 20 Biomas y unidades de cobertura vegetal para el All de la sustracción Alternativa 1

Bioma	Cobertura Vegetal	Símbolo de la Cobertura	Área Total (ha)
OROBIOAMA MEDIO DE LOS ANDES	Arbustos y matorrales	AM	113,00
	Bosque natural fragmentado	BNF	106,58
	Bosque plantado	BP	62,68
	Cultivos anuales o transitorios	CAT	37,19
	Cultivos confinados	CF	3,63
	Mosaico de arbustos y matorrales y bosque natural fragmentado	M-AM-BNF	37,06
	Mosaico de bosque plantado y pastos	M-BP-P	1,34
	Mosaico de pastos y arbustos y matorrales	M-P-AM	36,65
	Mosaico de pastos, tierras desnudas o degradadas	M-P-TDD	22,52
	Pastos enmalezados o enrastrados	PEE	6,42
	Pastos limpios	PL	464,19
	Sin información	SIN	0,37
	Tierras desnudas o degradadas	TDD	0,05
TOTAL GENERAL			891,70

Fuente: Documento técnico “Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3”

Según el Mapa de Ecosistemas Continentales y Costeros de Colombia publicado por IDEAM et. al (2007) y las unidades de cobertura vegetal del proyecto se tienen en total 12 ecosistemas para el All de la sustracción de la Alternativa 1 (Tabla 21). De estos 12 ecosistemas, los de mayor predominio en términos de área son los Pastos limpios del Orobioma medio de los Andes con 464,19 ha y Arbustos y matorrales del Orobioma medio de los Andes con 113,00 ha.

Tabla 21 Ecosistemas para el All de la sustracción Alternativa 1

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Ecosistema	Nomenclatura del Ecosistema	Área (HA)
Arbustos y matorrales del Orobioma medio de los Andes	AM-OMA	113,00
Bosque natural fragmentado del Orobioma medio de los Andes	BNF-OMA	106,58
Bosque plantado del Orobioma medio de los Andes	BP-OMA	62,68
Cultivos anuales o transitorios del Orobioma medio de los Andes	CAT-OMA	37,19
Cultivos confinados del Orobioma medio de los Andes	CF-OMA	3,63
Mosaico de arbustos y matorrales y bosque natural fragmentado del Orobioma medio de los Andes	M-AM-BNF-OMA	37,06
Mosaico de bosque plantado y pastos del Orobioma medio de los Andes	M-BP-P-OMA	1,34
Mosaico de pastos y arbustos y matorrales del Orobioma medio de los Andes	M-P-AM-OMA	36,65
Mosaico de pastos, tierras desnudas o degradadas del Orobioma medio de los Andes	M-P-TDD-OMA	22,52
Pastos enmalezados o enrastrados del Orobioma medio de los Andes	PEE-OMA	6,42
Pastos limpios del Orobioma medio de los Andes	PL-OMA	464,19
Sin información del Orobioma medio de los Andes	SIN-OMA	0,37
Tierras desnudas o degradadas del Orobioma medio de los Andes	TDD-OMA	0,05
TOTAL GENERAL		891,70

Fuente: Documento técnico "Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3"

Para el AII de la sustracción de la Alternativa 1 se tiene un predominio de ecosistemas antrópicos con Pastos y cultivos sobre la franja media de los Andes; de esta manera se evidencia una alta transformación por parte del hombre sobre los ecosistemas originales por el desarrollo de actividades ganaderas y agrícolas en la Sabana de Bogotá. De otra parte, los ecosistemas de tipo boscoso son escasos y están restringidos a los municipios de Bojacá, Facatativá, Madrid, Zipacón y Soacha sobre terrenos montañosos.

Zonas de Vida

De acuerdo con el Instituto Agustín Codazzi - IGAC (1977) el cual sigue la Clasificación de Zonas de Vida o formaciones Vegetales propuestas por Holdridge (1977), el AII de la sustracción para la Alternativa 1 se localiza sobre la zona de vida bosque seco montano bajo (bs-MB).

Actualmente, la ganadería y la agricultura extensiva han modificado la vegetación natural del bs-MB. Por lo tanto, los relictos de bosques nativos y de arbustos y matorrales están restringidos a los sectores montañosos de alta pendiente. En la vegetación nativa predominan los estratos altos y medios teniendo diferencias en su composición florística y estructural, de esta manera se encuentran bosques de Lauráceas acompañados de *Clusia multiflora* (gaque), *Oreopanax floribundus*, *Myrsine* sp., *Xylosma spiculifera*, *Myrica parvifolia* (laurel) y *Weinmannia* sp., y plantas epifitas de orquídeas y bromelias (género *Tillandsia*). En cambio, en los bosques plantados las especies son *Acacia decurrens*, *Cupressus lusitanica*, *Eucalyptus globulus* y *Pinus patula* con una estructura más homogénea entre sí con alturas similares.

Cobertura Vegetal (composición y estructura)

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Al interior del AII de la sustracción para la Alternativa 1 se encontraron 12 tipos de cobertura vegetal.

Tabla 22. Categorías y unidades de cobertura vegetal identificadas dentro del AII de la sustracción, Alternativa 1

Origen de la Cobertura	Cobertura Vegetal	Abreviación Cobertura Vegetal	Área (ha)
Natural	Arbustos y matorrales	AM	113
	Bosque natural fragmentado	BNF	106,58
	Mosaico arbustos y matorrales con bosque natural fragmentado	M-AM-BNF	37,06
	Tierras desnudas o degradadas	TDD	0,05
Antrópico	Bosque plantado	BP	62,68
	Cultivos anuales o transitorios	CAT	37,19
	Cultivos confinados	CF	3,63
	Mosaico bosque plantado y pastos	M-BP-P	1,34
	Mosaico pastos, arbustos y matorrales	M-P-AM	36,65
	Mosaico pastos, tierras desnudas o degradadas	M-P-TDD	22,52
	Pastos enmalezados o enrastrados	PEE	6,42
	Pastos limpios	PL	464,19
Sin información	SIN	0,37	
TOTAL GENERAL			891,70

Fuente: Documento técnico “Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3”

Las unidades de vegetación nativa encontradas en el AII de la sustracción Alternativa 1 son: Arbustos y Matorrales (AM), Bosque Natural Fragmentado (BNF), Mosaico Arbustos, Matorrales y Bosque Natural Fragmentado (M-AM-BNF) y Tierras Desnudas o Degradadas (TDD). Dichas coberturas presentan diferencias en términos de composición de especies, estructura, grado de conservación y localización en el AII; por lo tanto se presenta la caracterización de cada una de ellas.

Arbustos y Matorrales (AM)

Se presenta en los municipios de Bojacá, Facatativá, Madrid y Zipacón y ocupa un área de 113,00 ha (12,67% del AII), siendo los municipios de Bojacá y Madrid los de mayor extensión con 112,24 ha en total. Para el AII los AM se encuentran en sectores abandonados y escarpados, contiguos a bosques asociados a fuentes hídricas y bosques naturales fragmentados. Según lo propuesto por INSAT (2006) es posible distinguir tres tipos de matorrales de acuerdo al predominio de ciertas familias botánicas, teniendo así cuatro clases distribuidas a lo largo del AII:

- a) Matorral de Melastomatáceas y Rubiáceas,
- b) Matorral de Asteráceas y Melastomatáceas,
- c) Matorrales de Ericáceas
- d) Matorrales xerofíticos

Bosque natural fragmentado (BNF)

Tiene una extensión de 106,58 ha en total que representa el 11,95% del AII de la sustracción para la Alternativa 1 y solo se encuentra en el municipio de Bojacá sobre terrenos montañosos. Estos BNF tienen un predominio del estrato arbóreo, con altura del dosel superior a los 12 m y algunos elementos emergentes. Esta categoría incluye los bosques asociados a fuentes hídricas y se registra dentro del AII para zonas montañosas con laderas escarpadas de la cordillera oriental en el municipio de Bojacá

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Algunas de las especies representativas para el BNF son: *Drimys granadensis* (canelo de páramo), *Cordia lanata* (salvio amargo), *Bocconia frutescens* (trompeto), *Vallea stipularis* (raque), *Clusia multiflora* (gaque), *Myrsine* sp., *Weinmannia tomentosa*, *Oreopanax floribundus* (mano de oso), *Gaiadendron punctatum* y helechos arborescentes del género *Cyathea*. En los relictos de bosques con menor grado de intervención presentes en la zona del Tequendama según Vásquez & Serrano (2009) además de las especies ya mencionadas, se encuentran las siguientes: *Ficus soatensis* (caucho sabanero), *Juglans neotropica* (nogal), *Viburnum* sp., *Alnus acuminata* (aliso) y *Cedrela* sp.

Mosaico Arbustos y Matorrales con Bosque Natural Fragmentado (M-AM-BNF)

Estos mosaicos representan el 4,15% del AII y se distribuyen en los municipios de Madrid y Soacha, siendo este último el municipio con mayor presencia 96,00%. Estos mosaicos están constituidos por fragmentos de AM y de BNF los cuales presentan similitudes en cuanto a su composición florística pero diferente desarrollo estructural, siendo los sectores de BNF los de mayor estado sucesional y desarrollo diamétrico.

Tierras Desnudas o Degradadas (TDD)

Es la cobertura que menos área abarca dentro del AII de la sustracción con un área de 0,046 ha (menos del 1%) en el municipio de Bojacá. Sin embargo, en sitios donde sí hay cobertura se presentan estratos herbáceos de bajo porte con altura no mayor a 1 m, compuesta por gramíneas como *Pennisetum clandestinum* y Ciperáceas. También, es posible encontrar matorrales aislados de *Dodonaea viscosa* (hayuelo) y algunos individuos juveniles de especies nativas.

Origen Antrópico

Esta categoría incluye ocho tipos de vegetación, los cuales deben su origen a las modificaciones que el hombre por actividades agropecuarias, principalmente, ha desarrollado sobre la vegetación nativa de la región. Las unidades encontradas son: Bosque Plantado (BP), Cultivos Anuales o Transitorios (CAT), Cultivos Confinados (CF), Mosaico Bosque Plantado y Pastos (M-BP-P), Mosaico Pastos, Arbustos y Matorrales (M-P-AM), Mosaico Pastos, Tierras Desnudas o Degradadas (M-P-TDD), Pastos Enmalezados o Enrastrados (PEE) y Pastos Limpios (PL). A continuación, se describen estas coberturas antrópicas:

Bosque Plantado (BP)

Tiene un área de 62,68 ha (7,02% del AII) y está distribuido en los municipios de Bojacá, Facatativá, Madrid, Soacha y Zipacón, siendo el municipio de Bojacá el que mayor cantidad de esta cobertura presenta (75%). Son coberturas plantadas con especies exóticas como *Eucalyptus globulus* (eucalipto), *Pinus patula* (pino), *Cupressus lusitanica* (ciprés) y *Acacia decurrens* (acacia)

Cultivos

Estos se clasifican de acuerdo con el tiempo de duración de las cosechas, teniendo así diferencias no sólo entre especies cultivadas sino entre los cultivos mismos (Cultivos Anuales o Transitorios – CAT y Cultivos Confinados – CF). Los Cultivos Anuales o Transitorios (CAT) abarcan un área de 37,18 ha (4,17% del AII) y solo se localizan en el municipio de Bojacá donde se siembran principalmente hortalizas (brócoli, lechuga, zanahoria, apio, cebolla), papa, maíz y ajo, entre otras. En cambio, los Cultivos Confinados (CF) se presentan en el municipio de Soacha y ocupan un área de 3,63 ha en total (0,41 % del AII) y hacen referencia a los invernaderos dedicados principalmente a la producción de flores de corte y algunas hortalizas como son algunas especies de lechugas.

Pastos

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Estos se clasifican de acuerdo al uso y a la implementación de prácticas de manejo, teniendo así Pastos Limpios (PL) y Pastos Enmalezados o Enrastrados (PEE); los primeros son áreas dedicadas a la ganadería compuestas de pastos exóticos cultivados presentes en Bojacá, Facatativá, Soacha y Zipacón, siendo esta cobertura la de mayor predominio del AII con 464,19 ha (52,05%). En cambio los Pastos Enmalezados o Enrastrados se encuentran en Bojacá con 6,42 ha.

Mosaicos

Estas áreas heterogéneas hacen referencia a las unidades Mosaico Bosque Plantado y Pastos (M-BP-P), Mosaico Pastos, Arbustos y Matorrales (M-P-AM) y Mosaico Pastos, Tierras Desnudas o Degradadas (M-P-TDD), las cuales ocupan 60,51 ha del AII de la sustracción de la Alternativa 1 (6,78 %) y se distribuyen en Bojacá y Soacha.

Área de Influencia Directa AID

El AID de la sustracción para la Alternativa 1 corresponde a la franja de servidumbre de la línea según lo establecido por el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, de esta manera para el caso de las líneas a 500 kV es de 60 m de ancho total; es decir 30 m a lado y lado del eje de la línea. Esta AID tiene una área de 89,56 ha en total distribuidas en ocho polígonos y se localiza en los municipios de Bojacá, Facatativá, Madrid, Zipacón y Soacha. Se aclara que durante la etapa de construcción no se despejará la totalidad del área de servidumbre y por lo tanto únicamente se intervendrán 27,32 ha correspondientes a una franja de 6 m para la Alternativa 1 y en esta franja solo se realizará el despeje de la vegetación boscosa en los sitios donde sea necesario.

El AID se encuentra entre los 2650 y 2750 mnsnm, aproximadamente, sobre el bioma Orobioma medio de los Andes con un total de 10 unidades de cobertura vegetal: Arbustos y Matorrales (AM), Bosque plantado (BP), Cultivos anuales o transitorios (CAT), Cultivos confinados (CF), Mosaico de arbustos y matorrales y bosque natural fragmentado (M-AM-BNF), Mosaico de bosque plantado y pastos (M-BP-P), Mosaico de pastos y arbustos y matorrales (M-P-AM), Mosaico de pastos, tierras desnudas o degradadas (M-P-TDD), Pastos enmalezados o enrastrados (PEE) y Pastos limpios (PL). De estas 10 unidades las de mayor predominio son: PL con 36,30 ha, seguido de AM con 15,63 ha y M-P-AM con 15,25 ha.

En total se encontraron 10 ecosistemas continentales, de acuerdo con el mapa de ecosistemas continentales y costeros de Colombia publicado por IDEAM et. al (2007) y Mapa de Cobertura Vegetal y Uso Actual del Suelo del Proyecto (Tabla 23).

Tabla 23 Ecosistemas encontrados del AID de la sustracción, Alternativa 1

Ecosistema	Nomenclatura del Ecosistema	Área (ha)
<i>Arbustos y matorrales del Orobioma medio de los Andes</i>	AM-OMA	15,69
<i>Bosque plantado del Orobioma medio de los Andes</i>	BP-OMA	7,24
<i>Cultivos anuales o transitorios del Orobioma medio de los Andes</i>	CAT-OMA	7,86
<i>Cultivos confinados del Orobioma medio de los Andes</i>	CF-OMA	0,90
<i>Mosaico de arbustos y matorrales y bosque natural fragmentado del Orobioma medio de los Andes</i>	M-AM-BNF-OMA	3,84
<i>Mosaico de bosque plantado y pastos del Orobioma medio de los Andes</i>	M-BP-P-OMA	0,55
<i>Mosaico de pastos y arbustos y matorrales del Orobioma medio de los Andes</i>	M-P-AM-OMA	13,25

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Ecosistema	Nomenclatura del Ecosistema	Área (ha)
Mosaico de pastos, tierras desnudas o degradadas del Orobioma medio de los Andes	M-P-TDD-OMA	3,06
Pastos enmalezados o enrastrados del Orobioma medio de los Andes	PEE-OMA	0,72
Pastos limpios del Orobioma medio de los Andes	PL-OMA	36,30
Sin información del Orobioma medio de los Andes	SIN-OMA	0,14
TOTAL GENERAL		89,56

Fuente: Documento técnico “Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3”

El ecosistema con mayor área para el AID de la sustracción para la Alternativa 1 es Pastos limpios del Orobioma medio de los Andes con 36,30 ha, seguido de Arbustos y matorrales del mismo orobioma con 15,69 ha localizados en Bojacá, Facatativá, Soacha y Zipacón.

Caracterización florística

Se observa en el AID de la sustracción para la Alternativa 1 la existencia de coberturas heterogéneas de origen antrópico y natural, como zonas de cultivos, bosques plantados y arbustos y matorrales entre otros, las cuales representan áreas muy pequeñas (menor a 2 ha) compuestas por varios tipos de cobertura y cercanas entre ellas, denominadas en este estudio bajo el término de “mosaicos”. Se realizaron inventarios florísticos de acuerdo a las unidades de vegetación boscosa para cada una de las zonas de vida del Proyecto. De esta manera, se levantaron cuatro parcelas para cada una de las unidades de cobertura boscosa registradas dentro del AID, para un total de 16 parcelas.

Para el AID de la sustracción de la Alternativa 1 se tienen en total 10 unidades de cobertura vegetal distribuidas dentro de la zona de vida Bosque Seco Montano Bajo (bs-MB) que ocupan un área de 89,56 ha y son: Arbustos y matorrales (AM), Bosque plantado (BP), Cultivos anuales o transitorios (CAT), Cultivos confinados (CF), Mosaico arbustos y matorrales con bosque natural fragmentado (M-AM-BNF), Mosaico bosque plantado y pastos (M-BP-P), Mosaico pastos, arbustos y matorrales (M-P-AM), Mosaico pastos, tierras desnudas o degradadas (M-P-TDD), Pastos enmalezados o enrastrados (PEE) y Pastos limpios (PL).

Análisis estructural del estrato arbustivo y subarbóreo

Se presentan los diagramas estructurales con los parámetros de Altura Total y el DAP a 1,3 cm de altura obtenidos para la AM los cuales reflejan su distribución espacial. En términos generales, se muestra un comportamiento de “J” invertida donde las primeras dos clases presentan una alta frecuencia de individuos, y a medida que estas aumentan el número de individuos disminuye.

Análisis Regeneración Natural

Se realizó a partir de los datos obtenidos en las subparcelas de la regeneración natural de AM), teniendo un total de 65 individuos, nueve familias, nueve géneros y nueve especies. Según los datos de altura total, los individuos de los estados juveniles se distribuyen en tres categorías y de acuerdo al número estos se obtuvo el Valor Fitosociológico, teniendo así: Ct.1=2,77, Ct.2=6,15 y Ct.3=1,08. En términos generales, se puede decir que la alta regeneración de esta cobertura está asociada con la presencia de pequeños claros al interior del dosel, pues las copas de los árboles son amplias, lo cual favorece la entrada de luz y a su vez el establecimiento y crecimiento de las plántulas.

Análisis de composición y diversidad

En total se encontraron 26 individuos correspondientes a 12 familias botánicas, distribuidas en 13 géneros y mismo número de especies (13). Teniendo así, que la familia Ericaceae es

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

la única con dos especies *Bejaria glauca* y *Cavendishia sp.1*, para esta clase vegetal ya las restantes familias sólo tienen una. El coeficiente de mezcla fue de 1:2 lo que indica que por cada dos individuos muestreados es posible encontrar una nueva especie; esto indica una alta diversidad y heterogeneidad en la cobertura AM.

Bosque plantado (BP)

Se presenta en Bojacá, Facatativá, Madrid y Soacha donde abarca el 8% del AID. El municipio donde más predomina este bosque es Bojacá con el 73% del total. Estos bosques presentan un dosel homogéneo, el cual varía según las especies forestales encontradas. Por ser coberturas de origen antrópico la presencia de elementos de flora nativa es muy baja o casi nula en su interior. Para el BP el estrato rasante difiere notablemente dependiendo de las especies arbóreas empleadas y de la densidad de siembra de estas; teniendo así en los bosques con predominio de *Acacia sp.*, *Cupressus lusitanica* (ciprés) y *Eucalyptus globulus* (eucalipto) un estrato bajo de pastos con ausencia de plantas epífitas y algunos sectores de suelo desnudo. En cambio en los bosques de *Pinus patula* (pino) generalmente el suelo está cubierto por gruesas capas de acículas en donde sólo prosperan los pastos en los claros del bosque y se dificulta el establecimiento de especies nativas.

Es así que los BP muestran diferentes tipos de manejo para el área de influencia, encontrando así parcelas con aprovechamiento exclusivo de madera y otras en donde son cortadas las ramas para el uso de adornos florales, tal es el caso de *Cupressus lusitanica* (ciprés) y *Eucalyptus globulus* (eucalipto).

Análisis estructural del estrato arbustivo y subarbóreo

Se evidencia dos patrones diferentes de distribución en los individuos censados, donde las primeras clases son las de mayor frecuencia para la altura. En total se censaron 118 individuos en las cuatro parcelas realizadas, y de acuerdo con los valores fisionómicos obtenidos para el Bosque Plantado es *Cupressus lusitanica* (ciprés) quien presentó el máximo valor de IVI con 148,4, seguida de *Eucalyptus globulus* (eucalipto) con 89,6. Por lo cual estas serían las especies más relevantes para esta cobertura en particular según su frecuencia, abundancia y dominancia relativa. Sin embargo, al comparar el porcentaje de cobertura es *Acacia decurrens* la de mayor valor, ya que los individuos de esta especie presentan copas más amplias que las demás.

Análisis Regeneración Natural

En términos de especie, *Cupressus lusitanica* obtuvo el mayor porcentaje de regeneración natural con 57,58%, lo que indica su importante contribución a este proceso al interior del BP.

Análisis de composición y diversidad

Se registraron en total 118 individuos pertenecientes a tres familias botánicas y tres especies todas exóticas, las cuales son las más empleadas para el establecimiento de parcelas forestales; siendo la familia Cupressaceae la que presentó el máximo valor de IVF (148,4) y por ende la de mayor importancia. El BP presentó un valor de 1:39 para el cociente de mezcla, esto evidencia una baja diversidad, donde dominan pocos taxones en su interior.

Mosaico arbustos y matorrales con bosque natural fragmentado (M-AM-BNF)

Ocupa un área de 3,83 ha en el AID distribuido en los municipios de Madrid y Soacha. Se ubican sobre terrenos escarpados con altas pendientes y escasos accesos. En esta cobertura es frecuente la presencia de áreas discontinuas de chuscales dominadas por *Chusquea scandens*, indicando un estado de sucesión en las zonas intervenidas.

Análisis estructural del estrato arbustivo y subarbóreo

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Se muestra que las tendencias de distribución de las clases para estos dos parámetros difieren entre sí, pues en los de altura se presenta un número de individuos discontinuos agrupado en cuatro estratos. En cambio para el DAP el comportamiento es de “J” invertida, siendo la Clase I la de mayor frecuencia.

Análisis Regeneración Natural

Se encontraron 32 individuos en total, seis familias y siete géneros cada uno representado por una especie.

Análisis de composición y diversidad

Se presenta la composición florística para el M-AM-BNF; se encontraron 73 individuos, siete géneros y ocho especies de plantas, teniendo que la familia Asteraceae registra dos especies con árboles de gran altura. Se estimaron los índices de diversidad de Shannon-Weaver y de Simpson; obteniendo para el primero de estos, un valor de 1,70, representando una diversidad baja a nivel de especies y para el segundo un valor de 0,78 indicando una diversidad y dominancia media para esta cobertura. El cociente de mezcla es de 1:9, lo que significa que por cada nueve individuos muestreados en este mosaico es posible encontrar una nueva especie, sugiriendo una diversidad baja con dominio de algunos taxones.

Mosaico bosque plantado y pastos (M-BP-P)

*Es una de las coberturas de menor presencia en el AID de la sustracción con tan solo 0,55 ha en el municipio de Bojacá. Este presenta un dosel homogéneo, en cuanto a la composición de especies, con 20 m de altura donde se encuentra *Acacia decurrens* y *Eucalyptus globulus* en los estratos medios y altos. Sin embargo, el estrato rasante está compuesto por pastos con predominio del pasto kikuyo, donde la proyección de la copa de los árboles es angosta y de esta manera permite una abundante entrada de luz.*

Análisis estructural del estrato arbustivo y subarbóreo.

Los individuos con valor más alto de DAP son pocos, debido a la extracción selectiva de estos árboles para su aprovechamiento forestal y al crecimiento de los elementos de los estratos bajos con bajas alturas, razón por la cual este mosaico boscoso no se puede considerar como uniforme.

Análisis Regeneración Natural

*En total se registraron 50 individuos, tres familias y tres géneros cada uno con una especie. Al comparar el porcentaje de regeneración natural de la especies encontradas en este mosaico, *Eucalyptus globulus* presentó el valor más alto con 57,9%, seguida de *Acacia decurrens* con 34,9% lo cual se relaciona con la proyección de la cobertura de los arbustos y árboles de los estratos superiores.*

Análisis de composición y diversidad

*De todas las unidades muestreadas este mosaico presentó el menor número de familias y de especies, con dos para cada una con: *Mimosaceae* (*Acacia decurrens*) y *Myrtaceae* (*Eucalyptus globulus*) en el estrato arbóreo inferior. Esto evidencia una alta homogeneidad para este mosaico en términos de especies.*

Especies amenazadas, en veda o endémicas

A partir de la lista preliminar de las especies de flora amenazadas, en veda o endémicas determinadas previamente en el AII, y de acuerdo a la caracterización realizada para el AID se lograron identificar 16 taxones de flora.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

FAMILIA	ESPECIE	REGISTRO EN AID	CATEGORÍA NACIONAL	TROPICOS & IUCN 2010	CATEGORÍA GLOBAL	ENDÉMICA	EN VEDA
Arecaceae	<i>Ceroxylon spp.</i>	AM				S-Amé	X
Araliaceae	<i>Oreopanax floribundus</i>	AM, M-AM-BNF				N-S	
Bromeliaceae	<i>Tillandsia spp.</i>	AM, M-AM-BNF	LC	LC		COL	X
Capripholiaceae	<i>Viburnum triphyllum</i>	AM, M-AM-BNF				CO-COL	
Clusiaceae	<i>Clusia multiflora</i>	AM, M-AM-BNF				N-S	
Cunoniaceae	<i>Weinmannia tomentosa</i>	AM, M-AM-BNF	VU			N-S	
Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana*</i>	M-AM-BNF				N-S	X
Cyatheaceae	<i>Cyathea frigida*</i>	M-AM-BNF				N-S	X
Ericaceae	<i>Gaultheria erecta**</i>	AM, M-AM-BNF	RB				
Ericaceae	<i>Cavendishia bracteata</i>	AM, M-AM-BNF				A-C-S	
Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus salviifolius</i>	AM, M-AM-BNF				COL	
Fagaceae	<i>Quercus humboldtii</i>	M-AM-BNF	VU	VU		COL	X
Lauraceae	<i>Persea mutisii</i>	AM, M-AM-BNF				COL	
Meliaceae	<i>Cederla montana***</i>		NT	VU	VU	N-S	
Myricaceae	<i>Morella parvifolia</i>	AM, M-AM-BNF				N-S	
Winteraceae	<i>Drimys granadensis</i>	AM, M-AM-BNF				S-Amé	
Musgos, líquenes, lamas, parásitas, quiches y orquídeas, así como lama, capote y broza y demás especies y productos herbáceos o leñosos como arbolitos, cortezas y ramajes que constituyen parte de los hábitats de tales especies.		AM, M-AM-BNF					X
Total de especies	16	16	3	2	1	15	5
Porcentaje	100	100,00	18,75	12,50	6,25	93,75	31,25

Fuente: Documento técnico "Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3"

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Dentro del AID se registró el género Ceroxylon, el cual incluye varias especies para la cordillera central y oriental como son: Ceroxylon quindiuense, Ceroxylon alpinum y Ceroxylon vogelianum, las que además se encuentran catalogadas como especies en vías de extinción. La primera, se reporta como especie en veda para el territorio nacional, esto por ser considerada como árbol nacional mediante Ley 61 de 1985; se cita debido a la posible presencia de la misma en el AID. Algo similar ocurre con la especie Juglans neotropica (pino hayuelo ó nogal), para la cual no se reportaron individuos; sin embargo, se puede hallar en el área de influencia y es importante considerarla a causa de su estatus de amenaza (En Peligro - EN) para Colombia. Estas especies se distribuyen en los relictos de bosque altoandino de los municipios de Soacha, Madrid y Bojacá.

Inventario forestal

Para la realización del presente inventario se tuvo en cuenta las diferentes coberturas vegetales de tipo boscoso, dispuestas a lo largo de la línea de transmisión de 500 kV alternativa 1, en una única zona de vida que aparece en el AID correspondiente a Bosque seco Montano Bajo (bs-MB), lo cual disminuye la variabilidad en la vegetación.

Volumen por especie

El volumen total estimado es de 106,4334 metros cúbicos de los cuales corresponden 50,5962 metros cúbicos al volumen comercial, las especies que aportan mayor volumen de madera corresponden a Vernonia sp (Canelón), que es una especie abundante en el área de estudio, Seguida de Cupresus lusitánica (Ciprés) utilizada en estas zonas para reforestar e importante en los bosques plantados muestreados.

Biomasa

Para el área muestreada en las coberturas bosque plantado y Mosaico de Arbustos y matorrales y Bosque natural fragmentado, la Biomasa total de las parcelas fue 67042,022 Toneladas por parcela y la biomasa por hectárea fue de 670420,217 Ton/Ha; La concentración de biomasa se concentra en las especies que se encuentran en la cobertura bosque plantado, ya que son plantaciones que tienen un buen tiempo de estar establecidas.

Calculo de aprovechamiento forestal

El aprovechamiento forestal para el área a sustraer dentro de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá por el paso de las alternativas 1 se estimó para una franja de 6 metros dentro de la franja de servidumbre siendo esta el área que se prevé será afectada por tala.

En total, para los Bosques plantados se tiene un volumen total de cobertura de 61,3 m³, y una biomasa total por cobertura de 136,6 kg y para el Mosaico Arbustos y matorrales y Bosque natural fragmentado (M-AM-BNF) se calculó un volumen total de cobertura de 47,8 m³, y una biomasa total por cobertura de 8,5 kg.

Fauna

Área de Influencia Indirecta (All)

El All de las áreas a sustraer para la Alternativa 1 de la Línea de transmisión a 500kV se definió dentro del rango altitudinal entre 2600 - 2750 msnm. Incluye zonas de los municipios de Bojacá, Facatativá, Madrid, Zipacón y Soacha.

Se presenta el listado de las especies de anfibios potenciales en el All, el cual está compuesto por 2 órdenes, 6 familias y 10 especies

La fauna de anfibios con presencia potencial en el All, se registra como el 1,33% del total de la fauna de anfibios para Colombia; El orden Anura está representado por el 80%, mientras que el orden Caudata reúne el 20% de las especies. Las familias se representadas así:

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Strabomantidae con el 30%, Hylidae y Plethodontidae cada una con el 20%; Bufonidae, Centrolenidae y Dendrobatidae, cada una con el 10%.

Los reptiles potenciales están representados por siete (7) especies, correspondientes al 1,43% del total de los reptiles registrados para el territorio nacional. Predomina el suborden Sauria con un 57,1% sobre el suborden Colubridae (42.8%). Así mismo, se evidencia la capacidad de adaptación fisiológica mayor que poseen los lagartos para adaptarse a ecosistemas andinos y alto andinos. La familia Colubridae tiene el mayor porcentaje 42.86%, siendo esta familia la de mayor diversidad en los Andes colombianos.

La familia Strabomantidae para los anfibios y el suborden Sauria presentan mejor adaptación a las condiciones de cambios extremos y baja temperatura de la región, que generalmente se presenta en los bosques altoandinos y páramos. A esto se le suman las amenazas que enfrentan los anfibios en la región, los cuales se atribuyen principalmente, a la deforestación, destrucción y fragmentación de los hábitat naturales que ocupan (Rueda-Almonacid et al. 2004). Lo anterior vale la pena resaltarlo porque las bajas riquezas o pocas abundancias que se puedan encontrar durante el estudio en campo o los inventarios posteriores, puede ser reflejo de las intervenciones a las que el ecosistema ha sido sometido convirtiéndolo entonces, en un factor determinante.

Aves

El registro potencial de avifauna para el All, está conformado por 143 especies pertenecientes a 35 familias y 15 órdenes. Este listado corresponde al 7,65% de la avifauna nacional, cuyo número según Salaman et al. (2009) equivale a 1870 especies. De forma general se puede decir que las aves de la región están principalmente asociadas al sotobosque; ambiente que buscan para evadir depredadores y proteger sus crías, las cuales presentan coloraciones crípticas en sus primeras semanas de vida, permitiéndoles asegurar su supervivencia al pasar desapercibidas ante los predadores. Este rasgo es compartido, entre otras, por especies de familias como Tinamidae, Trochilidae y Cracidae.

Aves migratorias

Ejemplos de migraciones diarias o estacionales en el All son los siguientes:

*Proviene del norte del continente aves como halcón o esmerejón (*Falco columbarius*), zorzal (*Catharus ustulatus*), candelita (*Myioborus ornatus*), reinita (*Dendroica fusca*), las cuales hacen parte del registro potencial para el área de estudio.*

Mamíferos

En total se estimaron 72 especies de presencia probable para el All, distribuidas en 25 familias y 11 órdenes. El orden más representado es Rodentia con 28 especies, seguido por Chiroptera con 16 y Carnívora con 12; los otros órdenes tienen menos de cinco especies cada una. Aunque en la región neotropical, los murciélagos son generalmente más diversos que los otros órdenes, en este caso se observa que los roedores son más diversos, esto se debe a que en los trópicos, a mayor altura sobre el nivel del mar, los murciélagos presentan una tendencia a reducir la riqueza de especies, mientras que los ratones la aumentan (Patterson et al. 1998).

*En síntesis, el grado de transformación de los ecosistemas naturales en el All, restringe el número de especies probables, a las especies más generalistas y tolerantes a la perturbación de los hábitat naturales y especies invasoras (e.g. *Rattus spp.* y *Mus musculus*). Se puede esperar que las especies de mayor talla (venados, jaguares, etc.), no se presenten en el All y otras especies como primates, con altos requerimientos ecológicos asociados a zonas boscosas, también estén por fuera del All. Especies tolerantes y generalistas como la Fara (*Didelphis pernigra*), ratones sabaneros (*Akodon spp.*) y otros asociados a arbustos y matorrales y fragmentos de bosque (*Thomasomys spp.*), serán las especies que prevalecen actualmente en el All.*

*Finalmente, en el All del proyecto, es probable que se encuentre seis especies endémicas de Colombia, de estas especies (*Cryptotis thomasi*), y el ratón (*Thomasomys niveipes*), si pueden estar presentes en el área de estudio, tanto en las zonas de pastos como en los*

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

matorrales y en los remanentes de bosque natural; además estas especies son endémicas de la Sabana de Bogotá y sus alrededores. El ratón campestre Colombiano, (*Akodon affinis*), puede estar restringido a las Cordilleras Occidental y Central, sin embargo, su distribución puede abarcar parte de la cordillera Oriental. El Churuco (*Lagothrix lugens*), es endémica de los Andes de Colombia, y está asociado a bosques maduros y estratificados, por lo cual su presencia en el AII es poco probable.

Área de Influencia Directa (AID)

El AID corresponde a la franja de servidumbre para la línea de transmisión a 500 kV, establecidas por el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE, esto es un corredor de 60 m de ancho (30 m a cada lado del eje). El estudio de campo se llevó a cabo en los municipios de Madrid, Bojacá y Soacha, incluyendo el sector Canoas en la vereda Cascajal, donde se construirá la subestación. Las coberturas vegetales presentes, fueron representadas en mayor proporción por Pastos limpios, con pequeñas áreas de Bosque plantado y Bosque Natural Fragmentado, este último en Bojacá.

El registro de especies de anfibios obtenidos en el Área de Influencia Directa representa el 22,2% sobre el total de las especies potenciales; esto es cuatro especies. Se observa el comportamiento típico representado en la riqueza de especies de anfibios de alta montaña, en donde la familia Strabomantidae domina la lista con el 75% (*Pristimantis affinis*, *Pristimantis bogotensis*, *Pristimantis elegans*). Por otra parte, Hylidae representa el 25% con una especie común que es *Dendropsophus labialis*

El registro de especies de reptiles obtenidos en el Área de Influencia Directa representa el 37,5%, en relación con las especies potenciales registradas para el AII. Esto da como resultado la presencia de tres especies. –se registraron dos Subordenes, Sauria con 66% (*Anadia bogotensis* y *Stenocercus trachycephalus*) y Serpentes con el 33% (*Atractus crassicaudatus*).

Patrones de uso del hábitat y relaciones con las unidades de cobertura vegetal (Diversidad beta)

Para el área de estudio esto se hizo evidente, pues del total de especímenes encontrados un 42,8% se registró para el Bosque natural fragmentado y Arbustos y Matorrales. Caso en el cual *P. elegans* y *P. bogotensis* por localizarse en el mismo parche, segregan el ambiente de manera tal que puedan aprovechar los recursos de manera diferencial, para lo cual la segunda especie mencionada se reportó más activa en zonas medias de los arbustos (segregación vertical), aunque puede presentarse competencia interespecífica entre estas especies, debido a la disponibilidad de alimento.

Especies representativas

Anfibios y reptiles endémicos

En la zona de estudio se encuentran las siguientes especies endémicas:

- Reptiles: *Anadia bogotensis*, que habita particularmente en bosques, matorrales y páramos y *Stenocercus trachycephalus*, que prefiere bordes de bosque en lugares secos soleados y pedregosos.
- Anfibios: *Pristimantis bogotensis*, con distribución vertical entre los 2400 y 4000 msnm.

Anfibios y reptiles amenazados de extinción

Para el AID se registraron dos especies catalogadas como Vulnerables (VU) por la IUCN, siendo éstas *Pristimantis elegans* y *Pristimantis affinis*.

Anfibios y reptiles considerados en los listados CITES

Para los apéndices I, II y III de CITES no se encontraron especies de anfibios y reptiles que por sus características se encuentren como objeto de tráfico ilegal de especies.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Anfibios y reptiles considerados de importancia económica y/o cultural

En el documento se establece (...) que no se encontraron especies identificadas como de importancia económica o cultural en el AID del Proyecto.

Aves

*Se obtuvo un registro de 65 especies pertenecientes a 26 familias, siendo las familias de aves mejor representadas en el AID: *Thraupidae* (tángaras y mieleritos) con el 20% de especies registradas; *Tyrannidae* (Mosqueritos, atrapamoscas) con el 12,3%; *Trochilidae* (Colibríes) 10,8% y *Parulidae* (Reinitas) con el 7%. El resto de familias están representadas con porcentajes bajos para un número de especies que va entre una y tres.*

Patrones de uso del hábitat y relaciones con las unidades de cobertura vegetal (Diversidad beta)

Un 94% de especies, pueden hallarse en Bosque natural que para el área del proyecto se restringe a Bosque Natural Fragmentado - BNF, el cual se ha determinado tan solo para el municipio de Bojacá; es de resaltar que el sitio en donde se realizó el monitoreo para este municipio, tiene unos parches muy pequeños, rodeados de otras áreas con Bosque Plantado – BP, Pastos Limpios – PL, Cultivos (Anuales o Transitorios – CAT, Confinados – CF), Mosaico Cultivos y Pastos – M-C-P y Tierras Desnudas o Degradadas - TDD.

Es útil mencionar que el 84,1% de especies de aves que pueden hallarse en este tipo de cobertura vegetal (Bosques natural fragmentado y Bosque plantado) no se restringen a éste y también pueden utilizar otras áreas con diferente cobertura vegetal. Un 17% de las aves registradas utiliza áreas de Bosque Plantado, este tipo de cobertura vegetal se halla en los municipios de Soacha, y Bojacá. Un 28% de las especies registradas están asociadas a ecosistemas acuáticos tales como ríos, quebradas, lagunas, humedales y embalses.

Pese a que un alto porcentaje (55,4%) de las especies registradas puede hallarse asociadas a áreas con vegetación tipo rastrojo o matorral, no dependen exclusivamente de este hábitat. Finalmente, se tiene que un 35,4% de las especies registradas pueden hallarse en áreas con pastizales y/o cultivos.

Comunidades de avifauna

Preferencias tróficas

*Con base en el listado obtenido de las aves registradas en el AID del Proyecto, se tiene que el 46,15% de las especies son consumidores primarios, encontrándose formas herbívoras que se alimentan de frutos, semillas, néctar y otros productos de la vegetación. Entre tanto el 53,85% de las especies, son consumidores secundarios y terciarios, ya que su dieta está compuesta por invertebrados, algunos vertebrados como pequeños mamíferos, reptiles e incluso otras aves. No obstante, cabe anotar que algunas especies nectarívoras, como los colibríes (*Trochilidae*) y mieleritos, especialmente del género *Diglossa* (*Thraupidae*) complementan su dieta con insectos y otros artrópodos.*

Especies representativas – Patrones de distribución geográfica y avifauna endémica

Aves migratorias

Dentro del registro de especies obtenido para el AID, se destacan las siguientes aves migratorias boreales:

- Una rapaz (*Accipitridae*), el *Buteo platypterus*
- Un vireo (*Vireonidae*), el *Vireo olivaceus*
- Una golondrina (*Hirundinidae*), *Hirundo rustica*
- Dos especies de reinitas (*Parulidae*): *Dendroica fusca*, *Setophaga ruticilla*.

Avifauna endémica

En el documento técnico se establece “(...) que dentro del AID, no se encontraron especies endémicas”.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Aves amenazadas de extinción

Cabe anotar que dentro del registro de especies, no se hallaron aves amenazadas; no obstante, se destaca que las especies de las familias Falconidae, Accipitridae, Psittacidae, Strigidae y Trochilidae, se encuentran listadas en los apéndices (II, III) de la Convención CITES.

Especies indicadoras

Dentro de las especies registradas para el área de influencia directa de la línea de transmisión a 500 kV, se destaca que los mayores registros correspondieron a especies que favorecen la polinización de las plantas como son los colibríes (Trochilidae) y en menor grado los mieleritos (Thraupidae: Diglossa) (Stiles 1998, Rossas-Nosa 2007). Estas especies son fundamentales ya que son polinizadores de plantas nativas e introducidas, participando así de la regeneración de los bosques y fructificación.

Así mismo, en el documento técnico se sugiere “(...) la instalación de desviadores de vuelo en la zona del Proyecto que atraviesa Bojacá y en Soacha a la llegada de la línea; lo anterior, teniendo en cuenta que se trata de municipios en los que se localizan sitios claves para la avifauna como son reservas naturales, privadas y el AICA presente; estos sitios integran corredores biológicos regionales y son sitios en donde se han registrado aves endémicas y/o amenazadas. La región del Tequendama también representa un sitio de migración de aves rapaces como el caso de los buteos o gavilanes (*Buteo platypterus*, *B. magnirostris*) (Márquez et al. 2005)”.

Mamíferos

Composición, diversidad y riqueza (Diversidad alfa)

En el AID del Proyecto, se registraron 11 especies de mamíferos, correspondientes a siete órdenes y 10 familias. Estas especies representan el 15,27% de las especies probables para el AII. Pese a que el esfuerzo de muestreo para PMNV y murciélagos fue alto, no se registraron más de una captura para cada grupo (*Thomasomys cf. niveipes* y *Anoura geoffroyi*, respectivamente). Los órdenes mejor representados fueron Rodentia y Carnívora, con tres especies cada uno. Los otros cuatro órdenes sólo estuvieron representados por una especie.

Patrones de uso del hábitat y relaciones con las unidades de cobertura vegetal y estructura trófica

Especies como el perezoso (*Choloepus hoffmanni*) y la ardilla roja (*Sciurus granatensis*) están restringidos obligatoriamente, a las formaciones vegetales de bosque debido a su hábito arborícola. La mayoría de las especies de hábito terrestre corresponden a mamíferos medianos y grandes, como zorros (*Cerdocyon thous* y *Urocyon cinereoargenteus*), boruga (*Cuniculus taczanowskii*), conejo (*Silvilagus brasiliensis*) y armadillo (*Dasypus novemcinctus*). Finalmente el único mamífero volador registrado corresponde al murciélago *Anoura geoffroyi*.

Especies representativas

Mamíferos endémicos y/o amenazados de extinción

Ninguna de las especies registradas se encuentra en alguna categoría de amenaza a la extinción. Aunque se reporta una especie endémica, que corresponde al ratón *Thomasomys cf. Niveipes*.

Mamíferos listados en CITES

Solamente el zorro perruno (*Cerdocyon thous*) se encuentra categorizado dentro de los apéndices de CITES, pero en la zona no es perseguido para aprovechar su piel.

Conectividad ecológica

Proximidad

Para las coberturas antrópicas se presenta un aumento en el índice mostrando que se incrementaría la vecindad entre los parches al interior de cada una de las coberturas aquí

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

consideradas. Para el caso de las coberturas boscosas el caso es igual, pues con la intervención por la sustracción los parches se harían más cercanos.

Métricas a nivel de paisaje

Riqueza

La riqueza no se vio afectada en el escenario con sustracción.

Funcionalidad

El paisaje del área de influencia de la sustracción es una matriz conformada por Pastos (Pastos limpios y enmalezados) y Bosques (Arbustos y matorrales, Bosque Natural Fragmentado y Bosque Plantado - incluye plantaciones forestales), con parches de Áreas con vegetación herbácea o arbustiva y Áreas agrícolas heterogéneas en menor extensión.

La riqueza y distribución de especies denota procesos de dependencia y/o afectación espacial con los pastos, cultivos, mosaicos, bosques cercanos.

En la zona se registra baja riqueza de especies normalmente de tipo generalista con rangos de requerimientos de hábitat estrechos que son suplidos por las coberturas boscosas naturales y seminaturales, e incluso en gran parte por los hábitats abiertos de pastos y cultivos a los que la fauna esta ya adaptada.

Distribución de especies

El paisaje analizado alberga una riqueza de flora y fauna representada en 26 especies vegetales y 86 especies animales, distribuidas en las coberturas de origen natural y antrópico presentes en el paisaje.

El AID de la sustracción es un área de 89,56 ha. que corresponden a la servidumbre de la línea de transmisión (franja de 60 m de ancho a lo largo de 15 km de línea), actualmente en esta zona se presenta la siguiente distribución de coberturas vegetales y usos del suelo, en orden descendente: Pastos (45%), Mosaicos (19%), Bosques (18%), Cultivos y sistemas abiertos (10%) y Bosque plantado (8%).

Los Arbustos y matorrales AM y las coberturas boscosas en general soportan el 50% de riqueza de flora y el 43% de fauna; los mosaicos (arbustos y matorrales y bosque natural fragmentado y mosaicos de bosques plantados y pastos) dan albergue al 38,5% de la flora. Igualmente los bosques plantados soportan el 11,5% de la flora y el 9% de la fauna de la zona, así como los pastos prestan albergue al 18% de la riqueza de fauna, representada en el grupo de aves. Otros hábitats cercanos a la zona de sustracción como los acuáticos registran riquezas de 9% representada en aves acuáticas.

Las coberturas de mayor extensión a sustraer son los pastos que a pesar de no ofrecer estructuras ecológicas complejas potencialmente son hábitat del 18% de riqueza de fauna representada principalmente por aves.

La cobertura Arbustos y matorrales es quizá la vegetación natural que muestra estructura ecológica más compleja, junto con otras coberturas boscosas de menor peso en la zona, constituyen el soporte para las más altas riquezas de flora y fauna para el sector. Así las cosas es uno de los hábitats que representa el mayor impacto por la sustracción y el proyecto mismo de la línea de transmisión, con la salvedad de que representa el 18% de las áreas a afectar.

Efecto de borde sin y con proyecto. Alternativa 1

La estructura de la vegetación presente en el AII de las áreas a sustraer para la alternativa 1 es una matriz de pastos con coberturas boscosas de importancia ecológica, en la que se ubican áreas agrícolas heterogéneas y vegetación arbustiva menor. Una vez la sustracción se prevé que los índices de proximidad se aumentarán y a su vez se reducirán los tamaños promedio de los parches.

Componente Socioeconómico

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Estructura político – administrativa del Área de Influencia Indirecta – All Alternativa 1

Político-administrativamente el All para la solicitud de sustracción del ARFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá en la Alternativa 1, se localiza en jurisdicción del departamento de Cundinamarca en los municipios de Madrid, Bojacá, Zipacón y Soacha.

Tabla 25 Estructura político – administrativa All alternativa 1

Número de unidades territoriales	Municipio	Jurisdicción Departamental	Provincia
1	Madrid	Departamento de Cundinamarca	Sabana Occidente
2	Bojacá		
3	Zipacón		
4	Soacha		Soacha

Fuente: Documento técnico "Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3"

Estructura político – administrativa del área de influencia directa – AID alternativa 1

El Área de Influencia Directa de la solicitud de sustracción está constituida por las veredas Valle del Abra y Carrasquilla de Madrid, Bobacé, Cubia, Fute, San Antonio, Santa Bárbara y Barroblanco de Bojacá, Rincón Santo de Zipacón y Bosatama y Cascajal de Soacha y los predios (88) que se localizan sobre el derecho de servidumbre de la línea a 500kV en la alternativa 1 del proyecto Nueva Esperanza.

Las unidades territoriales que hacen parte de las áreas a sustraer se representan en el siguiente cuadro:

Tabla 26 Estructura político – administrativa del AID de la alternativa 1

Departamento	Municipio	Vereda	
Cundinamarca	Madrid	Valle del Abra	
		Carrasquilla	
	Bojaca		Bobacé
			Cubia
			Fute
			San Antonio
			Santa Bárbara
			Barroblanco
		Zipacón	Rincón Santo
	Soacha		Bosatama
			Cascajal

Fuente: Documento técnico "Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3"

Relaciones de territorialidad -Alternativa 1

Área de Influencia Indirecta

El documento indica que "Un factor de relevancia en la configuración territorial del All es la relación establecida con la capital del país de los municipios de la zona de estudio; inicialmente predominaron unas relaciones recíprocas que mantuvieron un equilibrio en la zona, pero que paulatinamente, con la consolidación de Bogotá como centro político, económico y administrativo, han devenido en relaciones unilaterales y de dependencia que han influenciado el desarrollo de los municipios de la zona. Dada la oferta de trabajo que ofrece la capital, municipios como Soacha o Facatativá, se han convertido en "ciudades

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

dormitorio” que albergan a una población que requiere de una oferta de vivienda económica, que no encuentran en la capital. Este aspecto ha contribuido al crecimiento urbanístico de las cabeceras municipales, a una mayor demanda de servicios públicos y de infraestructura social, a la ampliación de los perímetros urbanos, reduciendo las zonas rurales de los municipios, entre otros impactos; tal es el caso de Soacha (99% población urbana), Facatativá (89% población urbana), y Bojacá (77% de la población urbana). Dane, 2005.”

Área de Influencia Directa

La influencia de Bogotá en la zona se expresa en la dinámica económica, social y cultural. Lo que ha implicado igualmente una gran movilidad y coexistencia de diferentes tipos de población. De ahí que, en la zona se encuentre e identifiquen diferentes grupos poblacionales, que van desde el campesino tradicional que conoce el municipio, la vereda, con arraigo e interés por su territorio, para quién la vida no es posible concebirla por fuera del campo o la ruralidad como es el caso de los pobladores de las veredas de los municipios de Bojacá o Zipacón, pasando por el trabajador asalariado que no tiene ni le interesa tener una relación con el medio, llega y sale diariamente de la vereda, pues su estadía se circunscribe a su trabajo, a la relación laboral con la empresa que lo contrata, por ejemplo pobladores de las veredas de Facatativá igualmente se identifican los propietarios ricos, de familias prestantes de Bogotá y el país quienes mantienen una relación distante con los vecinos de la vereda, excepto con aquellas personas con quienes comparte ascendencia social o objetivos económicos, como es el caso en la vereda Cascajal del municipio de Soacha.

Población Área de Influencia Indirecta AII - Alternativa 1

En la Tabla se presenta el total de población por municipio que hacen parte del ARFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá, de conformidad con el Censo 2005 en donde se destaca Soacha y Facatativá como los municipios con mayor concentración de población los cuales aglomeran casi que la totalidad de la población en los centros urbanos del AII.

Tabla 27 Población total del Área de Influencia Indirecta

No.	Municipio	Población Total	Urbano	%	Rural	%
1	Madrid	73.042	46.747	64%	26.295	36%
2	Zipacón	5.414	4.858	90%	556	10%
3	Bojacá	10.688	8.337	78%	2.351	22%
4	Soacha	477.680	472.903	99%	4.777	1%
Total población del AII		566.824	532.845	94%	33.979	6%

Fuente: Censo DANE 2005

Fuente: Documento técnico "Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3"

Población Área de Influencia Directa- Alternativa 1

La población total ubicada en las veredas de los municipios del área de influencia directa del proyecto se estima en 2.168 habitantes distribuidos en 9 veredas lo que representa en promedio 241 personas por vereda, dato que indica la baja proporción de habitantes por vereda, entendiendo que en los municipios hay mayor concentración de habitantes en los centros urbanos. El total de familias es de 575, es decir que por familia se calculan 3.77 miembros, cifra que está por debajo de la estadística para Cundinamarca que es de 4 miembros por familia según datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas - DANE.

Actividades productivas presentes en el AII - Alternativa 1

Tabla 28 Usos del suelo en los municipios del AII

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

MUNICIPIO	USO AGROPECUARIO				Total Agropecuario Ha	OTROS USOS Ha	AREA TOTAL Ha
	Uso agrícola		Uso pecuario				
	Ha	%	Ha	%			
Madrid	2996	29,46	7174	70,54	10.170	960	11.130
Zipacón	672	19,17	2833	80,83	3.505	1.185	4.690
Bojacá	2080	26,33	5820	73,67	7.900	1.850	9.750
Soacha	809	12,24	5800	87,76	6.633	11.987	18.620

Fuente: Documento técnico "Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Rio Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3"

Actividades productivas presentes en el AID- Alternativa 1

Tabla 29 Uso de suelos de las veredas en el AID alternativa 1

Municipios	Veredas	Total Ha	Cultivos		Pastos		Otros usos	
			Ha	%	Ha	%	Ha	%
Madrid	Valle del Abra	230,4	-	-	-	-	-	-
	Carrasquilla	518	-	-	-	-	-	-
Zipacón	Rincón Santo	694,3	57	8,21	294	42,34	343,3	49,45
Bojacá	Bobacé	907,7	15	1,65	206	22,69	686,7	75,65
	Cubia	1524,9	52	3,41	490	32,13	982,9	64,46
	Fute							
	San Antonio	1403,8	7	0,5	1322	94,17	74,8	5,33
	Barro Blanco	1830,7	3	0,16	1600	87,4	227,7	12,44
	Santa Barbará	687,3	-	-	115	-	-	-

Fuente: Documento técnico "Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Rio Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3"

Régimen de propiedad Alternativa 1 y 3

Con el objeto de identificar oficialmente la presencia de comunidades étnicas y afrodescendientes y de territorios colectivos o resguardos indígenas, en el marco del EIA del proyecto Nueva Esperanza, se desarrollaron consultas ante el Ministerio del Interior y de Justicia y ante el INCODER, entidades que certificaron la no presencia de pueblos indígenas o comunidades afrodescendientes asentadas en el área de influencia del proyecto, tal como se referencia en la Certificación N° 2251 del 6 de diciembre de 2012, emitida por el Ministerio del Interior y de Justicia.

Presencia institucional- Alternativa 1

Organizaciones comunitarias existentes

Tabla 30 Organizaciones de base presentes en el AID

Municipio	Vereda	Junta de acción comunal	Junta administradora del acueducto	Asociación de canteros	Sociedad Agraria de Transformación	Asociación de Productores frutales FRUTIZIPACÓN	Ninguno
Zipacón	Rincón Santo	X	X			X	
Madrid	Valle del Abra	X					

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Municipio	Vereda	Junta de acción comunal	Junta administradora del acueducto	Asociación de canteros	Sociedad Agraria de Transformación	Asociación de Productores frutales FRUTIZIPACÓN	Ninguno
	Carrasquilla	X					
Bojacá	Cubia			X			
	Fute						
	Santa Bárbara	X					
	Barro blanco	X					
	San Antonio	X					
Soacha	Cascajal						
	Bosatama	X	X		X		

Fuente: Documento técnico "Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3"

Entidades estatales que hacen presencia en las áreas de influencia

Tabla 31 Gestión institucional y programas en ejecución

Entidad Ejecutora	Programas desarrollados actualmente en la vereda	Madrid	Zipacón	Bojacá
ICBF	Desayunos con amor para Niños menores de 5 años	X		X
Acción social Municipio	Familias en Acción Madres cabeza de Hogar	X	X	X
Acción social / Junta Comunal	Sisben / Programas de cobertura			X
Alcaldía Municipal	Adulto Mayor	X		X
ICBF	tercera edad			X
ICBF	Nutrición			X
ICBF	Restaurante escolar menores de edad			X
SENA	Capacitaciones a la Comunidad		X	
Municipio	Medio ambiente		X	
Sisben	Programas y Cobertura	X		
Acción social / Junta Comunal	Restaurante Adulto Mayor	X		
Acción social / Junta Comunal	Comedor Comunitario	X		

Fuente: Documento técnico "Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3"

Servicios ecosistémicos que presta el área a sustraer

Se menciona en el documento que "En las veredas del AID se logró identificar servicios ecosistémicos que prestan funciones principalmente de aprovisionamiento, en actividades como la ganadería y en menor medida con cultivos en huertas o pequeñas parcelas. Las coberturas vegetales identificadas reflejan el avanzado estado de transformación de la vegetación natural, producto de las actividades agropecuarias de la región. En el caso de las veredas ubicadas en zonas de la sabana como Carrasquilla de Madrid, Balsillas de Mosquera y Cascajal de Soacha se evidencia cambios en el tipo de coberturas producidas por las actividades humanas. Por otro lado los ecosistemas boscosos que cumplen las funciones de regulación de gases con efecto invernadero son más escasos en el AID. Entre este tipo de coberturas se identificaron vegetación de tipo arbustos y matorrales, y en menor medida bosques plantados y bosques naturales fragmentados y estos se encuentran ubicados en las zonas donde el suelo es mucho más escarpado y elevado."

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Amenaza y susceptibilidad Ambiental

Teniendo en cuenta el panorama geológico regional y local e hidrológico se establece que dentro del área de influencia de la zona de sustracción para la RFPP la Cuenca Alta Río del Bogotá, se pueden presentar las siguientes amenazas naturales:

Amenazas exógenas

Amenaza hidrológica por crecientes

La subcuenca del río Bojacá (denominado río Botello hasta Facatativá), durante el presente siglo sufrió grandes cambios ambientales: la demanda por el agua se incrementó para satisfacer necesidades de riego en la agricultura y la ganadería principalmente; además la CAR estima que cerca de 3 320 ha (58% de la cuenca del río) tienen erosión del orden de 25 m³/ha/año, mientras en estado de amenaza grave (15 m³/ha/año) se encuentra hasta en el 42% que corresponde a 2 404 ha. El caudal medio es de 0,58 m³/s.

En el área de influencia directa de las dos alternativas de la línea a 500 kV dentro del área de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá (básicamente en la franja de servidumbre de 60 m), se cruzan drenajes de diverso orden que no serán intervenidos directamente por efecto de la construcción u operación del proyecto, pero son importantes a nivel local; no se esperan crecientes importantes puesto que se trata de quebradas menores y en la mayoría de los casos se encuentran en las cabeceras de las mismas en donde la amenaza por inundación es poco probable.

Amenaza sísmica

El área de estudio se enmarca en la Sabana de Bogotá. Ésta presenta una configuración estructural desarrollada a partir de fases de tipo distensivo (pre-cretácica) en la que se depositaron los sedimentos del Cretácico y del inicio del Terciario y una fase compresiva (a finales del Terciario) donde se produjeron los plegamientos y fallas asociadas al levantamiento de la Cordillera, producto del choque entre las placas de Nazca y Suramérica.

Se menciona en el documento que “según el manual ASCE 74 (Apéndice F), las estructuras de transmisión no se diseñan para vibraciones inducidas por el suelo causadas por movimientos de terremotos” sin embargo se indica también que “las líneas que siguen alineamientos sobre la Sabana de Bogotá, están catalogadas como de amenaza sísmica media.”

Amenaza geotécnica

En el área de la Sabana de Bogotá en la zona de incidencia directa e indirecta de las dos alternativas de la línea a 500 kV, la morfodinámica se encuentra ligada a la precipitación y a los procesos denudacionales propios de las rocas y depósitos de la zona (meteorización, mineralización o desmineralización y finalmente humificación).

La mayor parte del área no presenta procesos erosivos ni de remoción en masa significativos y muchos de los que se presentan se dan asociados a actividades antrópicas; las zonas más afectadas por erosión en el área de interés se encuentran ubicadas en un sector confinado de la zona rural del municipio de Bojacá.

Susceptibilidad Alta

Se establece que las zonas de susceptibilidad alta corresponden al área montañosa que tiene de las veredas Barroblanco, San Antonio y Santa Bárbara del municipio de Bojacá; se trata de zonas muy localizadas y relacionadas con rocas cretácicas lutíticas y depósitos coluviales en pendientes medias.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Una parte del corredor de la línea de transmisión atraviesa tangencialmente la zona; considerando la longitud del trazado del corredor, este nivel de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, corresponden al 6,9% del total; sin embargo, en el sector se podría generar algunos movimientos en masa localizados.

Susceptibilidad Media

Esta área de susceptibilidad media se encuentra distribuida al sur y al occidente de la Sabana de Bogotá que corresponden al paisaje montañoso, en donde las expresiones geomorfológicas de las rocas las dejan más expuestas a los fenómenos o eventos que dan como consecuencia movimientos en masa. Este nivel de susceptibilidad ocupa el 82% del total del corredor de la línea de transmisión.

Susceptibilidad Baja

En el mapa de zonificación de susceptibilidades estas áreas abarcan 11.2% y principalmente se asocian con las rocas de la Formación Simijaca aflorantes en el occidente del área sobre los municipios de Soacha, Bojacá y Facatativá principalmente.

De acuerdo con los estudios de estabilidad y drenaje del terreno, se identificaron las condiciones en cada sitio de torre en donde eventualmente se pueden presentar problemas de estabilidad:

Tabla 32 Torres con susceptibilidad a remoción en masa

ALTERNATIVA	TORRE	PROBLEMA IDENTIFICADO
1	60	Drenaje deficiente
	63	Drenaje deficiente
	65	Drenaje deficiente
	66	Drenaje deficiente
	68	Drenaje deficiente
	80	Drenaje deficiente e inestabilidad media
	84	Drenaje deficiente e inestabilidad media
	85	Drenaje deficiente e inestabilidad media
	87	Drenaje deficiente e inestabilidad media
	95	Inestabilidad alta
	105	Drenaje deficiente
	107	Drenaje deficiente

Fuente: Documento técnico "Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3"

Amenaza Atmosférica

Ráfagas de viento

Las velocidades del viento que se presentan en el corredor de las alternativas de las líneas a 500 kV son inferiores a las de diseño; se cataloga esta zona como de amenaza baja por ráfaga de viento.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Descargas atmosféricas

No existen actualmente dispositivos tecnológicos ni métodos capaces de evitarlos, pero sí de prevenirlos, por lo tanto, debe ser considerada la aplicación de medidas de protección para las líneas de transmisión contra rayos. Estas medidas de protección deberán estar enfocadas dentro de los siguientes criterios: reducir los daños físicos y el peligro de los seres vivientes alrededor de las estructuras y reducir los daños físicos y fallas en la prestación de los servicios.

Niveles ceráunicos y densidad de descargas a tierra

El comportamiento mensual multianual de los niveles ceráunicos en Bogotá es bimodal (periodo de registro 1978-1988), encontrándose que en el primer periodo (marzo abril y mayo), se registraron en abril 9 truenos en promedio y en el segundo periodo (septiembre, octubre y noviembre), se registró un promedio de 14 truenos escuchados en octubre.

En todo el tramo de la línea de transmisión en el sitio de interés presenta riesgo bajo para descargas atmosféricas.

Amenaza Ambiental

Incendios forestales

Las líneas de transmisión pueden tener riesgo por la combustión de las zonas boscosas o zonas con gran cantidad de fitomasa que atraviesa, ya que se producen daños en conductores, aisladores e incluso en estructuras de soporte como torres.

Atentados o sabotajes sobre la infraestructura

Las líneas de transmisión eléctrica, por su misma condición de ser un proyecto lineal, están expuestas convirtiéndose en elementos vulnerables a cualquier atentado terrorista. En el corredor de las alternativas de la línea a 500 kV en el sector de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá no hay evidencia de actividad de grupos armados al margen de la ley.

Amenazas endógenas

Amenaza biótica

La principal modificación sobre los ecosistemas naturales existentes en la región, es remover la cobertura vegetal localizada debajo del corredor de servidumbre de las líneas de transmisión a 500 kV. El corredor de servidumbre fragmentará las unidades vegetales boscosas, ocasionando una alteración sobre la dinámica natural y con ello las interacciones que se desarrollan en ellos.

Para las aves los efectos generados por la fragmentación producto de la servidumbre de la línea de transmisión eléctrica son la electrocución y la colisión y para la fauna terrestre el efecto de la fragmentación es la división del hábitat causada por las franjas de servidumbre de estas líneas de transmisión.

Algunas especies de fauna silvestre son más vulnerables que otras dependiendo de sus costumbres y modos de vida. Por ejemplo los reptiles pueden tener una tasa más alta de depredación ya que sus depredadores los detectan con mayor facilidad. Otro efecto común para la fauna terrestre y aérea relacionado con la fragmentación, es la pérdida de hábitat por la disminución del área disponible a causa de la apertura de la franja de servidumbre.

Finalmente y pese a la fragmentación que se ocasionaría en el paisaje y con ello sobre las unidades vegetales en cuestión, se tiene que dado a que la servidumbre está conformada por una franja de tan solo 60 m de ancho, los parches creados quedarán muy contiguos

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

entre sí mitigando su efecto negativo. Los casos más relevantes se dan para la vegetación de páramo.

Amenazas propias en la fase de construcción que el proyecto puede generar
Contaminación de agua y suelo

La amenaza para el medio ambiente que puede causar la alteración de la calidad de suelos y agua puede ser producida por los residuos sólidos (basuras, desechos), residuos líquidos (aguas residuales, residuos de combustibles y aceites), y excedentes sólidos generados en la etapa de construcción como producto de la instalación de torres, tendido de cables y obras afines.

Afectación a flora y fauna

La amenaza para el medio ambiente que puede causar disturbio en la fauna local durante la etapa de construcción de la línea de transmisión.

Accidentes laborables

Los accidentes e incidentes laborales puedan afectar la integridad física de los trabajadores de montaje.

Afectación a viviendas y población

El corredor de la línea de transmisión está concebida para que no produzca afectación de viviendas de población asentada a la largo del área de influencia de esta línea, se orientó a garantizar la seguridad y bienestar tanto de las personas como de sus propiedades.

Amenazas propias de la fase de operación

Ausencia de mantenimiento

La ausencia de medidas o la aplicación de procedimientos inadecuados de mantenimiento del sistema de transmisión (torres y líneas de conducción).

Evaluación de amenazas

Las amenazas se representan como eventos peligrosos que se manifiestan cada periodo de tiempo (entendido como periodos de retorno) que tienen una magnitud suficiente para generar estragos (esta magnitud corresponde a volumen, tamaño o capacidad).

Escala cualitativa para la calificación de amenazas

Para la valoración de las amenazas se crearon escalas cuantitativas relacionadas con la probabilidad de excedencia y con una escala cualitativa relacionada con los atributos de la amenaza.

Dentro de las amenazas identificadas anteriormente, la que presenta mayor probabilidad de excedencia anual son las amenazas propias de la etapa de construcción, ya que en esta etapa hay un manejo intensivo de maquinaria, equipo y materiales y gran presencia de trabajadores, por tal motivo se calificó como Frecuente.

Como Probable se calificó la amenaza geotécnica sobre todo para la etapa de construcción ya que implica la excavación para las cimentaciones y la preparación de taludes para el empotramiento de torres.

Con calificación Remota, se encuentran las amenazas correspondientes a crecientes con periodos de retorno de 100 años, como la utilizada para calcular las crecientes de las principales fuentes hídricas presentes en la zona del proyecto.

"POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ"

Las amenazas como sismo y ráfagas de viento se consideran improbables ya que en la vida útil del proyecto, considerado de 100 años.

Análisis Ambiental

Análisis del estado del área con y sin sustracción de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá

Alternativa 1 Sin proyecto

En el escenario sin proyecto las coberturas vegetales naturales y seminaturales presentan una diversidad media (1,89) dado el estado de conservación, especialmente las coberturas boscosas como los arbustos y matorrales AM. Los pastos y cultivos constituyen cerca del 53% el área a sustraer, mientras que las coberturas de bosque constituyen el 32%.

En términos generales la reserva la Cuenca Alta del Río Bogotá en la zona sujeta a sustracción para la alternativa 1 está conformada por una matriz con Pastos (Pastos limpios y enmalezados) y Bosques (Arbustos y matorrales, Bosque Natural Fragmentado y Bosque Plantado - incluye plantaciones forestales), con parches de áreas con vegetación herbácea o arbustiva y áreas agrícolas heterogéneas en menor extensión.

En general la riqueza de especies y servicios ecosistémicos que aporta la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá en el área a sustraer para las alternativas 1 y 3 se resumen en:

- *Paisaje natural: A nivel local los bosques aledaños al DMI De Salto de Tequendama y Cerro Manjui son valorados por su belleza escénica. La comunidad y entidades gubernamentales cuentan con proyectos ambientales tendientes al aprovechamiento turístico de este paisaje. (alternativa 1)*
- *Áreas de protección legal. En algunos sectores de la zona a sustraer de la RFPP de la Cuenca Alta del Río Bogotá se superponen áreas del DMI, área protegida a nivel regional y bajo la jurisdicción de la CAR para la alternativa 1; para el caso de la alternativa 3, no existen áreas de protección legal superpuestas con la RFPP de la Cuenca Alta del Río Bogotá en la zona a sustraer, pero sí existe la vecindad del AICA Humedales de la Sabana, el cual está conformado por varios relictos de humedales que resultar ser ecosistemas estratégicos en la zona y que influyen en la riqueza y diversidad del área a sustraer.*
- *Ecosistemas estratégicos: así mismo se consideran ecosistemas estratégicos los bosques naturales de la zona, en razón a que son relictos de bosques andinos (alternativas 1 y 3 en menor grado).*
- *Ecosistemas estratégicos para producción de agua (alternativa 1).*

Con proyecto

La sustracción de una franja de 60 metros de ancho tiene las siguientes implicaciones para las etapas de construcción y operación del proyecto:

- *Afectación del paisaje*
- *Perdida de cobertura vegetal total en la zona de instalación de las torres*
- *Alteración temporal de las coberturas vegetales arbóreas y bajas (pastos y cultivos) durante la construcción y tendido de las líneas*
- *Aprovechamiento forestal*
- *Fragmentación de coberturas vegetales*
- *Alteración de la conectividad ecológica en la zona (específicamente en el sector de transición que representa la franja de sustracción para la alternativa 3).*

Las características de la zona no serán modificadas de manera importante por el proyecto: la construcción de la infraestructura del proyecto, así como su mantenimiento durante operación permitirán mantener y conservar las condiciones ecológicas similares a las actuales sin afectar el papel que actualmente tiene este sector dentro de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Potencial de aumento de las amenazas naturales en las áreas de influencia

Sin sustracción

Teniendo en cuenta el panorama geológico regional y local, la geomorfología, la influencia tectónica regional y las condiciones hidrológicas en el área de interés, se establece que dentro de las áreas de influencia directa e indirecta a sustraer de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá, se tienen las amenazas naturales: Crecientes, Sísmica, Geotécnica, Crecientes, Sísmica, Geotécnica, Atmosférica, Ambiental.

Con sustracción

Se considera que en el escenario con sustracción las amenazas naturales más probables de ocurrencia corresponden a los incendios forestales y a movimientos en masa con una cuantificación denominada como probable mientras que la menos esperada es la amenaza sísmica con una cuantificación valorada como improbable.

Afectación de la red hidrológica e hidrogeológica en las áreas de influencia

Sin sustracción

Red hidrológica

La zona de estudio se localiza en la cuenca alta del río Bogotá, en su margen derecha, donde los cauces drenan en sentido N-S principalmente. El drenaje es de tipo paralelo. La alternativa 1 de la línea a 500 kV del proyecto, atraviesa la zona de reserva forestal en la cuenca del río Bojacá en su parte baja por la margen derecha. En esta zona no se detectaron cauces permanentes importantes.

Red hidrogeológica

En las zonas de sustracción de las alternativas 1 y 3 de la línea a 500 kV, afloran depósitos de terrazas, depósitos de pendiente y depósitos de llanura aluvial, cubriendo rocas Cretácicas, con porosidades y permeabilidades tanto primarias como secundarias.

Las unidades hidrogeológicas principales de acuerdo a las características de los depósitos cuaternarios, de las rocas Terciarias y Cretácicas presentes en el área de sustracción del proyecto Nueva Esperanza se definen como:

- Acuíferos libres o con flujo principal Intergranular (AI), agrupa los diferentes depósitos del Cuaternario.
- Acuíferos con porosidad primaria y secundaria de extensión regional (APps), conformados por rocas sedimentarias consolidadas, rocas con potencial acuífero muy bajo a nulo.

Con sustracción

Red hidrológica

Para las diferentes etapas del proyecto, no se captará agua de ninguna de las corrientes de agua cruzadas por las alternativas de la línea de transmisión a 500 kV. En el caso de existir más de una trocha para el tendido del conductor 30 m antes y 30 m después del cruce del cuerpo de agua, el paso deberá quedar reducido a una sola trocha esto con el objetivo de garantizar un sólo cruce por cada cuerpo de agua; para evitar que el conductor y el cable guía (guaya de acero) tenga contacto con el cuerpo de agua durante su tendido en la fase de construcción, se instalarán pórticos en madera en ambas márgenes de la corriente a cruzar en donde se apoyarán tanto guía como conductor.

Red hidrogeológica

Debido a las características del proyecto, no se contempla captación ni afectación de aguas subterráneas en el área de influencia del área a sustraer en la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Interrelación de los diferentes componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos

Sin sustracción

En el escenario sin sustracción, en las áreas rurales de las unidades territoriales que hacen parte del AID, se desarrollan actividades agrícolas que conservan la función de despensa agrícola, tanto para el autoconsumo como para el mercadeo de los productos. Las actividades económicas principales en el AID son los cultivos de papa, maíz, cebada, hortalizas y manejo de pastos. En general los productores utilizan sistemas tradicionales de cultivo, maquinaria y sistemas de riego, buscando la optimización y el rendimiento de los cultivos en especial a través de la utilización de agroquímicos en la producción de papa.

Con sustracción

La sustracción del área de reserva y con ello el establecimiento de la servidumbre, implica restricciones sobre actividades de usos del suelo como son las construcciones de cualquier índole y la presencia de árboles de porte alto. Bajo las franjas de servidumbre se podrán mantener pastos de toda naturaleza, cultivos transitorios y bajos, actividades pecuarias y pastoreo, incluso cultivos de arbustos bajos no mayores a 5 metros de altura, situación que hace que el uso agropecuario intensivo y extensivo sea compatible con los usos permitidos para la servidumbre de la línea de transmisión eléctrica.

Sin embargo, la sustracción del área solicitada tiene una afectación al ordenamiento territorial municipal, en tanto que, después de ejecutada la construcción de la línea de transmisión, constituida la franja de servidumbre y sustraída el área solicitada, las autoridades municipales no podrán expedir licencias de construcción, ni aprobar proyectos de producción forestal de porte alto de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE del Ministerio de Minas y Energía. Esto significa que los propietarios de los predios localizados en el área a sustraer podrán continuar con las actividades de explotación agropecuaria.

Propuesta de zonificación ambiental

Con base en la caracterización ambiental de la zona, el análisis ambiental de los servicios ecosistémicos que presta la Reserva y la legislación ambiental vigente, se establece en el documento técnico la zonificación ambiental del AII y AID objeto de sustracción, teniendo en cuenta los componentes abiótico, biótico y socioeconómico.

Áreas con Restricciones Mayores

Están conformadas por las áreas protegidas legalmente y que a nivel regional y local se identifican como de mayor valor ecológico dados los servicios ecosistémicos que provee, pueden soportar alteraciones derivadas de la sustracción misma y de la construcción y operación del proyecto, siempre y cuando se cumpla con la normativa legal para su intervención y estrictas restricciones de uso y manejo de tipo físico, ecológico y social, que permitan el uso racional de los recursos y la conservación y protección de dichas áreas.

En el escenario sin proyecto son consideradas como áreas de especial significado ambiental, corresponden a las áreas naturales protegidas y coberturas vegetales más conservadas de la zona; los cuales se constituyen en ecosistemas sensibles, corredores biológicos, zonas con especies endémicas, amenazadas o en peligro crítico o áreas de importancia para cría, reproducción, alimentación y anidación, y zonas de paso para especies migratorias.

Estas áreas son susceptibles a la pérdida de su condición original y a los servicios ecosistémicos que ofrecen frente a una posible sustracción, por lo que de ser intervenidas, se debe proceder bajo medidas de manejo ambiental estrictas, acordes a su condición, con actividades de compensación que supongan su recuperación a mediano y largo plazo.

Área de Intervención con Restricción Media Alta

Comprende áreas de importancia y valor ecológicos altos, que a pesar de dicha condición no se encuentran protegidos legalmente, es el caso de las coberturas vegetales BNF, AM y

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

otros componentes como las fuentes de agua, nacimientos o clases de suelos de alta fragilidad. En las coberturas vegetales se han identificado valores ecológicos como alta diversidad biológica y altos niveles de conservación, que ofrecen servicios ecosistémicos; también áreas en las que se identifican componentes estratégicos que demandan medidas de manejo para su recuperación como suelos (Clases de tierras extremadamente sensibles y aptas para la conservación de la naturaleza) o sectores recursos hídricos (cauces de ríos y fuentes de aguas, así como sus franjas de protección).

Por sus condiciones de fragilidad, permiten el aprovechamiento económico de forma sostenida.

Área de Intervención con Restricción Media

Comprende coberturas vegetales seminaturales que han sido intervenidas por usos antrópicos, pero que presentan potencialidad alta para ofrecer servicios ecosistémicos propios de estas coberturas, (paisaje, hábitat), estas son: Mosaico de arbustos y matorrales y bosque natural fragmentado M AM BNF y Mosaico de Bosque plantado con pastos M-BP-P, para la Alternativa 1.

Áreas de intervención con Restricción baja

Son coberturas vegetales y sectores que, dadas sus características naturales y actuales, presentan deterioro de sus componentes. Estas coberturas son: Mosaico de pastos con tierras desnudas y degradadas (M-P-TDD), Pastos enmalezados y enrastrados (PEE Tierras degradadas y desnudas (TDD) y pastos limpios. Dado el uso y estado actual no ofrecen servicios ecosistémicos, pero necesitan medidas de recuperación y potencialmente pueden ser áreas productivas.

Áreas de intervención con Restricciones menores:

Son aquellas áreas que han sido modificadas por el hombre para su uso y aprovechamiento económico como producción agrícola, agroindustrial, ganadera, industrial o minera.

Estas áreas se consideran como de Producción económica en el AII de la sustracción corresponden para la Alternativa 1 a: Tejido urbano discontinuo TUD, Bosques Plantados BP, Cultivos anuales o transitorios CAT, Cultivos confinados CF, Mosaico de pastos y arbustos y matorrales M-P-AM y Pastos limpios PL.

Tabla 33. Zonificación ambiental y de manejo ambiental para los componentes abióticos, físicos, bióticos y socioeconómicos de las AII y AID de la sustracción. Línea a 500 kV, Alternativas 1 y 3.

Categoría de zonificación	Subcategoría	Componentes	Clasificación según estado actual
Áreas con restricciones mayores	Regional	DMI Salto del Tequendama y Cerro Manjui	Áreas de especial significado ambiental
	Local	AICA CO180 Bosques de la Falla del Tequendama	
	Local	AICA CO080 Humedales de la Sabana de Bogotá	
Área de Intervención con Restricción Media Alta	Coberturas vegetales boscosas	Bosque Natural Fragmentado (BNF) Arbustos y Matorrales (AM)	Áreas de recuperación ambiental
	Zonas de recuperación para componentes abióticos	Tierras clase VIII y VII Cauces de ríos y fuentes de agua y sus franjas protectoras	
Área de Intervención con Restricción Media	Zonas de recuperación para componentes bióticos	Mosaico de arbustos y matorrales y bosque natural fragmentado Vegetación secundaria o en transición	
		Mosaico de Bosque plantado con pastos (M-BP-P)	
Área de Intervención con Restricción Baja		Mosaico de pastos con tierras desnudas y degradadas (M-P-TDD)	

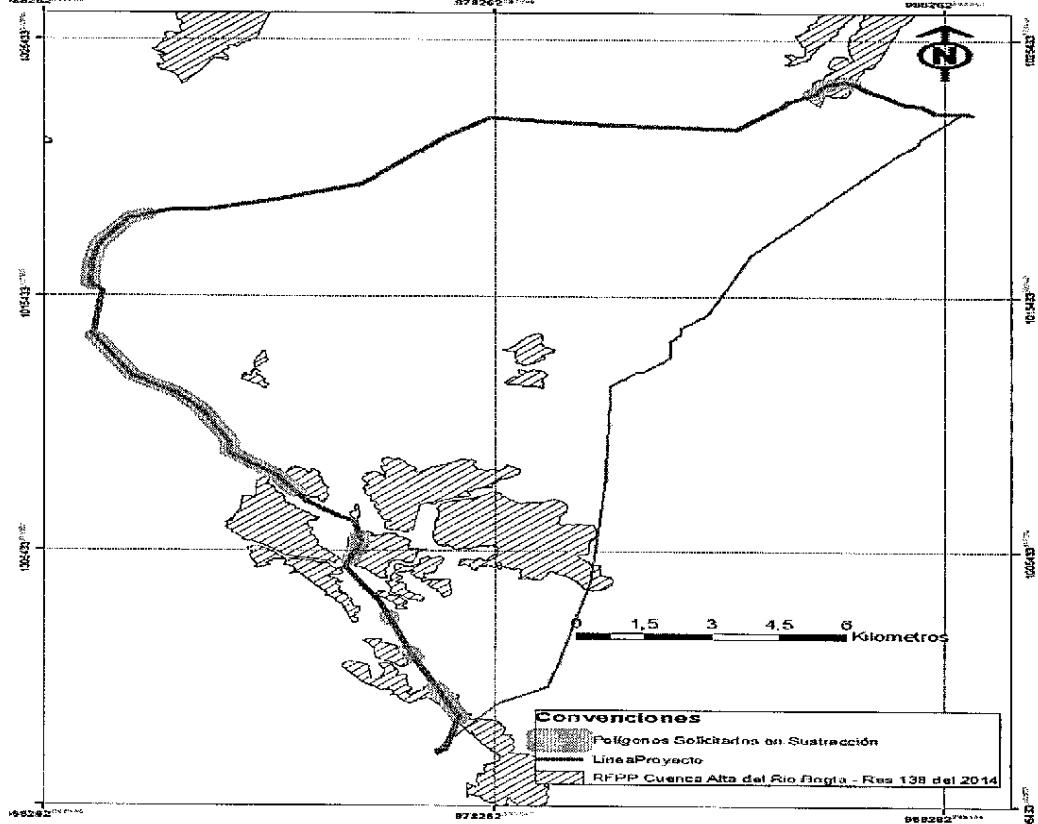
“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Categoría de zonificación	Subcategoría	Componentes	Clasificación según estado actual
		Pastos enmalezados y enrastrados (PEE) Tierras degradadas y desnudas (TDD).	
Área de Intervención con Restricción Media	Zonas con susceptibilidad alta a fenómenos de remoción en masa	Municipio de Bojacá: veredas Barroblanco, San Antonio y Santa Bárbara (Alternativa 1)	Áreas de riesgo y amenaza
Área de Intervención con Restricción Media Alta	Usos del suelo que implican explotación y aprovechamiento o económico	Tejido urbano discontinuo	Áreas de producción económica
Área de Intervención con Restricción Media		Bosques Plantados (BP) /Plantación forestal	
Área de Intervención con Restricción Media Baja		Cultivos anuales o transitorios (CAT)	
Área de Intervención con Restricción Media		Cultivos confinados (CF)	
Área de Intervención con Restricción Media		Mosaico de pastos y arbustos y matorrales (M-P-AM)	
		Pastos limpios (PL)	
		Herbazales	

Área a sustraer

Los polígonos propuestos para la sustracción corresponden a las franjas de servidumbre de la Alternativas 1 de la línea de transmisión a 500 kV Bacatá – Nueva Esperanza que se encuentran al interior de la RFPP de la Cuenca Alta del Río Bogotá. En la figura 8, se muestra la ubicación general de los polígonos de sustracción para las Alternativas 1.

Figura 8 Polígonos solicitados en sustracción



Elaboró: SIG-MADS, 2014

Fuente: Documento técnico "Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3"

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Según el documento presentado “Los criterios considerados para la delimitación de las áreas a sustraer en la RFPP de la Cuenca Alta del Río Bogotá por el paso de las Alternativas 1 y 3 incluyen el ancho de la franja de servidumbre de la línea según lo establecido por el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, que para el caso de las líneas a 500 kV es de 60 m de ancho total; es decir 30 m a lado y lado del eje de la línea. De esta manera para el caso de la Alternativa 1 se tienen ocho polígonos de sustracción con un área total de 89,56 ha (...), sobre estos polígonos se hace la solicitud de sustracción.

A continuación, se presenta para cada polígono a sustraer las coordenadas planas de sus vértices.

Tabla 34 Coordenadas de los vértices del Polígono 1 propuesto para sustracción Alternativa 1

Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte
1	986167	1023781	23	985359	1023296	45	985527	1023665
2	986159	1023769	24	985357	1023295	46	985529	1023666
3	986157	1023766	25	985355	1023295	47	985530	1023667
4	986150	1023755	26	985353	1023295	48	985532	1023668
5	986148	1023751	27	985351	1023295	49	985534	1023669
6	986146	1023746	28	985349	1023295	50	985535	1023670
7	986141	1023730	29	985349	1023295	51	985536	1023670
8	986140	1023727	30	985240	1023302	52	985986	1023840
9	985997	1023780	31	985248	1023312	53	985987	1023840
10	985567	1023618	32	985251	1023317	54	985989	1023841
11	985376	1023309	33	985253	1023320	55	985991	1023841
12	985376	1023308	34	985257	1023329	56	985993	1023842
13	985375	1023307	35	985261	1023338	57	985995	1023842
14	985373	1023305	36	985266	1023351	58	985997	1023842
15	985372	1023304	37	985269	1023360	59	985999	1023842
16	985371	1023302	38	985269	1023360	60	986001	1023842
17	985369	1023301	39	985335	1023356	61	986003	1023841
18	985367	1023300	40	985521	1023658	62	986005	1023841
19	985366	1023299	41	985522	1023659	63	986007	1023840
20	985364	1023298	42	985523	1023661	64	986007	1023840
21	985362	1023297	43	985524	1023662	65	986167	1023781
22	985360	1023296	44	985526	1023664			

Fuente: Documento técnico “Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3”

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Tabla 35 Coordenadas de los vértices del Polígono 2 propuesto para sustracción Alternativa 1

Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte
1	969329	1015781	23	969393	1017264	45	970555	1018610
2	969328	1015781	24	969393	1017265	46	970555	1018601
3	969273	1015837	25	969456	1017462	47	970554	1018589
4	969272	1015838	26	969457	1017462	48	970554	1018582
5	969271	1015840	27	969457	1017464	49	970554	1018579
6	969270	1015842	28	969458	1017466	50	970555	1018577
7	969269	1015843	29	969459	1017467	51	970556	1018571
8	969268	1015845	30	969460	1017469	52	970561	1018553
9	969267	1015847	31	969460	1017469	53	970192	1018430
10	969266	1015849	32	970149	1018472	54	969512	1017439
11	969266	1015850	33	970149	1018473	55	969451	1017249
12	969265	1015852	34	970151	1018475	56	969351	1016643
13	969265	1015854	35	970152	1018476	57	969325	1015870
14	969265	1015856	36	970154	1018478	58	969367	1015827
15	969265	1015858	37	970155	1018479	59	969363	1015822
16	969265	1015859	38	970157	1018480	60	969356	1015816
17	969291	1016647	39	970158	1018481	61	969345	1015809
18	969291	1016648	40	970160	1018482	62	969344	1015808
19	969291	1016650	41	970162	1018483	63	969339	1015802
20	969291	1016651	42	970164	1018484	64	969332	1015788
21	969392	1017261	43	970164	1018484	65	969329	1015781
22	969393	1017262	44	970555	1018614			

Fuente: Documento técnico "Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3"

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Tabla 36 Coordenadas de los vértices del Polígono 3 propuesto para sustracción Alternativa 1

Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte
1	969409	1013792	32	971755	1010993	63	972348	1009277
2	969425	1013786	33	971755	1010991	64	972348	1009279
3	969430	1013786	34	972387	1009721	65	972348	1009281
4	970250	1012300	35	972387	1009721	66	972348	1009282
5	970250	1012300	36	972387	1009720	67	972330	1009700
6	970251	1012299	37	972388	1009718	68	971703	1010961
7	970253	1012298	38	972389	1009716	69	971194	1011588
8	970253	1012298	39	972389	1009714	70	970220	1012248
9	970253	1012297	40	972389	1009712	71	970216	1012250
10	971222	1011641	41	972390	1009710	72	970216	1012250
11	971223	1011640	42	972390	1009709	73	970215	1012251
12	971225	1011636	43	972407	1009297	74	970210	1012254
13	971241	1011622	44	973209	1008591	75	970209	1012255
14	971252	1011611	45	973202	1008584	76	970207	1012256
15	971258	1011604	46	973196	1008574	77	970206	1012258
16	971264	1011591	47	973192	1008566	78	970204	1012259
17	971268	1011587	48	973191	1008564	79	970203	1012261
18	971272	1011585	49	973187	1008550	80	970202	1012262
19	971281	1011569	50	973185	1008544	81	970201	1012264
20	971289	1011560	51	973185	1008539	82	970201	1012265
21	971296	1011557	52	973185	1008532	83	969335	1013833
22	971382	1011451	53	972358	1009261	84	969353	1013818
23	971383	1011450	54	972356	1009262	85	969363	1013811
24	971388	1011437	55	972355	1009263	86	969366	1013810
25	971389	1011431	56	972354	1009265	87	969368	1013808
26	971395	1011422	57	972353	1009266	88	969385	1013799
27	971403	1011414	58	972352	1009268	89	969389	1013798
28	971413	1011413	59	972351	1009270	90	969394	1013796
29	971752	1010997	60	972350	1009272	91	969409	1013792
30	971752	1010996	61	972349	1009273			
31	971754	1010994	62	972349	1009275			

Fuente: Documento técnico "Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3"

"POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ"

Tabla 37 Coordenadas de los vértices del Polígono 4 propuesto para sustracción Alternativa 1

Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte
1	973447	1008359	20	973298	1008433
2	973453	1008355	21	973296	1008443
3	973458	1008355	22	973293	1008451
4	973460	1008356	23	973297	1008458
5	973467	1008356	24	973304	1008467
6	973876	1007721	25	973304	1008467
7	973866	1007720	26	973311	1008474
8	973858	1007728	27	973327	1008482
9	973847	1007733	28	973331	1008483
10	973831	1007739	29	973451	1008377
11	973827	1007740	30	973453	1008376
12	973827	1007741	31	973454	1008375
13	973825	1007741	32	973455	1008373
14	973817	1007743	33	973457	1008372
15	973801	1007748	34	973457	1008371
16	973796	1007749	35	973459	1008368
17	973783	1007761	36	973458	1008366
18	973776	1007765	37	973454	1008362
19	973409	1008335	38	973447	1008359

Fuente: Documento técnico "Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Rio Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3"

Tabla 38 Coordenadas de los vértices del Polígono 5 propuesto para sustracción Alternativa 1

Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte
1	975270	1006015	17	974992	1004911
2	975274	1006014	18	974990	1004918
3	975277	1006015	19	974989	1004922
4	975318	1005795	20	974987	1004932
5	975318	1005793	21	974984	1004942
6	975318	1005791	22	974975	1004951
7	975319	1005789	23	974970	1004958
8	975318	1005787	24	975258	1005791
9	975318	1005785	25	975213	1006026
10	975318	1005783	26	975218	1006025
11	975317	1005781	27	975239	1006023
12	975317	1005779	28	975243	1006023
13	975317	1005779	29	975245	1006022
14	975001	1004864	30	975245	1006022
15	974997	1004880	31	975253	1006019
16	974992	1004907	32	975270	1006015

Fuente: Documento técnico "Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Rio Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3"

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Tabla 39 *Coordenadas de los vértices del Polígono 6 propuesto para sustracción Alternativa*

Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte
1	975928	1002687	17	975937	1002725
2	975921	1002678	18	975937	1002725
3	975889	1002775	19	975935	1002711
4	975889	1002775	20	975934	1002709
5	975898	1002778	21	975932	1002694
6	975905	1002787	22	975928	1002687
7	975911	1002796	23	975906	1002917
8	975913	1002798	24	975925	1002858
9	975920	1002805	25	975920	1002861
10	975931	1002807	26	975911	1002870
11	975939	1002816	27	975909	1002879
12	975958	1002758	28	975908	1002891
13	975957	1002756	29	975907	1002897
14	975954	1002753	30	975907	1002910
15	975951	1002750	31	975906	1002917
16	975940	1002736			

Fuente: Documento técnico "Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Rio Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3"

Tabla 33 *Coordenadas de los vértices del Polígono 7 propuesto para sustracción Alternativa 1*

Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte
1	976444	1001231	10	976363	1001513
2	976440	1001230	11	976369	1001512
3	976311	1001538	12	976382	1001508
4	976320	1001532	13	976390	1001505
5	976325	1001529	14	976497	1001248
6	976334	1001525	15	976474	1001248
7	976345	1001518	16	976467	1001243
8	976351	1001516	17	976456	1001235
9	976352	1001516	18	976444	1001231

Fuente: Documento técnico "Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Rio Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3"

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Tabla 40 Coordenadas de los vértices del Polígono 8 propuesto para sustracción Alternativa 1

Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte
1	977489	998822	23	976967	1000125
2	977484	998816	24	976967	1000125
3	977477	998829	25	976996	1000056
4	977476	998832	26	977446	999068
5	977464	998845	27	977446	999062
6	977463	998846	28	977449	999053
7	977461	998848	29	977450	999052
8	977459	998849	30	977456	999047
9	977455	998851	31	977509	998930
10	977440	998858	32	977509	998929
11	977437	998859	33	977510	998927
12	977450	998915	34	977510	998925
13	976941	1000032	35	977511	998924
14	976940	1000033	36	977511	998922
15	976905	1000117	37	977511	998920
16	976905	1000117	38	977512	998918
17	976919	1000122	39	977511	998916
18	976922	1000123	40	977511	998914
19	976934	1000127	41	977511	998912
20	976936	1000128	42	977511	998911
21	976949	1000127	43	977489	998822
22	976953	1000126			

Fuente: Documento técnico “Informe de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 Kv Bacatá - Nueva Esperanza alternativas 1 y 3”

Medidas de compensación y restauración por la sustracción

Las zonas potenciales para la compensación por sustracción de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá se identificaron inicialmente a partir del mapa de cobertura vegetal del proyecto, en el cual se evidencia el uso del suelo en la región y la tendencia de la expansión de actividades agrícolas con su infraestructura asociada, y de las observaciones realizadas en campo.

El área a compensar, en este caso, está compuesta por 25 predios que oscilan entre minifundios y gran propiedad. Las coberturas existentes están representadas en pastos limpios, bosques naturales fragmentados y mosaico de arbustos y matorrales con actividades básicamente de ganadería extensiva y sistemas agrosilvopastoriles (combinación de árboles con cultivos y/o pastos).

Características diagnósticas de las zonas propuestas para la compensación

En términos generales, las dos zonas propuestas para la compensación por el paso de esta alternativa, se localizan dentro de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá, específicamente en el municipio de Zipacón (vereda Rincón Santo) y Bojacá (vereda Roblehueco) donde se tiene un área total de 89,56 ha.

Estas zonas se ubican sobre terrenos montañosos y escarpados de la cordillera oriental, en cercanías a fuentes hídricas y en donde actualmente se están adelantando actividades productivas como pastos limpios, alternados con cultivos anuales o transitorios. Dichas actividades productivas se están incrementando en los municipios de Bojacá y Zipacón.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

En las dos zonas de compensación también se tienen relictos de vegetación boscosa de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá con diferentes grados de sucesión que representan sectores con alto potencial de restauración y/o de recuperación ecológica y están ubicados en cercanías a pastos enrastrados.

De las 89,56 ha propuestas para la compensación, 33,19 ha (37,06 %) corresponde a Bosque Natural Fragmentado (BNF) y las restantes 33,19 ha (62,94 %) a Pastos Limpios.

Medidas propuestas para la compensación, restauración y revegetalización por la sustracción

Como primera medida se propone la realización de un estudio piloto en las áreas propuestas para la compensación, el cual permita mediante resultados finales elaborar los ajustes pertinentes al plan de compensación, restauración y revegetalización por la sustracción de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá. No obstante, en el presente documento se mencionan los lineamientos básicos a seguir para estas actividades:

Las estrategias de compensación están compuestas principalmente por: a) restauración ecológica, b) revegetalización y c) recuperación de suelos. Estas actividades se realizarán de acuerdo con las características propias de las zonas de compensación teniendo en cuenta las unidades de vegetación y los suelos; pues de acuerdo con éstas se determinará el grado de esfuerzo y las acciones pertinentes para recuperar o rehabilitar los atributos de estructura y función del ecosistema de referencia.

Las actividades establecidas en el Plan de Restauración deberán involucrar tanto a los 26 propietarios como a las comunidades de las unidades territoriales (veredas) que hacen uso de los bienes ecosistémicos de áreas propuestas para la compensación del tal forma que a través de proyectos propuestos se asegure la sostenibilidad de la siembra de especies de la flora nativa evitando el ingreso de animales para pastoreo así como actividades de tipo agrícola.

Por lo tanto, se propone el desarrollo de tres proyectos:

- a) Proyecto de acercamiento y participación de los propietarios de los predios.*
- b) Protección de fuentes hídricas y ecosistemas asociados a estos a través de la participación de las Asociaciones de Usuarios de acueductos veredales.*
- c) Proyecto de agricultura sostenible.*

Selección de especies de flora nativas para emplear en la compensación.

Para la selección de los taxones a usar se deben considerar plantas vasculares nativas de los estratos arbustivo y arbóreo propias de la región, con el fin de facilitar el establecimiento, desarrollo y propagación en terreno del material vegetal. Se proponen 36 taxones a emplear, las cuales se seleccionaron de acuerdo con el rango de distribución altitudinal, hábito, ciclo de vida, propagación (vegetal y reproductiva), posición sucesional y funciones ecológicas siguiendo los criterios propuestos por la Corporación Autónoma Regional-CAR en la Resolución 0573 de 2003, las fichas técnicas del DAMA (actualmente Secretaria Distrital de Ambiente- SDA) y el Protocolo Distrital de Restauración Ecológica de la Secretaria Distrital de Ambiente y CAR (2004).

VISITA EN CAMPO

Se desarrolló la visita técnica de evaluación dentro del trámite de solicitud de sustracción de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá para la línea a 500 kv Bacatá - Nueva Esperanza Alternativa 1, el día 09 de Mayo de 2014, durante la cual se realizó el desplazamiento de Bogotá al municipio de Soacha donde se inició el recorrido, inspección y contraste con la información presentada por el peticionario para los polígonos

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

solicitados en sustracción a lo largo de la línea de transmisión eléctrica proyectada, terminando el recorrido en el municipio de Tenjo.

A lo largo del recorrido se encuentra lo siguiente:

- El polígono N°8 solicitado en sustracción, que incluye la construcción de las torres No. 121, 122, 123 y 124, se encuentra en un ecosistema andino con vegetación secundaria en un avanzado estado sucesional la cual se encuentra muy cerca de áreas dedicadas a plantaciones forestales y pastizales. (Fotografías a y b)



a.



b.

- El polígono No.7, en el cual se proyecta la torre No.118, se encuentra en un área dedicada a plantaciones forestales (Eucalipto) y es cruzada por un carreteable (Fotografías c y d).

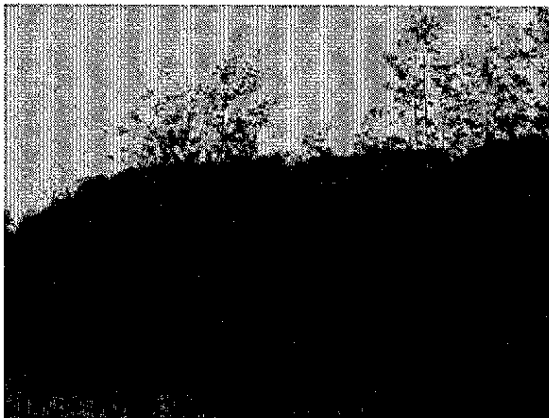


c.

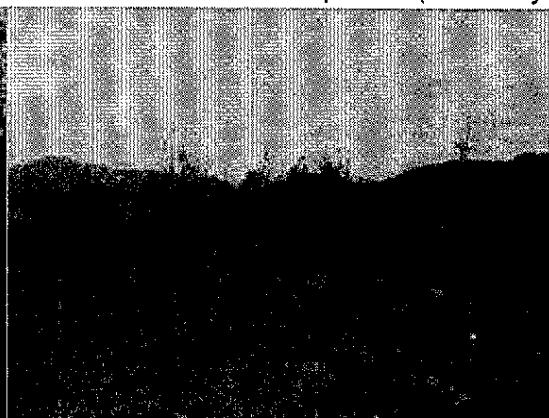


d.

- En el polígono No.5, donde se proyecta la construcción de las torres No.106, 107 y 108, se encuentran áreas de vegetación secundaria y áreas de plantaciones, en las cuales se está efectuando aprovechamiento forestal, además de áreas de pastos (Fotos e y f).



e.



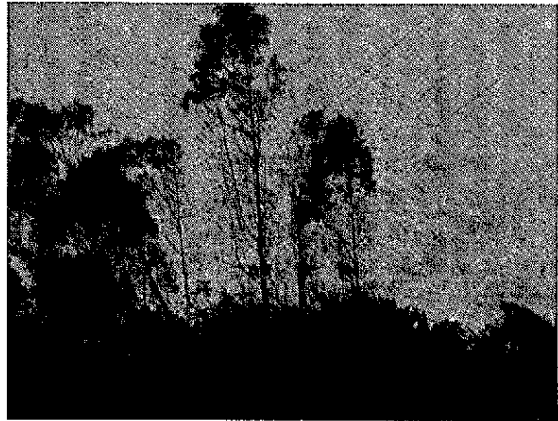
f.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

- *El polígono No.4, donde se proyecta construir las torres No. 96, 97, 98 y 99, se encuentra en un ecosistema andino, en donde se evidencia la presencia de vegetación secundaria en un estado sucesional avanzado (Fotografías g y h).*



g.

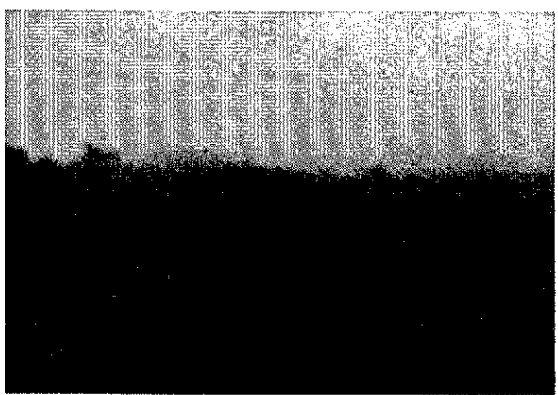


h.

- *El polígono No.1, donde se proyecta la construcción de las torres No. 12, 13, 14 y 15, presenta vegetación secundaria en avanzado estado sucesional (Fotografías i y j).*

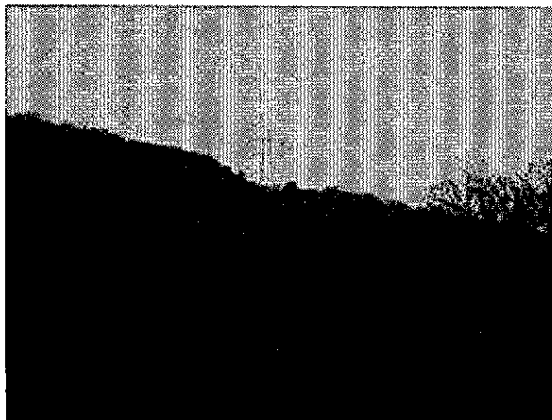


i.



j.

- *Los polígonos No. 2, 3 y 6, no se encuentran dentro del área de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá.*
- *Se evidencia la presencia de otras líneas eléctricas en inmediaciones a las áreas solicitadas en sustracción, en las cuales se encuentra que bajo las líneas eléctricas existentes se desarrollan de manera favorable procesos sucesionales que conducen a la conformación de parches de vegetación secundaria (Fotografías k, l).*



k.



l.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Teniendo en cuenta lo reportado en el documento técnico presentado por el peticionario y la información suministrada durante la visita técnica, se encuentra que tal información guarda correspondencia con lo observado en campo durante la visita técnica.

CONSIDERACIONES

De acuerdo con lo establecido por la Resolución No. 1526 del 3 de septiembre de 2012 “Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para la sustracción de áreas en las Reservas Forestales Nacionales y Regionales, para el desarrollo de actividades consideradas de utilidad pública o interés social, se establecen las actividades sometidas a sustracción temporal y se adoptan otras determinaciones” y por los Términos de Referencia anexos a la misma; se realizó la evaluación de la documentación remitida por parte de Empresas Públicas de Medellín E.S.P. (EPM) a este Ministerio y se realizó visita técnica por parte de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos.

Derivado de lo anterior, se tienen las siguientes consideraciones como resultado de la evaluación de la solicitud de sustracción de un área de la Reserva Forestal Productora Protectora la Cuenca Alta del Río Bogotá:

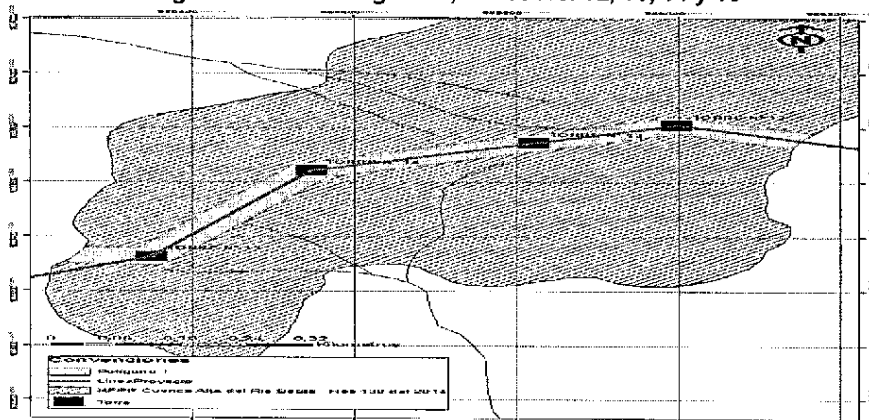
El área solicitada en sustracción por parte de EPM, al interior de la reserva Forestal Productora Protectora la Cuenca Alta del Río Bogotá, establece en el documento técnico una extensión total de 89.56 ha, la cual corresponde al área de la servidumbre de las líneas de transmisión (ancho 60m) donde se instalarán 46 torres ubicadas dentro de tres corredores.

No obstante, al superponer las coordenadas del área solicitada a sustraer sobre la cartografía que delimita la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá -Resolución 138 de 31 de Enero de 2014 “por la cual se realindera la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá y se toman otras determinaciones” se calcula el área total de la solicitud de sustracción del proyecto de transmisión de energía eléctrica Nueva esperanza- línea 500 Kv, resultando incluidos en el área de la reserva únicamente cinco (5) de los ocho (8) polígonos solicitados inicialmente (1, 4, 5, 7 y 8). Estos contabilizan un área total de 28,4682 hectáreas que corresponden al 0,030% de la Reserva. Así mismo se registran 16 torres distribuidas a lo largo de la Reserva, las cuales ocupan un área aproximada de 60*60m para un total por torre de 3600 m².

Con relación a los patios de tendido, se encuentra que de acuerdo con las coordenadas de localización de estos, presentadas en el capítulo 2 “Aspectos Técnicos de la Actividad” del documento remitido por el solicitante, no se sitúan dentro de los límites del área de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá.

De acuerdo con el documento y verificando las coordenadas de cada una de las torres a construir en el desarrollo del proyecto, se encuentra que de las 46 inicialmente presentadas, sólo 16 se encuentran dentro de los límites de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá, las cuales se muestran en las siguientes figuras:

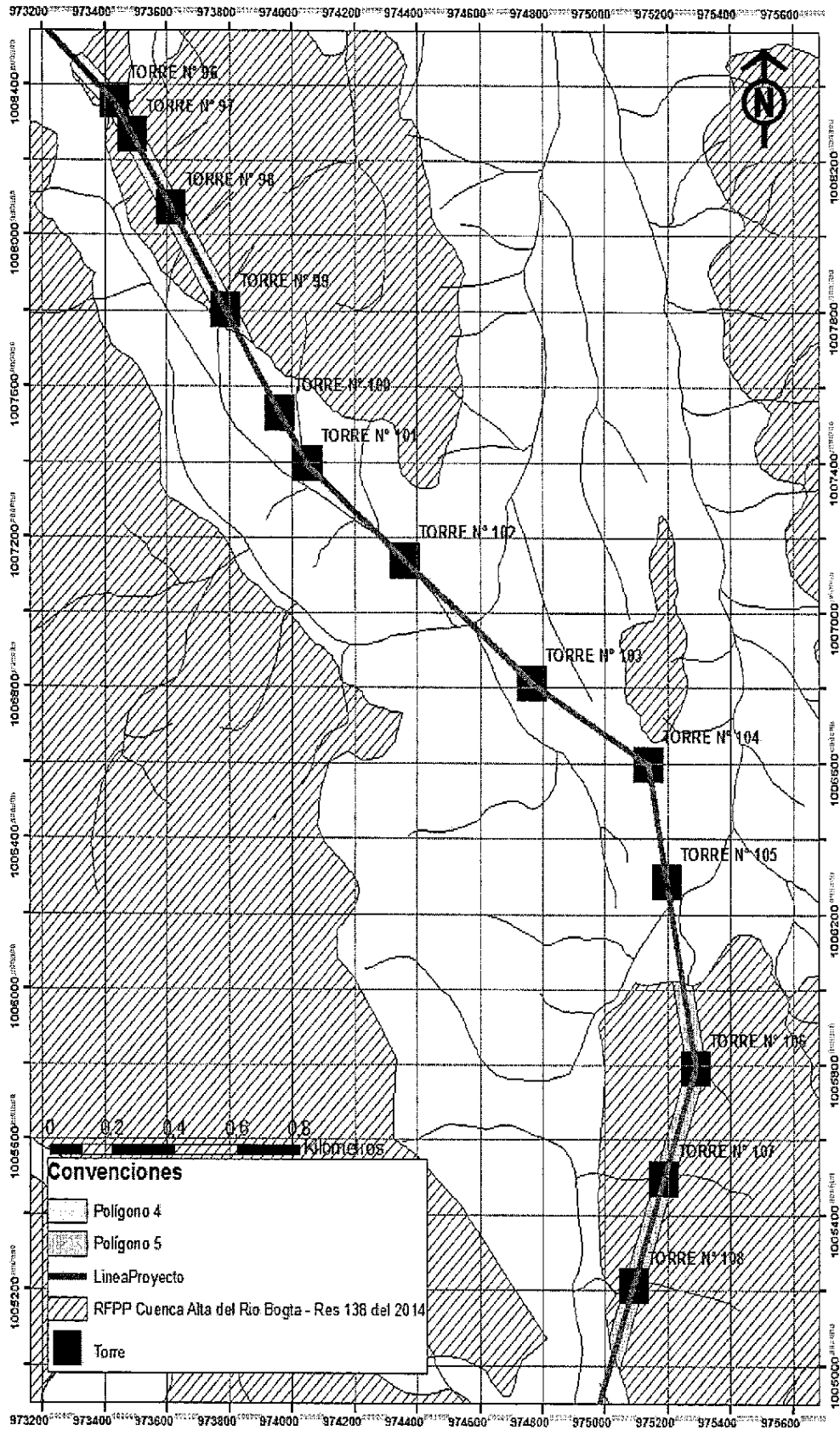
Figura No. 11.1 Polígono 1, torres No. 12, 13, 14 y 15



“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Fuente: MADS

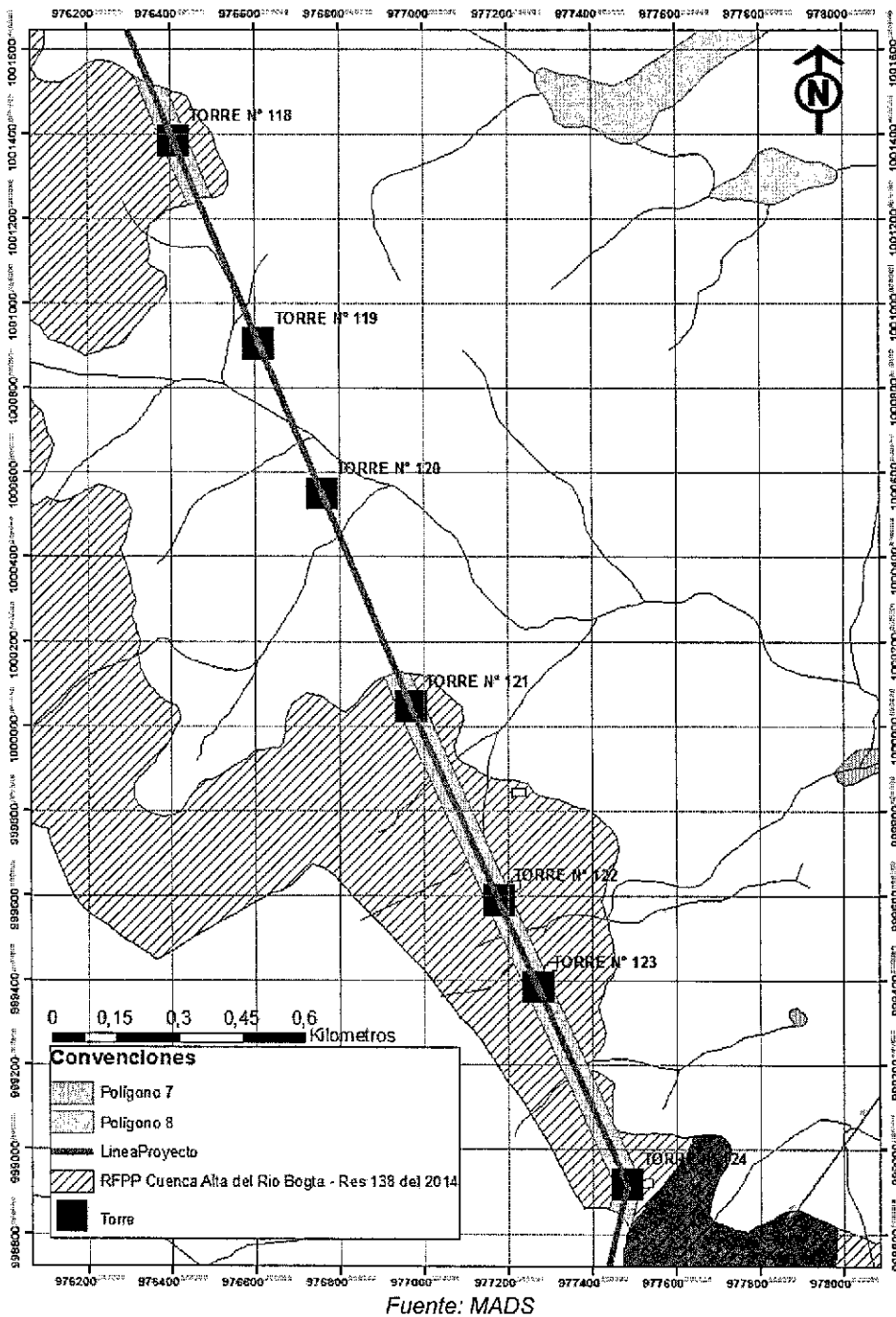
Figura No. 11.2 Polígono 4, torres No. 96, 97, 98, 99 y Polígono 5, torres No. 106,107, 108.



Fuente: MADS

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Figura No. 11.3 Polígono 7, torre No. 118 y Polígono 8, torres No. 121,122, 123, 124.



El proyecto es considerado de gran importancia a nivel regional ya que busca evitar el desabastecimiento energético de la capital y pretende la recepción de energía y la distribución en los sectores norte y sur de Bogotá, analizando los índices de crecimiento poblacional y expansión que indican las demandas para el futuro.

De acuerdo al documento técnico entregado por el solicitante la sustracción consiste en sacar de la jurisdicción de la reserva una franja de 60 m de ancho a lo largo de la servidumbre de la línea (aprox 15 km para la alternativa 1); el ancho de la franja de servidumbre de la línea según lo establecido por el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, que para el caso de las líneas a 500 kV es de 60 m de ancho total, es decir 30 m a lado y lado del eje de la línea. De acuerdo a esto, el despeje de la servidumbre comprende la adecuación de la trocha y tala de árboles en solo 6 m de ancho siendo una afectación puntual. Así mismo, el establecimiento de la servidumbre implica restricciones sobre actividades de usos del suelo en el sentido de que no se pueden tener edificaciones, ni arbustos de porte alto. Bajo las franjas de servidumbre se podrán mantener pastos de toda

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

naturaleza, cultivos transitorios y bajos, actividades pecuarias y pastoreo, incluso cultivos de arbustos bajos no mayores a 5 metros de altura, por lo que se considera que la afectación de la cobertura en la servidumbre no será total, sino parcial y así mismo la afectación sobre la conectividad y movilidad del sector.

En el documento se indica el tiempo de ejecución de las actividades de construcción del proyecto, sin embargo no se puede visualizar el cronograma de actividades de construcción, que según se menciona tiene una duración de dos (2) meses.

El recorrido en campo en el área del proyecto que se traslapa con la Reserva, permite establecer que la zona que tendrá mayor afectación de los servicios ecosistémicos por la construcción del proyecto corresponde al polígono No. 8 debido a la intervención en un área de bosque andino secundario en un avanzado estado sucesional (colindan con áreas dedicadas a plantaciones forestales y pastizales) con una altura mayor a cinco metros (5 m) y el dosel superior genera condiciones de microclima que han favorecido la presencia de orquídeas, bromelias. En este sentido, el solicitante deberá adelantar ante esta misma Dirección el trámite de levantamiento de veda para orquídeas y las demás especies relacionadas en la Resolución 0213 de 1977 expedida por el INDERENA. En el polígono No. 7 se pudo constatar una plantación forestal (Eucalipto) y una intervención antrópica generada por un carretable.

En el polígono No. 5 se registra vegetación secundaria y áreas de pastos y plantaciones en la que actualmente se realiza aprovechamiento forestal.

El polígono No.1, donde se proyecta la construcción de las torres No. 12, 13, 14 y 15, presenta vegetación secundaria en avanzado estado sucesional, aunque se encuentran antenas de comunicaciones dentro de la zona evaluada.

De acuerdo con la información que se tiene en este Ministerio relacionada con el proceso de realinderación de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá, en el marco del estudio técnico, económico, social y ambiental realizado por el IAVH, se priorizan cinco (5) objetos de conservación correspondientes a: Ecosistemas de páramos, coberturas naturales y seminaturales, suelos con vocación forestal y de conservación, zonas de importancia hidrogeológica y escarpes. En la siguiente tabla se relaciona el área ocupada por objetos de conservación en la reserva, (ver tabla No 41).

Tabla 41. Área ocupada por objetos de conservación en la reserva.

OBJETOS DE CONSERVACIÓN	Área ocupada en la Reserva (ha)	Porcentaje de área ocupada en la Reserva
Unidades geológicas asociadas a recarga de acuíferos	125.360	51,1
Suelos con vocación forestal y de conservación	91.302	37,2
Coberturas naturales, seminaturales y cuerpos de agua	74.820	30,5
Ecosistemas de Páramo	62.575	25,5
Escarpes	6.695	2,7

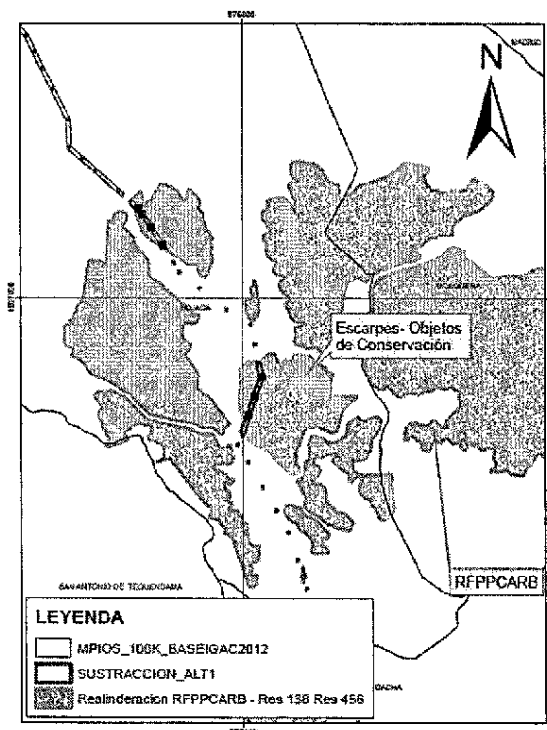
Fuente: Convenio 34 de 2012. MADS, IAVH, CAR y

Con base en lo anterior, y de acuerdo a las características propias del área del proyecto de la E.P.M., se determina que en la Reserva Forestal la Cuenca Alta del Río Bogotá, los escarpes son objetos de conservación priorizados por ser geoformas asociadas a la recarga de acuíferos, de esta forma la existencia de escarpes localizados en el polígono No. 5 del área de influencia cobran alta importancia escénica e hidrogeológica, ver figura No. 11.4.

Con base en la información técnica remitida por el peticionario, se menciona que “las excavaciones para la construcción de la cimentación de cuatro (4) torres establecen una profundidad máxima de 3,5 m” y de acuerdo a lo registrado en la visita de campo, la instalación de las infraestructuras mencionadas no afecta la estabilidad del escarpe.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

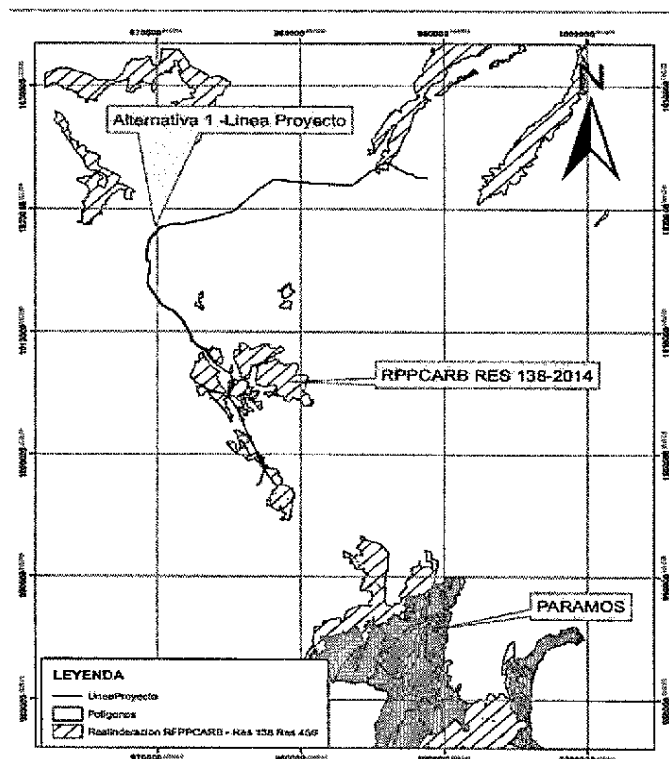
Figura No. 11.4 Escarpes presentes en los polígonos establecidos dentro de la realineación de la RFPP de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá, en el marco del proyecto línea Nueva-Esperanza kV500-Alternativa No.1.



Fuente: MADS

Después de realizar el cruce geográfico con la capa de “páramos” incluida en el documento de realineación mencionado y con las coordenadas del área del proyecto línea Nueva Esperanza 500 Kv-alternativa No 1, se determinó que el área de estudio no se encuentra dentro de la jurisdicción de cobertura de paramos, Ver figura No 11.5

Figura No 11. 5. Paramos presentes en los polígonos establecidos dentro de la realineación de la RFPP de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá, en el marco del proyecto línea Nueva-Esperanza kV500-Alternativa No. 1.



“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Fuente: MADS

Se identificó por parte del solicitante dos unidades hidrogeológicas principales, la primera unidad hidrogeológica se denomina acuíferos de baja productividad agrupa la unidad del cuaternario (Qlla), la segunda corresponde a acuíferos con porosidad primaria o secundaria de muy alta productividad asociada a las rocas cretácicas del Grupo Guadalupe (Formaciones Plaeners, Labor y Tierna, Arenisca Dura).

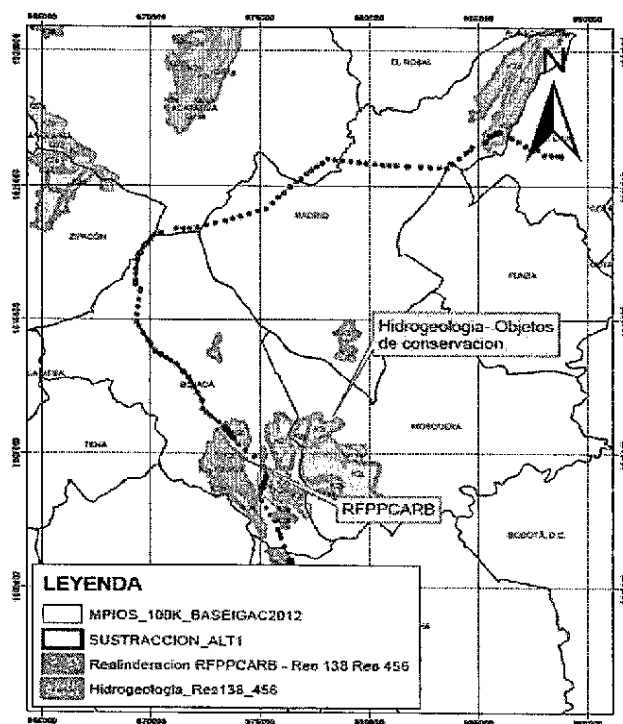
Los requerimientos de agua para la ejecución del proyecto son reducidos, por lo tanto el recurso hidrogeológico no se ve afectado y las actividades relacionadas con la construcción y montaje y no representan modificación en calidad o cantidad de las unidades subterráneas.

Adicionalmente, el proyecto no requiere permiso de vertimientos de aguas dentro de la reserva debido principalmente a la baja cantidad de residuos líquidos y sólidos generados en el área de estudio, además es importante tener en cuenta que las excavaciones para la construcción de la cimentación de las torres, consideran una profundidad máxima de 3,5 m que no ponen en riesgo la contaminación del agua subterránea.

Se determina que en el área de estudio existen unidades geológicas asociadas a recarga de acuíferos, localizándose en una zona de alta productividad en recarga de acuíferos en la Reserva, donde se destacan las formaciones geológicas (K2p) Plaeners (polígono No 7) y Labor-tierna K2 t (polígonos 4 y 1). Adicionalmente se encuentran la formaciones K2D (formación arenisca dura) en los polígonos No 5 y 7), ver imagen No. 11.6.

De acuerdo al documento técnico de soporte a la realideración de la RFPP la Cuenca Alta del Río Bogotá realizada mediante la Resolución 138 de 2014, se resalta que de las 109.112 hectáreas que ocupan las unidades geológicas con alta productividad hidrogeológica de la Sabana de Bogotá, 95.254 hectáreas se encuentran en la reserva, lo cual muestra la gran importancia que tiene esta para la recarga de acuíferos de la Sabana; sin embargo, dada la naturaleza de las obras y que las excavaciones alcanzarán un máximo en profundidad de 3,5 m, éstas no afectarán las formaciones geológicas de alta productividad hidrogeológica.

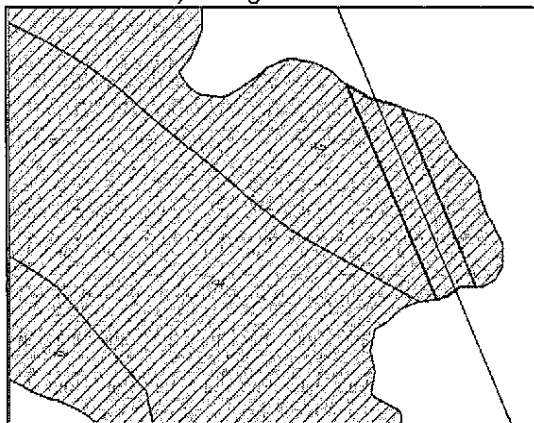
Imagen No 11.6 (a,b,c,d,e). Unidades hidrogeológicas asociadas a recarga de acuíferos presentes en los polígonos establecidos dentro de la realineación de la RFPP de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá, en el marco del proyecto línea Nueva-Esperanza kV500-Alternativa No. 1.



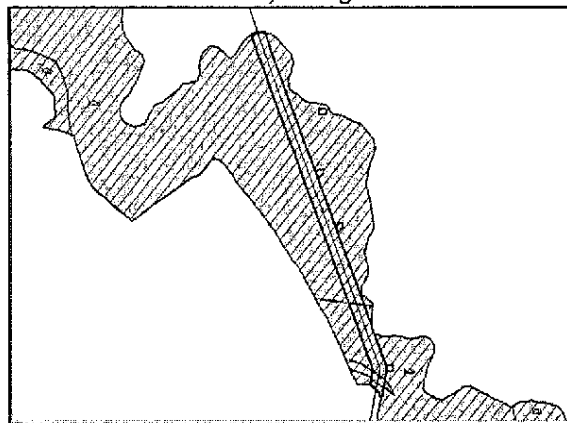
Fuente: MADS

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

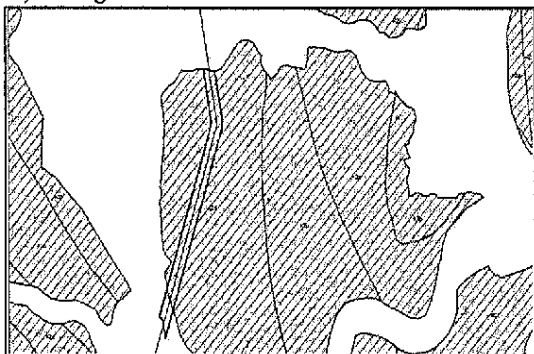
a) Polígono 8



b) Polígono 7



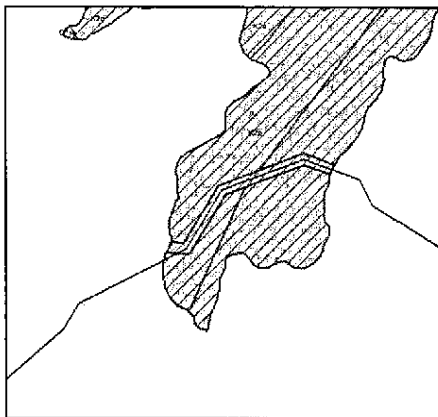
c) Polígono 5



d) Polígono 4



e) Polígono 1



Fuente: MADS

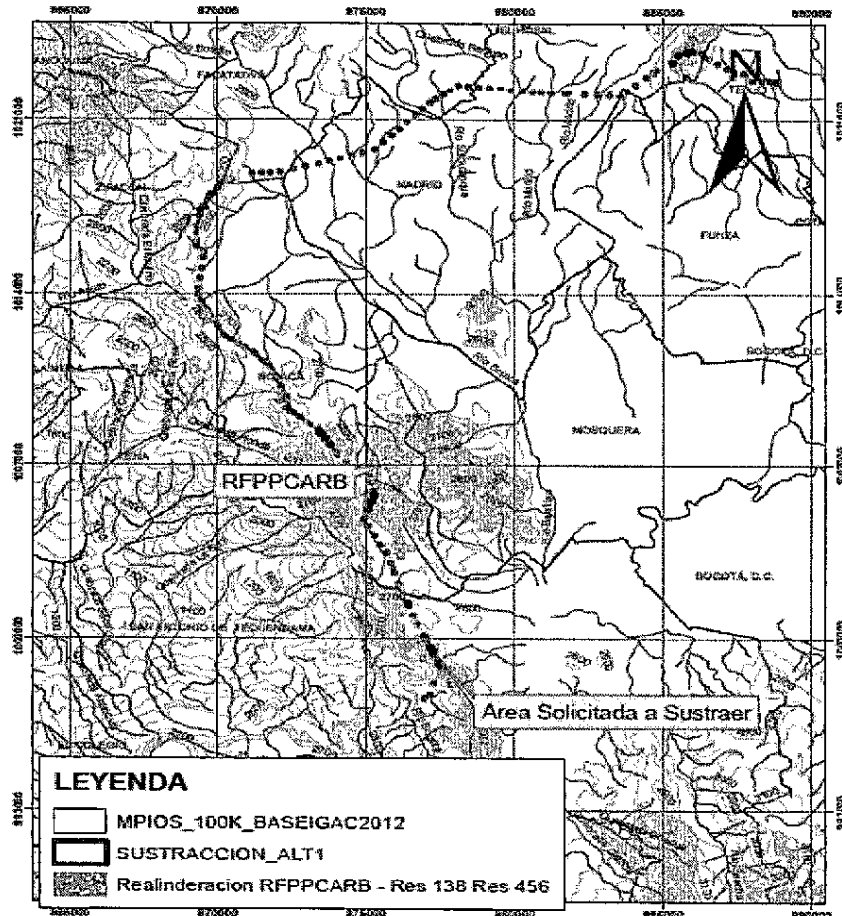
Referente a la geología, el área de influencia del proyecto está caracterizada por la presencia de tres unidades principales de origen sedimentario: Cretácico, Formación Arenisca Dura – Gp Guadalupe (Ksgd), Formación Labor y Tierna – Gp Guadalupe (Ksglt) y Formación Plaeners – Gp Guadalupe (Ksgpl); y Cuaternario, Depósitos de Pendiente (Qdp), Depósitos de Llanura Aluvial (Qlla) y Depósitos de Terraza (Qt).

En relación a la geomorfología, el área presenta dos tipos de paisaje: paisaje de montaña, conformado por las rocas de las Formaciones Arenisca Dura, Plaeners y Labor y Tierna, cuyo ambiente morfogenético es de tipo estructural; y paisaje de planicie, el cual es plano a levemente inclinado está representado por los depósitos cuaternarios cuyo ambiente morfogenético corresponde a fluvio – lacustre donde las geoformas corresponden a llanuras de inundación, y terrazas aluviales.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Según la información presentada por el peticionario, no se identifican cauces permanentes importantes a lo largo de la alternativa 1 de la línea a 500 kV Bacatá – Nueva Esperanza. No obstante, después de realizar el cruce geográfico con la capa de “drenajes” y curvas de nivel incluida en el documento de realinderación mencionado y con las coordenadas del área del proyecto línea Nueva Esperanza 500 Kv-alternativa No 1, en el transecto se registran alturas (curvas de nivel) entre los 2600 msnm y 2800 msnm. En cuanto a los drenajes, se registran en el área de influencia directa drenajes intermitentes de tipo paralelo y drenan de sentido Norte-Sur.

Imagen No 11.7 Curvas de nivel y Drenajes presentes en los polígonos establecidos dentro de la realineación de la RFPP de la Reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá, en el marco del proyecto línea Nueva-Esperanza kV500-Alternativa No. 1.



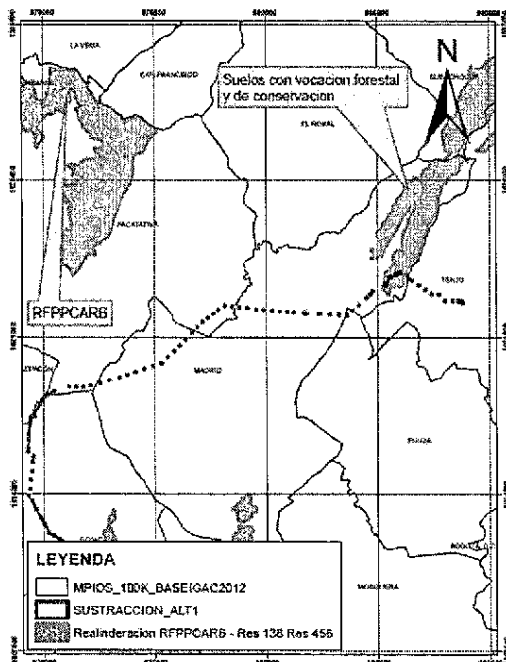
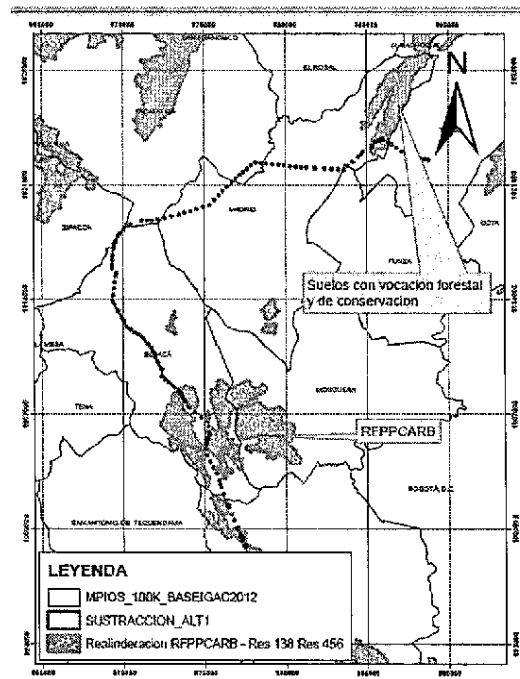
Fuente MADS.

De acuerdo con la zonificación ambiental y de manejo ambiental para los componentes abióticos, físicos, bióticos y socioeconómicos de las AII y AID de la sustracción propuestas por la empresa E.P.M, se establecen diferentes categorías de zonificación donde se incluyen las “Áreas de intervención con Restricción Media Alta” que incorporan en sus componente las tierras de la clase VIII y VII, las cuales las relacionan con áreas de recuperación Ambiental.

No obstante, después de realizar el cruce geográfico con la capa de “clase VII y VIII” incluida en el documento de realinderación mencionado y con las coordenadas del área del proyecto línea Nueva Esperanza 500 Kv-alternativa No 1, se registran estas clases agrologicas en los polígonos 1 y 4 del área de estudio donde se proyecta instalar cuatro (4) torres en cada caso. Así mismo, de acuerdo a lo observado en la visita de campo, el montaje de estas infraestructuras no afectan significativamente los suelos con vocación forestal y de conservación presentes en el área de estudio. Ver imagen 11.8.

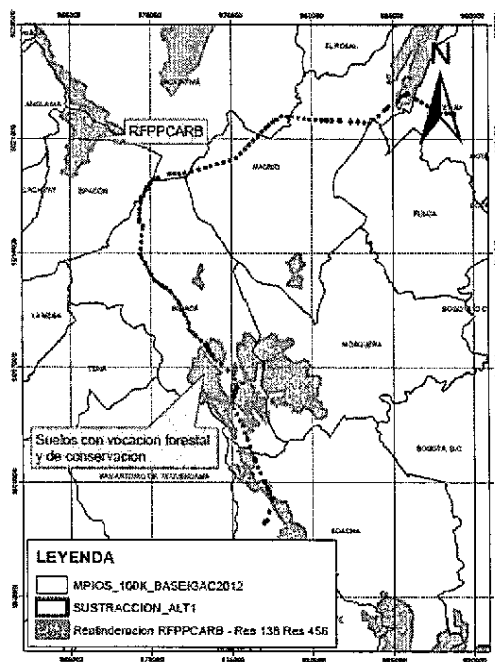
“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Figura No 11.8 (a,b). Clases agrologicas VII y VIII en los polígonos establecidos dentro de la realineación la RFPP de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá, en el marco del proyecto línea Nueva-Esperanza kV500-Alternativa No. 1



a) Polígono 1.

Fuente: MADS



b) Polígono 4

En cuanto a los suelos, según la información presentada, están ubicados en paisaje de montaña y corresponden al piso térmico frío con provincias de humedad húmeda y seca, siendo los tipos de relieve dominante crestas y escarpes mayores, crestones, cuevas, abanicos aluviales, lomas y glaciares coluviales. Se encuentran suelos de los órdenes Andisol, Inceptisol, Alfisol y Entisol.

En cuanto a capacidad de uso del suelo, se encuentran tierras con aptitud agrícola, tierras para ganadería extensiva, sistemas agroforestales, cultivos permanentes y/o reforestación, tierras que requieren cobertura vegetal permanente multiestrato como el bosque y tierras para la conservación y/o recuperación de la naturaleza.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Se indica en el documento que el mayor conflicto de uso que se presenta en la zona es por subutilización severa, 39,80% del recorrido, mientras que conflicto por sobreutilización severa alcanza el 21,61% del recorrido.

En general, aproximadamente el 70% de las coberturas registradas en el área de estudio resultarían afectadas por la sustracción son de origen antropico y aproximadamente el 30% de origen natural o seminatural (incluye bosque plantado); en este sentido, se establece que el paso de la línea de transmisión y la naturaleza de las obras de construcción y tendido de los cables no implica una pérdida total de coberturas naturales de bosque a lo largo de la franja de servidumbre.

Adicionalmente la presencia de especies de aves (grupo más numeroso del área) con distribución amplia de hábitats (acuáticos, boscosos cerrados, campos abiertos, entre otros) establece la incidencia de comunidades que se encuentran contiguas al área de sustracción, las cuales vienen de sectores boscosos vecinos (Distrito de manejo integrado del Salto de Tequendama y Cerro Manjui) y también de las áreas planas del costado oriental de la sabana de Bogotá, donde según el documento técnico se registran relictos de humedales y áreas abiertas de pastos y zonas incluso con altos grados de intervención antrópica. En este sentido, la empresa E.P.M debe disminuir la afectación a la conectividad de los corredores de vuelo con la ubicación en los cables de guarda en cada una de las torres de desviadores de vuelo “que tienen como objeto robustecer la línea y hacer visible a distancias considerables que permitan y faciliten al ave visualizarla con la suficiente anticipación para evitar la colisión”.

En cuanto a el efecto de borde con la sustracción, el peticionario manifiesta “Se dará sobre las coberturas naturales y seminaturales aledañas a la franja, generando una mayor relación perímetro/superficie, estos efectos pueden ser de tipo abiótico (cambios microclimáticos), biótico (cambios en las interacciones) y en cascada, cuando afectan a varios niveles de la trama trófica. A este efecto se debe sumar la condición de que los parches de estas coberturas presentan índices de formas muy altos, es decir son formas muy complejas (con y sin proyecto) lo que las hace más vulnerables a los efectos de tipo abiótico y biótico del borde”. No obstante, como se establece en el documento técnico y de acuerdo a lo observado en campo, las coberturas que se registran en el área a sustracción muestran efectos de fragmentación y un proceso de intervención antrópica, aunque es de resaltar que la distribución de las diferentes especies de fauna registradas en el documento técnico muestran que existe una conectividad con las coberturas que colindan con el área de estudio.

*En el All del proyecto, es probable que se encuentre seis especies endémicas de Colombia, de estas especies (*Cryptotis thomasi*), y el ratón (*Thomasomys niveipes*), si pueden estar presentes en el área de estudio, tanto en la zonas de pastos como en los matorrales y en los remanentes de bosque natural; además estas especies son endémicas de la Sabana de Bogotá y sus alrededores. El ratón campestre Colombiano, (*Akodon affinis*), puede estar restringido a las Cordilleras Occidental y Central, sin embargo, su distribución puede abarcar parte de la cordillera Oriental. El Churuco (*Lagothrix lugens*), es endémica de los Andes de Colombia, y está asociado a bosques maduros y estratificados, por lo cual su presencia en el All es poco probable.*

*En el área de influencia directa se registraron dos especies catalogadas como Vulnerables (VU) por la IUCN, siendo éstas *Pristimantis elegans* y *Pristimantis affinis* de la familia Strabomantidae, las cuales suelen habitar en tierras altas en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá en páramos y bosques andinos, concentrando su hábitat en bosques naturales y el hábito está relacionado específicamente con arbustos. Para el caso particular de *Pristimantis affinis* según la IUCN a pesar de estar dentro de la categoría vulnerable esta especie puede tolerar algunas perturbaciones de hábitat, así mismo para el AID del proyecto línea Nueva Esperanza kV500-Alternativa 1, se registra en esta familia “un comportamiento típico representado en la riqueza de especies de anfibios de alta montaña, en donde la familia Strabomantidae domina la lista con el 75%”, en este sentido, aunque se presente una perturbación inicial en las actividades de construcción y montaje de la línea de*

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

transmisión, existe una conectividad y proximidad de las coberturas boscosas en el área de influencia, lo cual está soportado en el estudio remitido por el peticionario donde establece que “existe una cercanía en la disposición de las coberturas naturales o seminaturales (coberturas boscosas)”, esta condición soportaría la mayor movilidad y ofrecería mayor facilidad a los movimientos propios de las especies de fauna asociadas o aquellas restringidas a ciertos tipos de hábitat en el escenario planteado.

En cuanto a la estructura del paisaje analizado y la distribución de la riqueza de especies entre bosques naturales, bosques plantados y áreas abiertas es evidente que la zona de influencia del proyecto, colindan con los bosques andinos del Distrito de Manejo Integrado del Salto de Tequendama y Cerro Manjui, por lo tanto es determinante como refugio importante en el caso de presentarse algún desplazamiento de especies a nivel regional para especies de flora y fauna distribuidos.

Durante la operación de la línea, la empresa E.P.M manifiesta que “la conectividad y el potencial de conectividad actuales sufrirán alteraciones puntuales en razón a que las coberturas vegetales naturales existentes en el área de servidumbre, las cuales deberán ser sujetas a mantenimiento y poda técnica para cumplir con las alturas normativas que aseguren la operación e integridad de las estructuras”. No obstante, las actividades de mantenimiento no implican actividades de tala permanente de las coberturas, sino que se deben mantener las alturas normativas de los árboles, por lo tanto la Empresa E.P.M. no puede afectar el total de la cobertura en la servidumbre, esta actividad tendrá un impacto parcial, que soporta que se restablezca los procesos de conectividad y movilidad del sector.

El solicitante afirma que “el proyecto no contempla el establecimiento permanente de poblaciones humanas en las áreas de sustracción o cercanas a ellas, por lo que no se vulnerarán las áreas naturales por presión o actividades humanas sobre los recursos. Sin embargo, el proceso de construcción y tendido de las líneas representa la presencia de obreros foráneos y de la zona en periodos de tiempo no mayores a un mes por sitio”. Se considera que la presión sobre la fauna generalista no ocasionaría incremento en la vulnerabilidad de las mismas, debido a que se adaptan en áreas con alta actividad antrópica.

Con relación al plan de restauración integral, el capítulo 9 del documento presentado por el solicitante señala de manera general las acciones que se podrían adelantar con respecto a la compensación por restauración. Sin embargo, es necesario que el solicitante presente el Plan de Restauración estructurado para su aprobación ante este Ministerio, así como el área donde se desarrollará la compensación la cual debe tener una extensión por lo menos equivalente al área a sustraer conforme con lo establecido en el Artículo 10, numeral 1.2 de la resolución 1526 de 2012. Así mismo las áreas consideradas para la compensación deben ser adquiridas por parte del dueño del proyecto para que una vez cumplidas las obligaciones referentes a la restauración en dicha áreas, sean entregadas a la Corporación Autónoma Regional.

CONCEPTO

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, es viable la sustracción de la Reserva Forestal Productora Protectora la Cuenca Alta del Río Bogotá, en una extensión total de 5,76 hectáreas, correspondientes a la superficie total del área de servidumbre de dieciséis (16) torres, cada una de 60 x 60 m (3600 m²), para la implementación del proyecto de transmisión de energía eléctrica línea a 500 kV Bacatá - Nueva Esperanza, de Las Empresas Públicas de Medellín E.S.P.

En la siguiente tabla se relacionan las coordenadas en sistema MAGNA-SIRGAS origen Bogotá, del punto central de las áreas de servidumbre de 60 x 60 metros para cada una de las (16) torres, que componen el área total a sustraer para la construcción de la línea de transmisión a 500 kV Bacatá - Nueva Esperanza:

Tabla 36 Coordenadas de los puntos centrales de las áreas de servidumbre de cada una de las dieciséis (16) torres que se localizan en la RFPP de la Cuenca Alta del Río Bogotá

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Torre	Coordenanda Este	Coordenanda Norte
Torre No. 12	985997,0001	1023812,0001
Torre No. 13	985821,4751	1023745,8451
Torre No. 14	985546,9091	1023642,3611
Torre No. 15	985350,7701	1023324,7801
Torre No. 96	973431,6461	1008354,9011
Torre No. 97	973489,0421	1008265,7571
Torre No. 98	973613,5471	1008072,3831
Torre No. 99	973787,6901	1007801,9141
Torre No. 106	975288,5041	1005789,1011
Torre No. 107	975187,4831	1005496,2841
Torre No. 108	975089,6431	1005212,6861
Torre No. 109	974935,6061	1004766,1981
Torre No. 118	976408,4651	1001381,7681
Torre No. 121	976968,0431	1000044,4701
Torre No. 122	977175,9421	999588,2611
Torre No. 123	977270,0741	999381,6981
Torre No. 124	977481,5171	998917,7111

Con relación al plan de restauración presentado por la empresa E.P.M., el solicitante debe presentar para aprobación de este Ministerio en un término no mayor a seis (6) meses contados a partir de la ejecutoria del acto administrativo que acoja este concepto, el plan definitivo de compensación y restauración a implementar en el área adquirida, la cual debe ser por lo menos equivalente al área sustraída, y que debe contener por lo menos los siguientes aspectos:

- La presentación del área en la cual se realizará la compensación por sustracción, la cual debe ser por lo menos equivalente al área a sustraer, 5,76 hectáreas, conforme con lo establecido en el Artículo 10, numeral 1.2 de la resolución 1526 de 2012. Esta área debe ser adquirida por el solicitante y concertada con la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR.
- Localización precisa del área donde se realizará la compensación, estableciendo las coordenadas en el sistema de proyección Magna Sirgas, indicando su origen.
- Establecimiento de alcance y objetivos
- Descripción del ecosistema de referencia, conforme al Artículo 10, numeral 2 de la resolución 1526 de 2013; para ello se deberá identificar en sectores aledaños, un parche de bosque donde realizar levantamiento florístico que permita la caracterización del ecosistema de referencia; esta caracterización debe contener la descripción detallada en los aspectos físicos y bióticos que constituyen una información básica para el establecimiento de los objetivos y metas del plan de compensación y restauración.
- Evaluación del estado actual de la zona a restaurar que incluya la identificación de barreras y tensionantes que impidan la regeneración natural.
- Identificación de los disturbios manifestados en el área.
- Estrategias de manejo de los tensionantes

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

- *Descripción de las actividades a desarrollar en el plan de restauración que incluya los tratamientos de adecuación e suelos y ciclos de fertilización, los cuales deben ser ajustados y estar acordes con las características físico-químicas de la unidad de suelos donde se instalará el plan.*
- *Seleccionar las especies adecuadas para la restauración*
- *Plan de seguimiento y monitoreo, el cual permita la evaluación periódica de las condiciones físicas y fitosanitarias de individuos vegetales establecidas en el área a restaurar.*
- *Cronograma de actividades, el cual debe contemplar el mantenimiento y seguimiento de las áreas de implementación del plan de restauración, durante un periodo no inferior a (5) años contados a partir del establecimiento de las coberturas vegetales previa revisión y aprobación por parte de esta Dirección.*
- *Se considera necesario que la E.P.M. adelante el trámite para el levantamiento de veda para orquídeas y las demás especies relacionadas en la Resolución 0213 de 1977 expedida por el INDERENA.”*

FUNDAMENTOS JURÍDICOS

Que mediante Acuerdo 30 de 1976 de la Junta Directiva del Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente– Inderena, aprobado mediante la Resolución Ejecutiva 76 de 1977 del Ministerio de Agricultura, señaló en el artículo 2, lo siguiente: *“Declarar como Área de Reserva Forestal Protectora - Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá, aguas arriba de la cota superior del Salto de Tequendama, con excepción de las tierras que están por debajo de la cota 2.650 y tengan una pendiente inferior al 100%, y de las definidas por el artículo 1 de este Acuerdo y por el perímetro urbano y sanitario de la ciudad de Bogotá”.*

Que mediante Resolución 138 de 2014, se realinderó la reserva Forestal Protectora Productora la Cuenca Alta del Río Bogotá, declarada mediante el artículo 2 del Acuerdo 30 de 1976, aprobado por la Resolución ejecutiva 076 de 1977.

Que conforme a los artículos 206 y 207 del Decreto – Ley 2811 de 1974, se denomina área de Reserva Forestal la zona de propiedad pública o privada reservada para destinarla exclusivamente al establecimiento o mantenimiento y utilización racional de áreas forestales, las cuales solo podrán destinarse al aprovechamiento racional

Permanente de los bosques que en ella existan o se establezcan, garantizando la recuperación y supervivencia de los mismos.

Que el artículo 210 del Decreto– Ley 2811 de 1974 señala que:

“... Si en área de reserva forestal, por razones de utilidad pública o interés social, es necesario realizar actividades económicas que impliquen remoción de bosques o cambio en el uso de los suelos o cualquiera otra actividad distinta del aprovechamiento racional de los bosques, la zona afectada deberá, debidamente delimitada, ser previamente sustraída de la reserva...”

Que el inciso segundo del artículo 204 de la ley 1450 de 2011 estableció:

“... Las autoridades ambientales, en el marco de sus competencias, y con base en estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales adoptados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, podrán declarar, reservar, alinderar, realinderar, sustraer, integrar o recategorizar

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Que el inciso segundo del artículo 204 de la ley 1450 de 2011 estableció:

“... Las autoridades ambientales, en el marco de sus competencias, y con base en estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales adoptados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, podrán declarar, reservar, alinderar, realinderar, sustraer, integrar o recategorizar las áreas de reserva forestal. En los casos en que proceda la sustracción de las áreas de reserva forestal, sea esta temporal o definitiva, la autoridad ambiental competente impondrá al interesado en la sustracción, las medidas de compensación, restauración y recuperación a que haya lugar, sin perjuicio de las que sean impuestas en virtud del desarrollo de la actividad que se pretenda desarrollar en el área sustraída. Para el caso de sustracción temporal, las compensaciones se establecerán de acuerdo con el área afectada...”

Que el numeral 14 del Artículo 2 del Decreto ley 3570 de 2011, señaló a este Ministerio la función de:

“14. Reservar y alinderar las áreas que integran el Sistema de Parques Nacionales Naturales; declarar, reservar, alinderar, realinderar, sustraer, integrar o recategorizar las áreas de reserva forestal nacionales, reglamentar su uso y funcionamiento.”

Que mediante Resolución 1526 del 3 de septiembre de 2012 se establecen los requisitos el procedimiento para la sustracción de áreas en las Reservas Forestales Nacionales y Regionales, para el desarrollo de actividades consideradas de utilidad pública o interés social.

Que mediante Resolución No. 0053 del 24 de enero de 2012, el Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible, delegó en el Director de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos la función de “Suscribir los actos administrativos relacionados con las sustracciones de reservas forestales de carácter nacional”.

Que mediante la Resolución 0543 del 31 de mayo de 2013, se nombró de carácter ordinario a la doctora **MARÍA CLAUDIA GARCÍA DÁVILA** en el empleo de Director Técnico Código 0100 grado 22, de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de la planta de personal del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Que en mérito de lo expuesto,

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO. – Efectuar la sustracción definitiva de un área de 5,76 hectáreas de la Reserva Forestal Productora Protectora la Cuenca Alta del Río Bogotá, para la construcción de dieciséis (16) torres de transmisión eléctrica, cada una ubicada en un polígono de 3600 m² (60mts. X 60mts.), para la implementación del proyecto de transmisión de energía eléctrica línea a 500 kV Bacatá - Nueva Esperanza, de Empresas Públicas de Medellín E.S.P.

El punto medio de cada polígono, se encuentra georreferenciado bajo las siguientes coordenadas planas, en el sistema de referencia Magna Sirgas con origen Bogotá:

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Torre	Coordenanda Este	Coordenanda Norte
Torre No. 12	985997,0001	1023812,0001
Torre No. 13	985821,4751	1023745,8451
Torre No. 14	985546,9091	1023642,3611
Torre No. 15	985350,7701	1023324,7801
Torre No. 96	973431,6461	1008354,9011
Torre No. 97	973489,0421	1008265,7571
Torre No. 98	973613,5471	1008072,3831
Torre No. 99	973787,6901	1007801,9141
Torre No. 106	975288,5041	1005789,1011
Torre No. 107	975187,4831	1005496,2841
Torre No. 108	975089,6431	1005212,6861
Torre No. 109	974935,6061	1004766,1981
Torre No. 118	976408,4651	1001381,7681
Torre No. 121	976968,0431	1000044,4701
Torre No. 122	977175,9421	999588,2611
Torre No. 123	977270,0741	999381,6981
Torre No. 124	977481,5171	998917,7111

PARÁGRAFO PRIMERO.- La sustracción efectuada mediante el presente acto administrativo no incluye el área de la franja de servidumbre a lo largo de la línea de transmisión. No obstante, en dicha área se debe evitar al máximo la intervención y, de no ser posible, se deberá mantener una cobertura arbustiva que permita la conectividad ecológica, con las medidas de manejo adecuadas.

PARAGRAFO SEGUNDO.- La presente sustracción no autoriza a que las empresas públicas de Medellín E.S.P EPM, realice o efectúe la construcción de vías en el área sustraída, a fin de evitar, controlar o mitigar posibles procesos de remoción en masa. Por ende, la empresa deberá aplicar las medidas respectivas señaladas en el programa de manejo por pérdida del suelo, taludes y zonas inestables.

ARTÍCULO SEGUNDO. Las empresas públicas de Medellín E.S.P EPM, deberá implementar las medidas de manejo y disposición adecuadas de los materiales de construcción y de los resultantes de la excavación para la adecuación de las torres, evitando la afectación de los cuerpos de agua.

ARTÍCULO TERCERO. Antes de proceder con el inicio de las actividades relacionadas con la construcción y montaje de la línea de transmisión eléctrica, la empresa deberá proceder a la instalación de cables de guarda desviadores de vuelo para facilitar que las aves eviten colisión alguna.

ARTÍCULO CUARTO.- Como compensación por la sustracción definitiva efectuada, Empresas Públicas de Medellín E.P.M. debe adquirir un área equivalente en extensión al área sustraída, en la que debe implementar un plan de restauración, de conformidad con lo establecido en el artículo 10, numeral 1.2. de la resolución 1526 de 2012.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

El área a adquirir, deberá ubicarse dentro del área de influencia del proyecto, que haga parte del área de la Reserva Forestal Productora Protectora la Cuenca Alta del Río Bogotá. De no ser posible lo anterior, Empresas Públicas de Medellín E.P.M. podrá adquirir por fuera de la Reserva Forestal Productora Protectora de la Cuenca Alta del Río Bogotá, áreas priorizadas por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca o por Parques Nacionales Naturales de Colombia.

ARTÍCULO QUINTO. – Empresas Públicas de Medellín E.P.M., deberá presentar para aprobación de este Ministerio, dentro de los seis (6) meses siguientes a la ejecutoria del presente acto administrativo, el plan de restauración a implementar en el área adquirida, el cual debe contener por lo menos los siguientes aspectos:

1. Localización precisa del área donde se realizará la compensación, estableciendo las coordenadas en el sistema de proyección Magna Sirgas, indicando su origen.
2. Establecimiento de alcance y objetivos.
3. Descripción del ecosistema de referencia, conforme a lo establecido en el numeral 2 del artículo 10 de la resolución 1526 de 2013; para ello se deberá identificar en sectores aledaños un parche de bosque para realizar un levantamiento florístico que permita la caracterización del ecosistema de referencia; esta caracterización debe contener la descripción detallada en los aspectos físicos y bióticos que constituyen una información básica para el establecimiento de los objetivos y metas del plan de compensación y restauración.
4. Evaluación del estado actual de la zona a restaurar que incluya la identificación de barreras y tensionantes que impidan la regeneración natural.
5. Identificación de los disturbios manifestados en el área.
6. Estrategias de manejo de los tensionantes.
7. Descripción de las actividades a desarrollar en el plan de restauración que incluya los tratamientos de adecuación de suelos y ciclos de fertilización, los cuales deben ser ajustados y estar acordes con las características físico-químicas de la unidad de suelos donde se instalará el plan.
8. Identificación de especies adecuadas para la restauración.
9. Plan de seguimiento y monitoreo, a través del avance de la restauración, evaluado con respecto a indicadores de efectividad, de acuerdo con el ecosistema de referencia.
10. Cronograma de actividades, el cual debe contemplar el mantenimiento y seguimiento de las áreas de implementación del plan de restauración, durante un periodo no inferior a (5) años contados a partir del establecimiento de las coberturas vegetales.

ARTÍCULO SEXTO.- En caso de requerir el uso y/o aprovechamiento de recursos naturales Empresas Públicas de Medellín E.P.M. deberá solicitar ante la Autoridad competente, los respectivos permisos, autorizaciones o concesiones.

“POR MEDIO DE LA CUAL SE EFECTÚA UNA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE UN ÁREA DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ”

Si la construcción del proyecto implica la afectación de especies vedadas, Empresas Públicas de Medellín E.P.M. deberá solicitar antes del inicio de actividades el levantamiento de la veda ante la autoridad ambiental respectiva a fin de determinar la pertinencia de su levantamiento.

ARTICULO SEPTIMO. – Notificar el presente acto administrativo al representante legal de Empresas Públicas de Medellín E.P.M., o a su apoderado legalmente constituido.

ARTÍCULO OCTAVO.- Comunicar el presente acto administrativo a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, y a la Procuraduría Delegada para Asuntos Ambientales y Agrarios para su conocimiento y fines pertinentes.

ARTÍCULO NOVENO. – Publicar el presente acto administrativo en el Diario Oficial y en la página web del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

ARTÍCULO DECIMO. – Contra el presente acto administrativo procede el recurso de reposición de conformidad con los artículos 74, 76 y 77 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

NOTIFÍQUESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D.C., a los 21 MAY 2014


MARÍA CLAUDIA GARCÍA DÁVILA

Directora de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

Proyectó: Lenny Guerrero/ Abogada D.B.B.S.E.
Revisó: María Stella SÁCHICA Contratista. D.B.B.S.E.
Expediente: SRF0247