

DIARIO OFICIAL No. 48.820
Bogotá, D. C., Jueves 13 de Junio de 2013

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

RESOLUCION NÚMERO 0557 DE 2013
(Junio 7)

Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de la Reserva Forestal Central, establecida mediante la Ley 2ade 1959, y se toman otras determinaciones.

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 número 0053 del 24 de enero de 2012, y

CONSIDERANDO:

Que mediante el radicado 4120-E1-1295 del 18 de enero de 2013, la Empresa de Energía de Bogotá, S. A., remite a la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, los documentos correspondientes para el trámite de sustracción de áreas de reserva forestal, dentro del marco de la Resolución 1526 de 2012.

Que en el marco del convenio de Asociación número 06 del 20 de abril de 2012, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), mediante radicado 4210-E2-4595 del 4 de febrero de 2013, remite a la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos la evaluación para la sustracción definitiva de la Reserva Forestal Central para el proyecto “Construcción, operación y mantenimiento de la subestación Armenia a 230 kV y líneas de transición asociados”, solicitada por parte de la Empresa de Energía de Bogotá, S. A.

Que mediante el auto de inicio del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible se realiza la apertura al expediente SRF 0164, y se da continuidad al trámite solicitado por parte de la Empresa de Energía de Bogotá, S.A., para el proyecto “Construcción, operación y mantenimiento de la subestación Armenia a 230 kV y líneas de transición asociados”.

Que los días 15 y 16 de abril de 2013, se realizó por parte de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, visita técnica al proyecto “Construcción, operación y mantenimiento de la subestación Armenia a 230 kV y las líneas de transmisión asociadas” con el propósito de evaluar las actuales condiciones de la Reserva

Forestal Central en el área donde se pretende la implementación del proyecto por parte de la Empresa de Energía de Bogotá S. A.

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 con el radicado número 4120-E1-22071 del 27 de mayo de 2013, en el cual analizó la información allegada por la Empresa de Energía de Bogotá S. A., para el proyecto “Construcción, operación y mantenimiento de la subestación Armenia a 230 kV y líneas de transición asociados”.

Que el mencionado concepto señala:

“(…)

“2. EVALUACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Con base en la información aportada por parte del peticionario, en el presente numeral se realiza el resumen de la información aportada a través del proyecto “Construcción, Operación y Mantenimiento de la subestación Armenia a 230 kV y las líneas de transmisión asociadas”.

2.1 INTRODUCCIÓN

La Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), en cumplimiento de sus funciones, elabora y actualiza periódicamente el Plan de Expansión de los recursos de generación y de las redes de transmisión de electricidad del Sistema Interconectado Nacional (SIN), bajo criterios de confiabilidad, seguridad y eficiencia económica, de conformidad con lo establecido en la Ley 143 de 1994, considerando que son los usuarios finales del servicio de energía eléctrica, quienes pagan las inversiones requeridas a través de la tarifa.

En particular, para el caso del Eje Cafetero (Caldas-Risaralda-Quindío), desde el Plan de Expansión de Referencia Generación Transmisión 2004-2019, la UPME identificó la necesidad de una obra futura que permitiera solucionar el progresivo agotamiento de la capacidad de las redes regionales y algunos otros problemas localizados. Como resultado, se propuso la subestación Armenia a nivel de 230 kV, y aunque luego surgieron otras alternativas, se determinó que el inicio de esta obra dependería del crecimiento de la demanda de energía eléctrica en la zona, el cual históricamente ha sido muy lento.

Luego de un detallado estudio de planeamiento realizado por el Operador de Red del Área, el Plan de Expansión de Referencia Generación Transmisión 2009-2023, recomendó la ejecución de las siguientes obras asociadas al Proyecto Armenia a 230 kV, objeto de la convocatoria pública UPME 02-2009:

Construcción de la nueva Subestación Armenia a 230 kV en predios de la actual subestación Armenia 115/33/13,2 kV, ubicada en la vereda de Hojas Anchas del municipio

de Circasia, en cercanías de la ciudad de Armenia, la cual es propiedad de la Central Hidroeléctrica de Caldas S. A. E.S.P.(CHEC).

Construcción de una línea de transmisión de doble circuito a 230 kV, con una longitud de 38,06 km, desde la subestación Armenia hasta interceptar la línea existente La Hermosa – La Virginia, para reconfigurarla y conformar el nuevo corredor La Hermosa – Armenia y Armenia – La Virginia a 230 kV.

Por lo anteriormente expuesto, la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), adscrita al Ministerio de Minas y Energía, mediante convocatoria pública UPME-02-2009 Subestación Armenia a 230 kV y líneas de transmisión asociadas, adjudica a la Empresa de Energía de Bogotá S.A. ESP – EEB el contrato mediante acta de adjudicación de la UPME con fecha del 14 de febrero de 2012.

Sin embargo, la subestación Armenia a 230 kV proyectada (cuya área se localiza al interior de la actual subestación de Armenia en operación) se encuentra al interior de la reserva forestal central establecida por la Ley 2ª de 1959, al igual que las primeras 21 torres de líneas de transmisión proyectadas, por lo que este documento es allegado a esta Dirección para la solicitud de sustracción definitiva del área del proyecto que se encuentra dentro de la zona de reserva forestal central.

2.2 IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con los datos aportados por parte del peticionario, el proyecto UPME-02-2009 Subestación Armenia a 230 kV y líneas de transmisión asociadas se requiere por las siguientes razones:

- Soluciona el problema de agotamiento de la capacidad de los transformadores que conectan el Sistema de Transmisión Nacional (STN) red troncal, con el Sistema de Transmisión Regional (STR). Esto se produce por el crecimiento de la demanda de energía eléctrica.
- Mejora la confiabilidad del área y evita racionamientos de energía eléctrica en los tres departamentos, ante la falla de alguno de los transformadores existentes que conectan el STN con el STR (230/115 kV). Esta situación se tornaría crítica, si además las centrales de generación que forman parte de este sistema regional, presentan un bajo nivel de despacho, lo cual no es controlable.
- Disminuye la dependencia de la generación interna del área y evita riesgos de desabastecimiento ante condiciones hidrológicas críticas, debido a que la mayor parte de las centrales son hidráulicas a filo de agua, es decir, no tienen embalse y dependen de los aportes hídricos del día.
- Evita problemas de tensión (voltaje) en todas las subestaciones del departamento del Quindío, particularmente en situaciones de falla del transformador 230/115 kV de La Hermosa. Esta situación fue decisiva para la localización estratégica del proyecto.

Permite la incorporación de nuevos usuarios, especialmente de tipo industrial.

– Permite la interconexión con los departamentos del Tolima y Valle del Cauca, mejorando la confiabilidad de las tres (3) áreas eléctricas.

2.3 ASPECTOS TÉCNICOS

2.3.1 Localización

El proyecto se localiza geográficamente en los departamentos del Quindío y Risaralda.

La subestación Armenia se encuentra ubicada en la Vereda Hojas Anchas (Municipio de Circasia) límite entre los municipios de Armenia y Circasia en el departamento del Quindío; el trazo de la línea inicia en la Torre 1, ubicada en cercanías a la subestación Armenia hasta llegar a la torre T83, ubicada en el municipio de Santa Rosa de Cabal. En la T55 de la línea La Virgina–La Hermosa de propiedad de ISA, será el punto de conexión. La línea de transmisión pasa por los municipios de Circasia y Filandia en el departamento del Quindío, Pereira, Dosquebradas y finalmente Santa Rosa de Cabal en el departamento de Risaralda.

La zona del proyecto que se encuentra dentro de la zona de reserva forestal central, comprende el área delimitada para la construcción de la subestación Armenia a 230 kV proyectada, el cual corresponde a un área de 1.784 m² y por el área de servidumbre de la línea de transmisión, determinada por el RETIE equivalente a 32 m (16 m a lado y lado del eje de la línea, por los 8,27 km de longitud comprendidos entre la subestación Armenia a 230 kV proyectada, hasta 380 m después de la torre 21 de la línea de transmisión, incluyendo su conexión con la S/E Armenia a 230 kV, lo cual equivale a un área total de 26.68 ha.

2.3.2 Características técnicas

Subestación Armenia a 230 kV

La subestación Armenia a 230 kV será una subestación encapsulada del tipo GIS, mientras que la línea de transmisión será de doble circuito a 230 kV, de aproximadamente 38,06 km, desde la subestación Armenia a 230 kV a construir, hasta el punto de seccionamiento (Torre 55), de la línea existente La Virginia–La Hermosa.

Las características técnicas principales del diseño de la subestación Armenia a 230 kV y de la línea de transmisión se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 1. Características técnicas principales del proyecto

<i>Característica</i>	<i>Descripción</i>
<i>Nivel de tensión</i>	<i>230Kv</i>
<i>Número de Circuitos</i>	<i>Dos</i>
<i>Disposición de Fases</i>	<i>Doble Circuito Vertical</i>
<i>Frecuencia Eléctrica</i>	<i>60Hz</i>
<i>Longitud aproximada de la línea</i>	<i>38,06 km</i>
<i>Conductor</i>	<i>Tipo ACAR 12 hilos de aluminio y 7 de aleación de aluminio, calibre 600 kCM en haz de dos sub-conductores</i>
<i>Cable de guarda</i>	<i>AWG 7 No. 9 AWG, fabricado en acero y aluminio, el cable OPGW</i>
<i>Aisladores</i>	<i>Aisladores estándar para cadenas de suspensión. Aisladores estándar para cadenas de retención.</i>
<i>Tipo de Estructura</i>	<i>Estructuras en celosía de acero galvanizado autosoportadas para doble circuito vertical.</i>
<i>Número de torres</i>	<i>83 torres</i>
<i>Puestas a Tierra</i>	<i>Puesta a tierra con 4 varillas en todas las torres y 4 contrapesos de 10, 20, y 30 m de longitud por rama según la resistividad. La disposición final debe cumplir con la reglamentación del RETIE.</i>
<i>Ancho de franja de servidumbre</i>	<i>32 m</i>
<i>Ubicación municipios</i>	<i>Circasia, Filandia, Pereira, Dosquebradas y Santa Rosa de Cabal</i>

Fuente: Consultores Unidos S. A. (CUSA), 2012.

Ruta de transmisión

Para la selección de la ruta de transmisión se partió de los siguientes criterios básicos que deben considerarse para lograr una línea técnica y económicamente adecuada:

1. Optimizar las siguientes características:

- Maximizar la facilidad de salida y llegada a los puntos terminales
- Maximizar la longitud de los alineamientos.
- Minimizar la cantidad y magnitud de los ángulos.
- Minimizar los conflictos con propietarios de los terrenos.
- Maximizar la cercanía a los accesos.

2. Evitar o minimizar el impacto de los siguientes sitios u obstáculos para el óptimo comportamiento de las mismas:

- Zonas geológicamente inestables
- Zonas con suelos de muy baja capacidad portante aparente.
- Espejos de agua existentes o proyectados.
- Zonas restringidas por autoridades ambientales y municipales
- Zonas con nacimiento y/o puntos de agua.

- Zonas con potencial arqueológico e histórico.
- Zonas de reforestación o de reservas forestales.
- Presencia de viviendas y construcciones.
- Cruces con líneas eléctricas muy altas o muy bajas según deban cruzarse por encima o por debajo.
- Zonas inundables o erosionables.
- Cruces forzados muy largos (líneas existentes):

Los principales aspectos que determinaron la selección de la ruta para el trazado de la línea a la subestación Armenia fueron:

- Evitar sitios con problemas potenciales de propietarios.
- Localizar las torres a más de 100 metros de nacedores y/o puntos de agua.
- Disponibilidad de accesos, para lo cual el trazado definido, dispone de suficientes accesos que no requiere la construcción de nuevos.
- No se observaron sitios de inestabilidad geológica ni de baja capacidad portante notorios.

Adecuación de áreas

Comprende la remoción de la cobertura vegetal y las excavaciones propias para la adecuación del área para la construcción de la subestación Armenia y de los sitios de torre.

Para la adecuación de la subestación Armenia a 230 kV se realizará el retiro de la vegetación encontrada en el área de construcción, cuyos residuos se acopiarán temporalmente y en forma separada a un lado y dentro del área proyectada para la subestación mientras se transporta al sitio de disposición de escombros.

La adecuación de sitios de torre se relaciona con las actividades requeridas para limpieza y adecuación geotécnica del terreno donde se instalará cada una de las torres de la línea de transmisión; estas actividades comprenden la remoción de la cobertura vegetal, explanación y la excavación.

Por cada pata de la torre, el área proyectada de intervención es de 144 m² aproximadamente dentro de la cual se excavará una superficie de 4 m² y 2 m de profundidad para un volumen de excavación cercano a los 10 m³ por pata y 40 m³ por torre.

La siguiente tabla reporta las coordenadas de las torres comprendidas dentro del proyecto, en sistemas magna sirgas origen oeste.

Tabla 2. Coordenadas y características de torres

TORRE N°	COORDENADAS		LOCALIZACIÓN
	ESTE	NORTE	
1	1155945	995802	S/E ARMENIA 230 Kv
2	1156086	995963	CIRCACIA VEREDA (HOJAS ANCHAS)
3	1156155	996345	CIRCACIA VEREDA (HOJAS ANCHAS)
4	1156403	996715	CIRCACIA VEREDA (HOJAS ANCHAS)
5	1156678	997123	CIRCACIA VEREDA (HOJAS ANCHAS)
6	1156900	997449	CIRCACIA VEREDA (HOJAS ANCHAS)
7	1157134	997933	CIRCACIA VEREDA (LA CRISTALINA)
8	1157363	998248	CIRCACIA VEREDA (EL CONGAL)
9	1157569	998533	CIRCACIA VEREDA (EL CONGAL)
10	1157738	998765	CIRCACIA VEREDA (EL CONGAL)
11	1157805	999072	CIRCACIA VEREDA (EL CONGAL)
12	1157879	999408	CIRCACIA VEREDA (EL CONGAL)
13	1157963	999787	CIRCACIA VEREDA (EL CONGAL)
14	1158063	1000267	CIRCACIA VEREDA (EL CONGAL)
15	1158153	1000695	CIRCACIA VEREDA (EL CONGAL)
16	1158226	1001044	CIRCACIA VEREDA (EL CONGAL)
17	1158314	1001392	CIRCACIA VEREDA (LA CRISTALINA)
18	1158429	1001842	CIRCACIA VEREDA (BARCELONA ALTA)
19	1158315	1002167	CIRCACIA VEREDA (BARCELONA ALTA)
20	1158206	1002478	CIRCACIA VEREDA (BARCELONA ALTA)
21	1158058	1002902	CIRCACIA VEREDA (BARCELONA ALTA)
22	1158084	1003533	CIRCACIA VEREDA (MEMBRILLAL)
23	1158114	1004240	CIRCACIA VEREDA (MEMBRILLAL)
24	1158037	1004875	CIRCACIA VEREDA (MEMBRILLAL)
25	1157956	1005547	CIRCACIA VEREDA (LA CONCHA)
26	1157917	1006136	CIRCACIA VEREDA (LA CONCHA)
27	1157883	1006655	FILANDIA VEREDA (EL VERGEL)
28	1157838	1007339	FILANDIA (VEREDA EL VERGEL)
29	1158059	1007736	FILANDIA (VEREDA EL VERGEL)
30	1158288	1008150	FILANDIA (VEREDA EL VERGEL)
31	1158439	1008422	FILANDIA (VEREDA EL VERGEL)
32	1158789	1008946	FILANDIA VEREDA (EL ROBLE)
33	1158840	1009022	FILANDIA VEREDA (EL ROBLE)
34	1158719	1009375	FILANDIA VEREDA (EL ROBLE)
35	1158545	1009888	FILANDIA VEREDA (EL ROBLE)
36	1158140	1010162	FILANDIA VEREDA (LA JULIA)
37	1157912	1010317	FILANDIA VEREDA (LA JULIA)
38	1157816	1010520	FILANDIA VEREDA (LA JULIA)
39	1157704	1010760	FILANDIA VEREDA (LA JULIA)
40	1157495	1011271	FILANDIA VEREDA (LA JULIA)
41	1157487	1012004	PEREIRA VEREDA (YARUMAL)

TORRE N°	COORDENADAS		LOCALIZACIÓN
	ESTE	NORTE	
42	1157483	1012410	PEREIRA VEREDA (YARUMAL)
43	1157649	1012857	PEREIRA VEREDA (YARUMAL)
44	1157815	1013305	PEREIRA VEREDA (YARUMAL)
45	1158151	1013829	PEREIRA VEREDA (LAGUNETA)
46	1158310	1014076	PEREIRA VEREDA (LAGUNETA)
47	1158385	1014412	PEREIRA VEREDA (EL JORDAN)
48	1158504	1014943	PEREIRA VEREDA (EL JORDAN)
49	1158600	1015366	PEREIRA VEREDA (CORDINA)
50	1158674	1015695	PEREIRA VEREDA (CANTAMONOS)
51	1158689	1015848	PEREIRA VEREDA (CANTAMONOS)
52	1158740	1016347	PEREIRA VEREDA (CANTAMONOS)
53	1158836	1017444	PEREIRA VEREDA (LA BELLA)
54	1158831	1017710	PEREIRA VEREDA (LA BELLA)
55	1158660	1018346	PEREIRA VEREDA (ESTRELLA MORRÓN)
56	1158575	1018667	PEREIRA VEREDA (ESTRELLA MORRÓN)
57	1158711	1019285	PEREIRA VEREDA (PORVENIR)
58	1158778	1019510	PEREIRA VEREDA (PORVENIR)
59	1159271	1019739	PEREIRA VEREDA (LA BANANERA)
61	1160007	1020582	SANTA ROSA VEREDA (VOLVANES)
63	1160215	1020880	SANTA ROSA VEREDA (VOLVANES)
64	1160356	1021765	SANTA ROSA VEREDA (VOLVANES)
65	1160199	1022155	SANTA ROSA VEREDA (LAS MANGAS)
66	1160186	1022796	DOSQUEBRADAS VEREDA (ALTO DEL TORO)
67	1160172	1023531	DOSQUEBRADAS VEREDA (ALTO DEL TORO)
68	1160036	1023893	DOSQUEBRADAS VEREDA (ALTO DEL TORO)
69	1159940	1023956	DOSQUEBRADAS VEREDA (ALTO DEL TORO)
70	1159465	1024909	DOSQUEBRADAS VEREDA (ALTO DEL OSO)
71	1159535	1025254	DOSQUEBRADAS VEREDA (ALTO DEL OSO)
72	1159718	1026142	DOSQUEBRADAS VEREDA (ALTO DEL OSO)
73	1159870	1026881	DOSQUEBRADAS VEREDA (ALTO DEL OSO)
74	1159944	1027504	DOSQUEBRADAS VEREDA (ALTO DEL OSO)
75	1159992	1027902	DOSQUEBRADAS VEREDA (EL RODEO)
76	1160023	1028253	DOSQUEBRADAS VEREDA (EL RODEO)
77	1159949	1028556	SANTA ROSA VEREDA (SAN JOSÉ-LA MARÍA)
78	1159828	1029061	SANTA ROSA VEREDA (SAN JOSÉ-LA MARÍA)
79	1159832	1029591	SANTA ROSA VEREDA (SAN JOSÉ-LA MARÍA)
80	1159778	1029839	SANTA ROSA VEREDA (SAN JOSÉ-LA MARÍA)
81	1159691	1030233	SANTA ROSA VEREDA (LA HERMOSA)
82	1159690	1030598	SANTA ROSA VEREDA (LA HERMOSA)
83	1159941	1030794	Pto. de conexión eléctrico en Sta. Rosa de Cabal (LA HERMOSA)
83a	1159999	1030935	Torre de conexión auxiliar en Sta. Rosa de Cabal (LA HERMOSA)
83b	1160049	1030894	Torre de conexión auxiliar en Sta. Rosa de Cabal (LA HERMOSA)

Fuente: Consultores Unidos S. A. (CUSA), 2012.

Tendido de conductores e hilo de guarda

Dentro de las actividades previstas se tiene el tendido de conductores e hilo de guarda, donde se realiza el desbroce, que consiste en el despeje de la vegetación presente en la franja de servidumbre que interfiera con la construcción u operación de la línea de transmisión, de forma que permita las labores de tendido del conductor y cable de guarda y no genere acercamientos durante la etapa operativa, hecho que depende del tipo y altura de la vegetación.

La trocha de despeje de vegetación está ubicada dentro de la franja de servidumbre y su ancho depende del tipo de vegetación, alto y ancho de la copa, topografía del terreno, distancias de seguridad entre las copas de los árboles y el conductor más bajo.

Mantenimiento de zona de servidumbre

Durante todo el periodo operativo se deben evitar y controlar los acercamientos de construcciones sobre las zonas de servidumbre. Asimismo se debe proceder a realizar los programas de despeje de la servidumbre mediante labores de rocería, poda o tala de árboles, limpieza de los sitios de torres, etc., siguiendo las recomendaciones establecidas en el Plan de Manejo Ambiental.

De acuerdo con el peticionario, para realizar el cruce de cables en cuerpos de agua y áreas de reserva forestal, se realizará mediante medios helicoportados o manuales sin abrir brechas de tendido terrestre con el fin de no afectar el cauce de los ríos ni la vegetación asociada a los mismos, dado que estos mecanismos realizan el cruce de los cables de un lado a otro sin necesidad de realizar el recorrido a pie, evitando así cualquier afectación sobre estas áreas sensibles y dentro del área de reserva forestal central que atraviesa el proyecto (líneas de transmisión entre las torres 1 a la 21).

En términos generales, las actividades contempladas para las distintas etapas del proyecto se relacionan en la siguiente tabla.

Tabla 3. Etapas y actividades del proyecto

ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDAD
<i>Estudios y diseño</i>	<i>Información a la comunidad</i>
	<i>Negociación de servidumbre</i>
	<i>Etapas de diseño</i>
<i>Construcción</i>	<i>Contratación de mano de obra</i>
	<i>Movilización de personal, maquinaria y equipos</i>
	<i>Localización y replanteo</i>
	<i>Descapote y remoción de la cobertura vegetal</i>
	<i>Excavación</i>
	<i>Cimentación, relleno y compactación</i>
	<i>Montaje, conexión e instalación de equipos y torres</i>
	<i>Tendido de conductores e hilo de guarda</i>
<i>Operación y Mantenimiento</i>	<i>Transporte de energía</i>
	<i>Control de estabilidad de S/E y de sitios de torre</i>
	<i>Mantenimiento de S/E, línea de transmisión y zona de servidumbre</i>
<i>Abandono y Restauración Final</i>	<i>Abandono del área</i>
	<i>Restauración final del área</i>

Fuente: Consultores Unidos S. A. (CUSA), 2012.

2.3.3 Objetivo y beneficios del proyecto

El proyecto tiene como objetivo principal el de construir la subestación y redes asociadas para conformar los circuitos Armenia – Virginia y Armenia – La Hermosa, con el fin de fortalecer el sistema interconectado eléctrico nacional.

Dentro de los beneficios esperados del proyecto se tienen:

- Mejorar la confiabilidad del suministro de energía en la región.
- Permitir la reducción de los costos operativos del servicio de energía eléctrica en el país.
- Elevar la seguridad energética y la estabilidad del sistema eléctrico del país.
- Apoyar el desarrollo en el área de influencia del proyecto.

2.3.4 Duración, cronograma

La siguiente tabla, aportada por el solicitante, presenta el cronograma general del proyecto.

Tabla 4. Cronograma general del proyecto

EDT	NOMBRE DE LA TAREA	COMIENZO	FIN
<i>1</i>	<i>Gestión Ambiental</i>		
<i>1.1</i>	<i>Licencia Ambiental</i>	<i>21/01/2013</i>	<i>21/01/2013</i>
<i>2</i>	<i>Líneas de Transmisión</i>		
<i>2.1</i>	<i>Elaboración y entrega de orden de inicio de construcción</i>	<i>22/01/2013</i>	<i>22/01/2013</i>
<i>2.2</i>	<i>Material puesto en sitio</i>	<i>20/02/2013</i>	<i>16/04/2013</i>
<i>2.3</i>	<i>Cimentaciones</i>	<i>17/04/2013</i>	<i>31/05/2013</i>
<i>2.4</i>	<i>Montajes Estructurales</i>	<i>01/06/2013</i>	<i>06/08/2013</i>
<i>2.5</i>	<i>Tendido Líneas</i>	<i>08/08/2013</i>	<i>26/10/2013</i>
<i>2.6</i>	<i>Obras complementarias</i>	<i>29/10/2013</i>	<i>19/11/2013</i>
<i>3</i>	<i>SUBESTACIONES</i>		
<i>3.1</i>	<i>Adecuación del terreno</i>	<i>29/03/2013</i>	<i>02/05/2013</i>
<i>3.2</i>	<i>Fundaciones de equipos</i>	<i>05/05/2013</i>	<i>07/06/2013</i>
<i>3.3</i>	<i>Drenajes</i>	<i>12/06/2013</i>	<i>13/07/2013</i>
<i>3.4</i>	<i>Edificaciones</i>	<i>02/05/2013</i>	<i>08/10/2013</i>
<i>3.5</i>	<i>Montajes de equipos</i>	<i>10/09/2013</i>	<i>02/11/2013</i>
<i>3.6</i>	<i>Pruebas</i>	<i>03/11/2013</i>	<i>20/11/2013</i>
<i>4</i>	<i>CONEXIÓN CND</i>		
<i>4.1</i>	<i>Entrada en Operación Comercial</i>	<i>22/11/2013</i>	<i>22/11/2013</i>

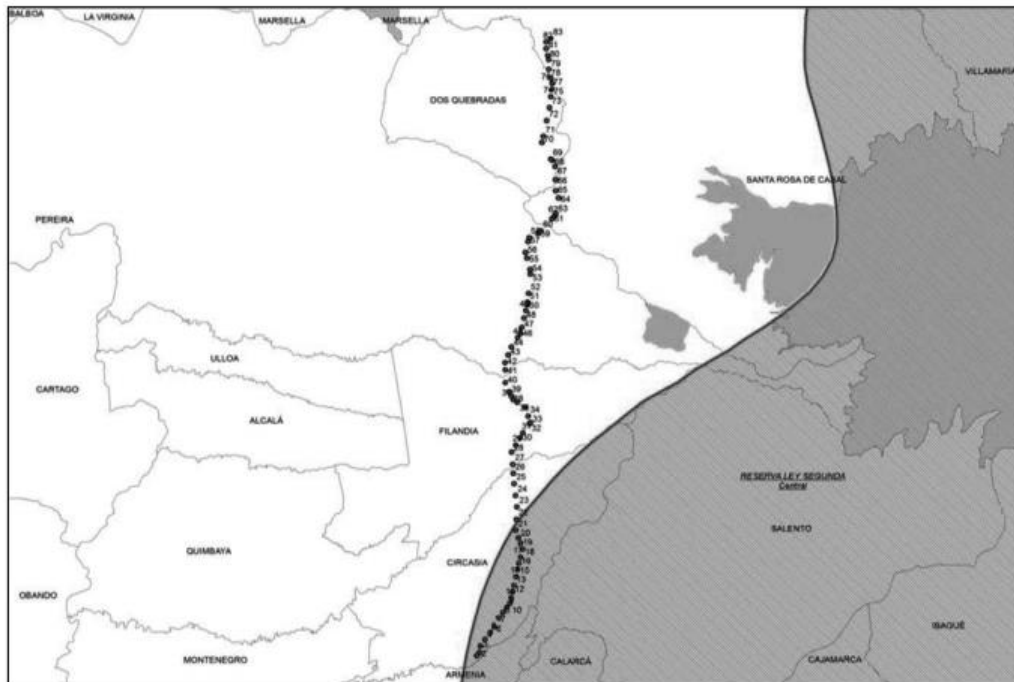
Fuente: Empresa de Energía de Bogotá (EEB), 2012.

2.4 ÁREA SOLICITADA A SUSTRAR

El área solicitada a sustraer definitivamente dentro de la reserva forestal central, corresponde a una extensión de 26,68 hectáreas y comprende el área delimitada para la construcción de la subestación Armenia a 230 kV proyectada, correspondiente a un área de 1.784 m² y por el área de servidumbre de la línea de transmisión, equivalente a 32 m (16 m a lado y lado del eje de la línea), por los 8,27 Km de longitud comprendidos entre la subestación Armenia a 230 kV hasta 380 metros después de la torre 21 de la línea de

transmisión, incluyendo su conexión con la subestación, tal como se representa en la siguiente figura.

Figura 1. Área de Reserva forestal que se ubica en el proyecto



Fuente: Consultores Unidos S. A. (CUSA), 2012.

Las siguientes tablas presentan los polígonos de delimitación del área a sustraer para la subestación Armenia a 230 kV, y el polígono de delimitación del área a sustraer para la línea de transmisión a 230 kV, en coordenadas Magna Sirgas Origen Oeste.

Tabla 5. Polígono de delimitación del área para la subestación Armenia a 230 Kv
Coordenadas Magna Sirgas Origen Oeste

PUNTO	ESTE	NORTE
1	1.156.024	995.621
2	1.156.021	995.620
3	1.155.995	995.659
4	1.155.981	995.679
5	1.155.968	995.696
6	1.155.995	995.718
7	1.155.999	995.713
8	1.155.997	995.712
9	1.156.017	995.690
10	1.156.014	995.687
11	1.156.020	995.681
12	1.155.998	995.661

Fuente: EEB, 2013.

Tabla 6. Polígono de delimitación del área a sustraer para la línea de transmisión a 230 kV Coordenadas Magna Sirgas Origen Oeste

Punto	Norte	Este	Punto	Norte	Este	Punto	Norte	Este
1	995,693.87	1,155,983.09	55	997,941.55	1,157,120.61	109	998,753.60	1,157,750.95
2	995,693.84	1,155,982.04	56	997,942.44	1,157,121.17	110	998,523.84	1,157,582.72
3	995,693.87	1,155,980.99	57	997,942.95	1,157,121.52	111	998,239.58	1,157,376.38
4	995,693.97	1,155,979.95	58	998,258.37	1,157,350.48	112	997,926.00	1,157,148.76
5	995,694.15	1,155,978.92	59	998,542.64	1,157,556.82	113	997,373.70	1,156,951.12
6	995,694.38	1,155,977.90	60	998,771.70	1,157,723.09	114	997,372.97	1,156,950.84
7	995,694.69	1,155,976.90	61	999,076.41	1,157,790.18	115	997,372.01	1,156,950.41
8	995,695.06	1,155,975.92	62	999,412.32	1,157,864.13	116	997,371.09	1,156,949.92
9	995,695.49	1,155,974.96	63	999,790.36	1,157,947.36	117	997,370.20	1,156,949.36
10	995,695.98	1,155,974.04	64	1,000,271.10	1,158,047.94	118	997,369.44	1,156,948.82
11	995,696.53	1,155,973.15	65	1,000,698.69	1,158,137.41	119	996,674.94	1,156,423.95
12	995,697.14	1,155,972.30	66	1,001,047.28	1,158,210.34	120	996,339.01	1,156,170.08
13	995,697.81	1,155,971.49	67	1,001,047.94	1,158,210.49	121	995,960.16	1,156,101.75
14	995,698.52	1,155,970.73	68	1,001,396.69	1,158,299.21	122	995,959.88	1,156,101.69
15	995,699.29	1,155,970.01	69	1,001,841.27	1,158,412.30	123	995,958.86	1,156,101.45
16	995,700.10	1,155,969.35	70	1,002,162.07	1,158,500.03	124	995,957.86	1,156,101.15
17	995,700.95	1,155,968.74	71	1,002,896.71	1,158,042.90	125	995,956.88	1,156,100.78
18	995,701.84	1,155,968.18	72	1,002,896.86	1,158,042.85	126	995,955.92	1,156,100.35
19	995,702.76	1,155,967.69	73	1,002,897.86	1,158,042.55	127	995,955.00	1,156,099.86
20	995,703.71	1,155,967.26	74	1,002,898.88	1,158,042.31	128	995,954.11	1,156,099.30
21	995,703.87	1,155,967.19	75	1,002,899.91	1,158,042.14	129	995,953.26	1,156,098.69
22	995,796.03	1,155,930.15	76	1,002,900.95	1,158,042.03	130	995,952.46	1,156,098.04
23	995,796.86	1,155,929.83	77	1,002,902.00	1,158,042.00	131	995,798.85	1,155,963.51
24	995,797.86	1,155,929.55	78	1,002,902.67	1,158,042.01	132	995,715.80	1,155,996.89
25	995,798.88	1,155,929.31	79	1,003,256.83	1,158,056.84	133	995,714.98	1,155,997.19
26	995,799.91	1,155,929.14	80	1,003,304.23	1,158,090.83	134	995,713.98	1,155,997.49
27	995,800.95	1,155,929.03	81	1,002,904.39	1,158,074.11	135	995,712.96	1,155,997.73
28	995,802.00	1,155,929.00	82	1,002,172.64	1,158,330.23	136	995,711.93	1,155,997.90
29	995,803.05	1,155,929.03	83	1,001,847.29	1,158,444.10	137	995,710.88	1,155,998.01
30	995,804.09	1,155,929.14	84	1,001,847.14	1,158,444.15	138	995,709.84	1,155,998.04
31	995,805.12	1,155,929.31	85	1,001,846.14	1,158,444.45	139	995,708.79	1,155,998.01
32	995,806.14	1,155,929.55	86	1,001,845.12	1,158,444.69	140	995,707.75	1,155,997.90
33	995,807.14	1,155,929.85	87	1,001,844.09	1,158,444.86	141	995,706.72	1,155,997.73
34	995,808.12	1,155,930.22	88	1,001,843.05	1,158,444.97	142	995,705.70	1,155,997.49
35	995,809.08	1,155,930.65	89	1,001,842.00	1,158,445.00	143	995,704.69	1,155,997.19
36	995,810.00	1,155,931.14	90	1,001,840.95	1,158,444.97	144	995,703.71	1,155,996.82
37	995,810.89	1,155,931.70	91	1,001,839.91	1,158,444.86	145	995,702.76	1,155,996.39
38	995,811.74	1,155,932.31	92	1,001,838.88	1,158,444.69	146	995,701.84	1,155,995.90
39	995,812.54	1,155,932.96	93	1,001,838.06	1,158,444.51	147	995,700.95	1,155,995.34
40	995,970.20	1,156,071.04	94	1,001,388.80	1,158,330.22	148	995,700.10	1,155,994.73
41	996,348.45	1,156,139.26	95	1,001,040.39	1,158,241.59	149	995,699.29	1,155,994.07
42	996,348.73	1,156,139.32	96	1,000,692.14	1,158,168.73	150	995,698.52	1,155,993.35
43	996,349.75	1,156,139.56	97	1,000,264.55	1,158,079.26	151	995,697.81	1,155,992.59
44	996,350.75	1,156,139.86	98	999,783.72	1,157,978.66	152	995,697.14	1,155,991.78
45	996,351.73	1,156,140.23	99	999,783.56	1,157,978.63	153	995,696.53	1,155,990.93
46	996,352.69	1,156,140.66	100	999,405.44	1,157,895.38	154	995,695.98	1,155,990.04
47	996,353.61	1,156,141.15	101	999,069.53	1,157,821.43	155	995,695.49	1,155,989.12
48	996,354.50	1,156,141.71	102	998,761.56	1,157,753.63	156	995,695.06	1,155,988.16
49	996,355.26	1,156,142.25	103	998,760.86	1,157,753.45	157	995,694.69	1,155,987.18
50	996,694.23	1,156,398.42	104	998,759.86	1,157,753.15	158	995,694.38	1,155,986.18
51	997,386.78	1,156,921.82	105	998,758.88	1,157,752.78	159	995,694.15	1,155,985.16
52	997,938.94	1,157,119.41	106	998,757.92	1,157,752.35	160	995,693.97	1,155,984.13
53	997,939.67	1,157,119.69	107	998,757.00	1,157,751.86	161	995,693.87	1,155,983.09
54	997,940.63	1,157,120.12	108	998,756.11	1,157,751.30			

Fuente: Consultores Unidos S. A., 2012.

2.5 USO Y DEMANDA DE RECURSOS NATURALES DEL PROYECTO EN EL ÁREA DE RESERVA FORESTAL CENTRAL

Con base en los datos aportados por el peticionario, para la construcción, operación y mantenimiento del proyecto no se requiere permiso de concesión de agua superficial ni subterránea.

El proyecto no generará aguas residuales domésticas ni industriales en ninguna de sus fases.

Asimismo, el proyecto no requiere de trámites de solicitud de permiso de ocupación de aguas residuales.

De igual forma, el proyecto no requiere permiso de emisiones atmosféricas dado que las únicas emisiones asociadas al proyecto, corresponden a fuentes móviles no permanentes y eventuales, relacionadas con la movilización de equipos y maquinaria.

El aprovechamiento forestal requerido en el área de reserva forestal, corresponde a un aprovechamiento forestal de 101 árboles aislados, correspondientes a 58 m³ de volumen comercial y 196,23 m³ de volumen total, el cual obedece a un aprovechamiento forestal único. Para el caso de aprovechamiento de las plantas de guadua, se requiere un aprovechamiento de 181,6 m³ de guadua (1.816 plantas) el cual, de acuerdo con las disposiciones normativas, obedece a un aprovechamiento tipo II.

El peticionario informa que dentro del inventario realizado no se registraron especies en veda, amenazas o en peligro crítico según el libro rojo de especies amenazadas en Colombia.

Asimismo, en la zona del proyecto que se encuentra al interior de la reserva forestal central presenta una alta intervención antrópica, conllevando a la desaparición de la mayor parte de las áreas boscosas, encontrándose solo la vegetación de galería y riparia, ubicada en las márgenes de los cuerpos de aguas superficiales de la zona, cuya vegetación de igual forma se encuentra muy disminuida e intervenida.

Cabe resaltar que dentro de la zona de reserva forestal central que atraviesa el proyecto, se realizarán dos cruces especiales entre las torres 13 y 14 para cruzar la quebrada N.N y el río Roble y cuyos procedimientos no afectarán la vegetación asociada a los cuerpos de agua de esta zona, tal como se reporta en la siguiente tabla.

Tabla 7. Vanos protegidos o con riego especial

<i>DETALLE VANOS CON RESTRICCIÓN PARA RIEGA</i>					
<i>Ti-Tf</i>	<i>Vano [m]</i>	<i>Clasificación</i>	<i>Descripción riego</i>	<i>Longitud riego especial [m]</i>	<i>Zona</i>
13-14	490	Ronda quebrada	Riego sin afectar vegetación	75	PCC
21-22	632	Cruce Río Roble	Riego propuesta por helicóptero	180	PCC - Río Roble

Fuente: EEB, 2012.

2.6 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO DE ÁREA DE INFLUENCIA

Área de Influencia Directa (AID)

De acuerdo con la información suministrada por el peticionario, se establece que el área de influencia directa corresponde a todas las áreas donde se implantarán las torres y la subestación Armenia a 230 kV y que comprende además los espacios adyacentes a las áreas de implantación de estas estructuras, donde se evidencia de manera directa los impactos relacionados con su construcción y operación.

El área de influencia directa abarca la zona afectada directamente por los componentes del proyecto tales como:

- La servidumbre de la línea que corresponde a una franja de 32 m y una longitud de la línea de transmisión de cerca de 38,06 km, correspondiente a un área de 26,5 hectáreas.

- Los 400 m²

(20 m x 20 m), de cada una de las 21 torres que se encuentran dentro del área de la zona de reserva forestal central.

- Para la subestación Armenia a 230 kV, corresponde a un área de 1.784 m² Área de Influencia Indirecta (AII)

En el documento se informa que el Área de influencia indirecta está delimitada, para los medios abióticos y bióticos, por las unidades fisiográficas, geológicas y de drenajes donde se manifiestan los impactos indirectos o inducidos.

En el componente socioeconómico es el contexto local (municipio de Circasia, departamento del Quindío) en la que se establecen los impactos indirectos generados por el proyecto.

2.7 COMPONENTE FÍSICO

Geología

El área objeto de la sustracción se ubica en parte del departamento del Quindío, localizado sobre la vertiente oeste de la cordillera central donde afloran rocas de edad cuaternaria.

De acuerdo con la información suministrada por el peticionario, los flujos de lodos volcánicos (Qto/Qflv), se encuentran en el flanco occidental de la Cordillera Central, dominando toda el área de influencia del proyecto. Estos lodos de origen fluvio-glaciar se componen por rocas piroclásticas, lapilli y fragmentos de rocas volcánicas con ocasionales bloques de rocas metamórficas e intrusivas.

Los bloques que componen este flujo de lodo volcánico varían en tamaño: de pocos centímetros hasta cinco o más metros. El espesor de esta sección no se conoce y forman pendientes fuertes y escarpes casi verticales.

Geología estructural

El Glacis del Quindío (QI), donde se encuentra la ciudad de Armenia, está atravesado por varias fallas satélites del Sistema de Fallas Romeral, que pone en contacto rocas continentales situadas al oriente (actual Cordillera Central) con rocas de dominio oceánico situadas al oeste de la falla.

Esta unidad está constituida por depósitos de lahares donde se aprecian fragmentos de andesitas, diabasas, esquistos y materiales ígneo metamórficos del flanco oriental de la cordillera central que fueron depositados por grandes torrentes provenientes del derretimiento glaciar en el Pleistoceno y el vulcanismo de la cordillera central.

La Falla de Armenia es particularmente importante por cruzar el casco urbano de la ciudad de Armenia, dejando como evidencias de actividad reciente, notorios rasgos geomorfológicos y geológicos sobre cenizas volcánicas cuaternarias.

Estas estructuras geológicas ejercen marcado control sobre las corrientes de agua que atraviesan la zona, propiciando escarpes pronunciados que desplazan y truncan quebradas.

Análisis preliminares apuntan a que la mayoría de fallas del Sistema Romeral tienen, en esta zona, movimientos transcurrentes en sentido lateral derecho, con componente vertical que levanta el bloque al occidente de la falla.

Las unidades más antiguas en el área fueron cubiertas por lluvias de cenizas volcánicas (Qcvi), que están constituidas principalmente por lapilli. Estas cenizas al meteorizarse desarrollan suelos residuales limo arenosos.

La posición estatigráfica permite asignarle edad tentativa Plioceno-Medio Superior, a esta unidad.

Geomorfología

En el área de influencia indirecta se representa una zona típica de depositación de piedemonte cordillerano, con morfología regional ondulada e inclinación suave hacia el río Cauca.

La geoforma dominante (Glacis) se caracteriza por presentar topografía ondulada, inclinada suavemente hacia el oeste. El drenaje es tipo subparalelo, con abundancia de cauces secos, con control litológico y estructural. El grado de disección, se puede considerar moderado, con profundidades variables hasta 30 m y taludes con inclinación inferior de 45°. En el área de influencia directa, el área a sustraer corresponde al glacis del Quindío el cual se conoce como un plano inclinado generalmente localizado hacia el piedemonte de la cordillera y en este caso este glacis es de tipo deposicional.



Fuente: Visita de campo.

Es producto de la acumulación de grandes eventos de lahares provenientes de la actividad volcánica y erosión glacial e hídrica de la parte alta de la cordillera central que produjo una gran acumulación de materiales en esta unidad.

Debido a que este proceso de levantamiento de la cordillera ha continuado, el glacis de acumulación ha venido siendo disectado por ríos y quebradas, dejando valles con paredes verticales y franjas aluviales recientes producto de la desintegración lateral de los lahares.

La siguiente tabla representa los porcentajes de las unidades geomorfológicas presentes en el área de estudio.

Tabla 8. Geoformas en el área de estudio

Geoforma	Color	Símbolo	Descripción	Has	%
Colinas en Cenizas Volcánicas		Ccv	Esta unidad domina gran parte del trazado propuesto y se presenta en forma de colinas cubiertas por cultivos de café, pastos, bosques secundarios y bosques de galería en los que predominan los cultivos de guadua.	431	99,58%
Colinas en Depósitos Flujos de lodo suprayaciendo depósitos de flujos de escombros		Cfl	Compuesta por colinas de cimas semi-lanas alargadas en dirección E-W, sus laderas se caracterizan por ser de alta pendiente; con escarpes verticales, suavizadas donde está recubierto por los lahares.	2	0,42%
				433	100,00%

Fuente: Consultores Unidos S. A., 2012.

Con base en información suministrada por el solicitante, para el área del proyecto que se ubica al interior del área de la reserva forestal central, los procesos que se presentan corresponden a erosión por socavación en las márgenes de los drenajes que disectan el glacis del Quindío. De igual manera, puntualmente se presentan deslizamientos en formas de desprendimientos locales generados por la saturación del suelo residual de las cenizas volcánicas.

Respecto a procesos de remoción en masa y erosión, en el área que se solicita para la sustracción definitiva, se presenta procesos morfodinámicos, particularmente socavación y desprendimientos por saturación del suelo residual de las cenizas.

Hidrogeología

En términos generales para el área del Quindío los acuíferos existentes se denominan Acuífero Depósitos Piroclásticos, los cuales se encuentran asociados a los focos volcánicos de la cordillera Central, compuestos por materiales piroclásticos provenientes de la explosiones volcánicas cuaternarias (lahares, cenizas volcánicas, pumitas, lapilli).

Hasta la fecha se adolece de estudios hidrogeológicos profundos pero su constitución litológica y alta pluviosidad de la región, permite considerarlos como potenciales acuíferos.

Respecto al inventario de las fuentes de agua subterránea, el peticionario informa que no se presentan pozos profundos construidos dentro y en las cercanías del área objeto de la sustracción definitiva.

Hidrografía e hidrología

En relación con las condiciones hídricas del área de influencia del proyecto el solicitante reporta que no se encontraron sistemas lóticos como lagos y estuarios, por lo que el análisis del sistema hídrico se centra a los cauces de aguas superficiales como ríos y quebradas.

El área de influencia indirecta del proyecto se encuentra dentro de las subcuencas de los ríos El Roble y Espejo. Se considera que estas dos subcuencas que drenan hacia el río La Vieja, conforman el área de influencia indirecta del proyecto.

En el área de influencia directa del proyecto se atraviesan cinco microcuencas:

- Microcuenca del río El Roble

Este río nace en la cota 2.100 msnm al noroccidente del departamento del Quindío, con un recorrido total de 41,5 Km hasta su desembocadura en el río La Vieja en la cota 900 msnm. Recibe aportes de varias quebradas: Portachuelo, Membrillal, San Luis, Cajones, La Arenosa, El Bosque, San Julián, San José, Soledad y La Carmelita.

Esta microcuenca presenta un área de 115,5 km² con un caudal promedio de 4,84 m³/s. para un rendimiento de 41,9 l/s/km².

Hasta la zona de influencia directa del proyecto, en la cota 1.500 msnm la microcuenca presenta un área de drenaje de 14,3 km², que con el rendimiento de la cuenca tendría un caudal medio de 0,60 m³/s. El río en el área de influencia, recibe un aporte de caudal de 39,18 l/s de la quebrada Cajones que atraviesa el municipio de Circasia.

- Microcuenca de la quebrada Hojas Anchas

Es un afluente del río Espejo y nace en la vereda Llanadas del municipio de Circasia.

Gran parte del área directa del proyecto, se encuentra dentro del área de esta microcuenca, lo que la hace la de mayor importancia para este estudio.

De acuerdo con los datos del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica - POMCH- del río La Vieja (2008), el río Espejo tiene un área total de 155.37 km², con un rendimiento de 5.86 l/s/km². De acuerdo con esto, el caudal promedio de la quebrada Hojas Anchas que conforma la Parte alta del río Espejo, sería de 105 l/s.

- Microcuenca de la quebrada La Bella

Esta quebrada, con un área de 201,9 hectáreas, tiene un cauce con una pendiente promedio moderada. Presenta un cauce con un caudal permanente, cuyo ancho superior dentro del área de influencia no supera 1.20 m, con una profundidad del flujo no mayor a 0.50 m. Al igual que todas las microcuencas del sector, es una microcuenca con forma alargada, con un coeficiente de forma bastante alejado de 1, es decir, con una forma ovalada oblonga.

Esta quebrada es un afluente secundario de la subcuenca del río Espejo y presenta un valor de sinuosidad de 1.1 que muestra que tiene una trayectoria con pocos meandros y con una tendencia a ser un cauce lineal.

- Microcuenca del afluente de la quebrada La Koja Presenta una longitud de 9,2 km y un área de 347,5 hectáreas siendo una microcuenca de forma alargada y un índice de alargamiento de 4,2 que indica que la cuenca presenta una longitud a lo largo de la misma bastante mayor que su ancho. Su pendiente promedio es de 3,8%, lo que la hace una microcuenca con un cauce de pendiente moderada.

- Microcuenca de la quebrada San José Es un afluente secundario de la margen izquierda del río El Roble. Hasta la zona de influencia del proyecto, presenta un área de drenaje de 282 hectáreas, con una pendiente promedio suave del 1,1%. Esta microcuenca tiende a ser alargada con un coeficiente de compacidad de 0,10.

- Suelos

En el documento se reporta que los suelos para el área del proyecto que se encuentra dentro de la zona de reserva forestal presentan las siguientes características, clasificación agrológica y usos actuales:

- Suelos de filas y vigas de clima medio, húmedo y muy húmedo Localizados en una franja que va de norte a sur en alturas que oscilan entre los 1.400 y 1.800 msnm. Con relieve fuertemente ondulado a escarpado y pendientes mayores al 12%.

Presentan erosión moderada caracterizada por deslizamientos. Se encuentran agrupados en las Asociaciones Chinchiná-El Cedral, Acrudoxic Hapludands, Typic Hapludolls, Campo Alegre-San Juan, Lythic Hapludands-Typic Dystropepts y el Cedral-Pedregales.

Son suelos drenados, desarrollados a partir de depósitos espesos de cenizas volcánicas y rocas metamórficas, de colores oscuros en el primer horizonte, de fertilidad moderada, de fuerte a moderadamente ácidos, con contenidos altos a bajos de materia orgánica, altos en calcio, magnesio y potasio y bajos en fósforo.

En ellos se encuentran principalmente pastos y cultivos de café, plátano, yuca y frijol, tal como se pudo constatar en la visita técnica realizada al proyecto por parte de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos.



Fuente: Visita campo.

- Suelos de colinas y lomas de clima frío muy húmedo

Se encuentran formando parte de las colinas y lomas de Filandia, Circasia y Salento, hacia el río Barbas en alturas que oscilan entre 1.800 y 2.200 msnm; el relieve es fuertemente ondulado a fuertemente quebrado, con pendientes mayores del 12 %, laderas cortas y cimas redondeadas. Los suelos corresponden a la Consociación Santa Isabel-Acrudoxic Hapludands.

- Son suelos moderadamente bien drenados, profundos, bien desarrollados, El horizonte A es de color oscuro. Son moderadamente ácidos, contenido medio de materia orgánica, bajos en Calcio, Potasio, Magnesio y Fósforo.

La mayor parte de estos suelos se dedican a la ganadería semiintensiva y pequeñas áreas en cultivos forestales y de flores. La vegetación natural es escasa y solamente se encuentra a lo largo de las corrientes de agua en áreas de difícil acceso.

Suelos de las colinas y lomas de clima medio muy húmedo, transicional a frío muy húmedo.

Se localizan en las colinas y lomas de los alrededores de Filandia, Circasia y Salento; en alturas que oscilan entre 1.600 y 2.000 msnm; el relieve es fuertemente ondulado a escarpado con pendientes entre 25 al 75%; las laderas son cortas y las cimas redondeadas.

Están conformando la Consociación Líbano Acrudoxic Hapludands. Suelos medianamente desarrollados; el perfil presenta una morfología de tipo A-B con un horizonte A espeso, de color pardo y pardo grisáceo muy oscuro.

Son profundos, bien drenados, afectados por erosión ligera y en algunos sectores por soliflucción y escurrimientos en masa. De fertilidad alta, reacción fuerte a moderadamente acida, con medios a altos contenidos de materia orgánica y bajos en Calcio, Magnesio,

Potasio y Fósforo.

Estos suelos están explotados en su gran mayoría para ganadería, y solamente hay pequeñas áreas en café, maíz, frijol, mora, curuba, flores, y algunos árboles frutales. La vegetación natural es muy escasa y solo se encuentra a lo largo de las quebradas y en zonas escarpadas.

Conflictos de uso del suelo en el área del proyecto dentro de la reserva forestal central De acuerdo con los datos aportados por parte del peticionario, el 98,3% del área del proyecto dentro de la reserva forestal que presentan suelos de filas y vigas de clima medio, húmedo y muy húmedo y suelos de las colinas y lomas de clima medio muy húmedo, transicional a frío muy húmedo, y que también pertenecen, en su mayor parte, a la clase agrológica IV, son actualmente utilizados para la agricultura con cultivos perennes, semiperennes o transitorios que se mezclan con pastos y rastrojos para ganadería y relictos de bosques; estos suelos presentan un conflicto de uso por subutilización ligera, dado que son tierras cuyo uso actual es muy cercano al uso principal recomendado y a los compatibles, sin embargo está evaluado como de menor intensidad.

Asimismo, parte de los suelos de las colinas y lomas de clima medio muy húmedo transicional a frío muy húmedo, correspondientes al 1,5% del área de estudio, clasificados dentro de la clase agrológica VII y dedicados actualmente a bosques de protección y producción, ganadería y pequeños cultivos, presentan conflicto por sobreutilización ligera ya que, de acuerdo con el solicitante, el uso actual es cercano al uso principal recomendado, sin embargo se evalúa como de mayor intensidad en el aprovechamiento de los recursos en comparación con la propia capacidad productiva natural de estas tierras.

Meteorología y clima

Precipitación

El régimen de precipitación para el área del proyecto es de tipo bimodal, con dos temporadas secas y dos de altas precipitaciones. Con base en los datos obtenidos de las estaciones cercanas al área se obtuvo que la precipitación total multianual oscila entre 2.360 y 2.500 mm.

Temperatura

La temperatura promedio mensual para la zona del estudio es de 22°C.

Humedad relativa

La humedad relativa media mensual multianual en la estación analizada para el área oscila entre 77% y 82%.

Vientos

Las velocidades más altas de viento son de 1,7 m/s, las cuales se presentan en dirección noroeste, en tanto que para la dirección este, presenta un valor de 1,5 m/s. Los vientos

más fuertes se presentan a principio de año, en el mes de enero y los más débiles a finales del año en los meses de agosto a noviembre.

Evaporación

La evaporación media multianual presenta valores anuales entre 1.192 y 1.438 mm/año.

Balace hídrico De acuerdo con los datos aportados por el peticionario se puede establecer que la precipitación está por encima de la evaporación en la casi totalidad del año lo que indica que hay almacenamiento y recarga de acuíferos. Solo en el mes de agosto, la precipitación iguala a la evapotranspiración lo que significa que en dicho mes no hay agua disponible para almacenamiento o recarga en el sector.

2.8 COMPONENTE BIÓTICO

Flora

Zonas de vida

De acuerdo con la clasificación de Holdridge, la totalidad del área del proyecto que se encuentra dentro de la reserva forestal central corresponde a la zona de bosque muy húmedo Premontano (Bmh-PM).

La altura del bosque muy húmedo Premontano oscila entre los 1.000 a 1.800 msnm.

La vegetación natural de este bosque fue sometida a una alta fragmentación y extracción maderera y ha sido reemplazada por cultivos, principalmente de café, caña de azúcar, maíz, yuca, frijol, plátano, frutales y pastos de corte.

Ecosistemas

Dentro del área de influencia del proyecto, se encuentran los siguientes tipos de ecosistemas que se relacionan en la siguiente tabla:

Tabla 9. Ecosistemas presentes en el área de influencia del proyecto

<i>Nomenclatura</i>	<i>Ecosistema</i>	<i>Ha</i>	<i>%</i>
<i>B112</i>	<i>Orobioma bajo de los Andes con tejido urbano discontinuo</i>	<i>1</i>	<i>0.21</i>
<i>B2222</i>	<i>Orobioma bajo de los Andes con café</i>	<i>135</i>	<i>31.22</i>
<i>B231</i>	<i>Orobioma bajo de los Andes con pastos limpios</i>	<i>71</i>	<i>16.30</i>
<i>B241</i>	<i>Orobioma bajo de los Andes con mosaico de cultivos</i>	<i>23</i>	<i>5.23</i>
<i>B242</i>	<i>Orobioma bajo de los Andes con mosaico de pastos y cultivos</i>	<i>8</i>	<i>1.86</i>
<i>B243</i>	<i>Orobioma bajo de los Andes con mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales</i>	<i>95</i>	<i>21.96</i>
<i>B31121</i>	<i>Orobioma bajo de los Andes con bosque denso bajo de tierra firme (guadua)</i>	<i>18</i>	<i>4.08</i>
<i>B314</i>	<i>Orobioma bajo de los Andes con bosque de galería y/o ripario</i>	<i>75</i>	<i>17.23</i>
<i>B315</i>	<i>Orobioma bajo de los Andes con plantación forestal</i>	<i>2</i>	<i>0.55</i>
<i>B3231</i>	<i>Orobioma bajo de los Andes con vegetación secundaria alta</i>	<i>6</i>	<i>1.35</i>
		<i>433</i>	<i>100.00</i>

Fuente: Consultores Unidos S.A., 2012.

Cobertura vegetal

En la zona de influencia indirecta (AII) del proyecto se encontraron los siguientes tipos de cobertura vegetal que se adjuntan en la presente tabla.

Tabla 10. Unidades de cobertura en el AII

<i>CLCC</i>	<i>Nombre</i>	<i>Ha Extracción</i>	<i>% Extracción</i>	<i>Ha AII</i>	<i>% AII</i>
12	<i>Tejido urbano discontinuo</i>	0.0	0.00	1	0.21
2222	<i>Café</i>	9.4	35.44	135	31.22
231	<i>Pastos limpios</i>	5.1	19.24	71	16.30
241	<i>Mosaico de cultivos</i>	1.6	5.99	23	5.23
242	<i>Mosaico de pastos y cultivos</i>	0.0	0.00	8	1.86
243	<i>Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales</i>	6.7	25.10	95	21.96
31121	<i>Bosque denso bajo de tierra firme (guadua)</i>	0.3	1.22	18	4.08
314	<i>Bosque de galería y ripario</i>	3.2	11.96	75	17.23
315	<i>Plantación forestal</i>	0.0	0.00	2	0.55
3231	<i>Vegetación secundaria o en transición alta</i>	0.3	1.06	6	1.35
Totales		26.5	100.00	433	100.00

Fuente: Consultores Unidos S. A., 2012.

De dicha tabla se puede establecer que la mayor parte de la cobertura vegetal presente en el área de influencia indirecta corresponde con cultivos de café (31,22%), propios de esta región. Le precede el mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales (21,96%) que comprenden las superficies conformadas principalmente por parcelas no mayores a 25 ha, en las cuales las áreas de cultivos representan entre el 30% y el 70% de la superficie total.

En tercer lugar se encuentra el bosque de galería y ripario (17,23%), constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales.

Caracterización florística

Para este estudio se realizaron 3 parcelas de 50 metros de longitud y 10 metros de ancho, para un total de muestreo de 0,15 ha, distribuidas en relictos de bosque de galería y ripario pertenecientes a la reserva forestal central. Los resultados obtenidos fueron:

Composición florística

De un inventario de 89 individuos vegetales se encontraron 20 especies diferentes pertenecientes a 13 familias, lo que sugiere características homogéneas en su estructura y distribución, en donde las especies más importantes son: yarumo (*Cecropia* sp.), sangregao (*Croton lechleri*), helecho palma (*Cyathea* sp.), lechudo (*Brosimum* sp), tuno (*Miconia caudata*), niguito (*Miconia* sp.) y laurel (*Nectandra* sp.)

Las familias más representativas encontradas fueron: melastomataceae (3 especies), cecropiaceae (3 especies), euphorbiaceae (2 especies) y moraceae (2 especies).

Es importante reseñar que la zona de estudio presenta una vegetación típica de bosque secundario con una evidencia marcada de intervención antrópica permanente de tipo agropecuario.

La siguiente tabla representa la composición florística del área de estudio

Tabla 11. Composición florística del área de estudio

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
<i>Abebe</i>	<i>Renealmia alpinia</i>	<i>Zingiberaceae</i>
<i>Balso</i>	<i>Ochroma lagopus</i>	<i>Bombacaceae</i>
<i>Cedro</i>	<i>Cedrela montana</i>	<i>Meliaceae</i>
<i>Guamo</i>	<i>Inga Sp.</i>	<i>Fabaceae</i>
<i>Helecho Palma</i>	<i>Cyathea. Sp.</i>	<i>Cyatheaceae</i>
<i>Huevas de gato</i>	<i>Siparuna sessiliflora</i>	<i>Monimiaceae</i>
<i>Laurel</i>	<i>Nectandra sp.</i>	<i>Lauraceae</i>
<i>Lechudo</i>	<i>Brosimum Sp.</i>	<i>Moraceae</i>
<i>Lembo</i>	<i>Cousaapoa villosa</i>	<i>Cecropiaceae</i>
<i>Mestizo</i>	<i>Cupania cinerea</i>	<i>Sapindaceae</i>
<i>Monte frio</i>	<i>Alchornea glandulosa</i>	<i>Euphorbiaceae</i>
<i>Niguito</i>	<i>Miconia sp.</i>	<i>Melastomataceae</i>
<i>Sande</i>	<i>Brosimum utile</i>	<i>Moraceae</i>
<i>Sangregao</i>	<i>Croton lechleri</i>	<i>Euphorbiaceae</i>

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
<i>Siete Cueros</i>	<i>Tibouchina palacea</i>	<i>Melastomataceae</i>
<i>Tuno</i>	<i>Miconia caudata</i>	<i>Melastomataceae</i>
<i>Yarumo</i>	<i>Cecropia Sp.</i>	<i>Cecropiaceae</i>
<i>Yarumo Blanco</i>	<i>Cecropia teleincana</i>	<i>Cecropiaceae</i>
<i>Zurrumbo</i>	<i>Trema micrantha</i>	<i>Ulmaceae</i>

Fuente: Consultores Unidos S. A., 2012.

Estratificación del bosque

De acuerdo con la evaluación ecológica realizada por el peticionario, se presentan 3 estratos bien definidos con un mayor número de árboles en el estrato inferior o dominado, seguido por el estrato dominante, lo que sugiere que el bosque objeto de estudio se encuentra en un proceso de regeneración natural y que en esta regeneración predominan las especies esciófitas. Las especies dominantes más relevantes presentes en el bosque son: cedro (*Cedrela montana*), laurel (*Nectandra sp.*), niguito (*Miconia sp.*) y lechudo (*Brosimum sp.*).

Estructura horizontal

Abundancia

Con base en los datos obtenidos en el área objeto de estudio, la mayor cantidad de individuos o especies más abundantes en el inventario forestal realizado corresponden al helecho palma (*Cyathea* sp.) con 13 individuos, niguito (*Miconia* sp.) con 12 individuos y laurel (*Nectandra* sp) con 11 individuos; lo que indica que estas especies son la más abundantes en el área de estudio.

Frecuencia

Las especies más frecuentes del estudio son: niguito (*Miconia* sp.) con una frecuencia absoluta de 60 y una relativa del 17,30%; laurel (*Nectandra* sp.) con una frecuencia absoluta de 53,33 y una relativa de 15,38% y el sangregao (*Croton lechien*) con una frecuencia absoluta de 33,33 y una relativa de 9,61%. Lo que indica la variabilidad en cuanto a la estructura y composición florística del área.

Dominancia

Se puede establecer una amplia dominancia de la especie yarumo (*Cecropia* sp.) con una dominancia relativa del 18,228% seguida de la especie laurel (*Nectandra* sp.) con un 15,0757%, el lembo (*Cousaapoa villosa*) con 12,277% y sangregao (*Croton lechieri*) con 10,392%.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

De acuerdo al Índice de Valor de Importancia, la especie más representativa en la zona es el laurel (*Nectandra* sp.) con un 14,27%, le sigue la especie niguito (*Miconia* sp.) con un 13,09% y el sangregao (*Croton lechieri*) con un 10,04%. Las demás especies representan un IVI correspondiente al 63% del total, lo que indica que del 100% de las especies del área solo un 25% son especies secundarias tardías, lo cual sugiere que el estado de sucesión es muy lento debido a que el ecosistema es constantemente alterado, ya que el 45% de las especies evaluadas en el estudio son pioneras como consecuencia de la colonización cafetera, las actividades ganaderas, la extracción de leña y las quemadas incontroladas sobre sectores que bordean los relictos de bosque afectando con ello la regeneración y sucesión natural.

Análisis de la diversidad ecológica

Índices de riqueza de especies

Los valores que se reportan con relación a los índices de riqueza de especies corresponden al índice de margalef cuyo valor es de 19,7772 y el índice de Menhinick con un valor de 2,11, valores que permiten concluir que se trata de un bosque heterogéneo en su composición y que presenta un estado de sucesión bajo.

Índice de abundancia relativa de especies

El índice de Shannon que se usa para medir la biodiversidad presenta un valor de 2,66, lo que representa una zona que presenta poca diversidad debido a las actividades antrópicas que ejerce el paisaje cafetero en la zona de reserva forestal central.

Especies endémica, vedadas y/o bajo algún grado de amenaza

De acuerdo con el peticionario, no se reportan especies endémicas y vedadas dentro del área objeto de estudio; no obstante se tiene que para el área de estudio, el cedro (*Cedrela montana*), es la única especie clasificada como una especie vulnerable a escala global y se encuentra en la lista roja de especies amenazadas por la Unión Mundial para la Naturaleza e incluida por Colombia en el Apéndice III del CITES.

Fauna

Al interior del área de influencia del proyecto se encontraron las coberturas vegetales de bosque de galería y ripario, bosque fragmentado o secundario y bosque denso bajo de tierra firme/guadual, donde en forma asociada a cada una de estas coberturas se encontraron los grupos de fauna principales (mamíferos, aves, anfibios y reptiles).

Bosque de galería y ripario

Con base en la información aportada por el solicitante, para las zonas específicas de la sustracción forestal no existen bosques de galería grandes sino pequeños remanentes que no se prevé su intervención por parte del proyecto por ser terrenos de muy difícil acceso y donde no hay ubicadas estructuras de torres.

Dentro de este tipo de cobertura vegetal se reportan 18 especies de mamíferos en 15 familias tales como: paca (*Agouti paca*), aullador rojo (*Alouatta seinculus*), mono capuchino (*Cebus capuccinus*), perro de monte (*Cerdocyon thous*), chucha de agua (*Chironectes minimus*), perezoso de dos dedos (*Choloepus hoffmanni*), agutí (*Dasyprocta punctata*), armadillo (*Dasybus novemcinctus*), pacarana (*Dinomys branickii*), eira (*Eira barbara*), nutria (*Lontra longicaudis*), ardilla (*Microsciurus alfari*), musaraña (*Mustela frenata*), coati (*Nasua nasua*), venadillo (*Pudu mephistophiles*), hormiguero (*Tamandúa mexicana*) y zorro perruno (*Urocyon cinereoargenteus*).

Dentro de las especies de aves del bosque de galería y ripario se pudieron establecer 20 especies de aves pertenecientes a 11 familias, dentro de las cuales la familia Psittacidae es la más abundante con 4 individuos, seguida de la familia Thraupidae con 3 especies.

Para el grupo de anfibios, el estudio registró 4 especies establecidas en dos familias, tales especies son la rana arlequín (*Dendrobates lehmanni*), rana rubí (*Dendrobates bombetes*), arlequín de Quimbaya (*Atelopus quimbaya*) y rana cabezona (*Eleutherodactylus necopinus*); estas dos últimas especies, aunque no fueron detectadas durante los recorridos realizados en el estudio, se encuentran respectivamente en peligro crítico (CR) y vulnerabilidad (VU) de acuerdo al libro rojo, dado que estas dos especies son muy sensibles a los cambios de sus condiciones de hábitat y nicho.

En el grupo de reptiles se establecieron cuatro especies: iguana (*Iguana iguana*), colgadora (*Bothriechis schlegelii*), cascabel (*Crotalus durissus*) y verrugosa (*Micrurus sp.*)
Bosque fragmentado o secundario

Esta cobertura vegetal se forma como consecuencia de las actividades antrópicas, que han desconectado pequeñas áreas de bosque de las grandes formaciones que quedan en los drenajes mayores de la zona general del proyecto Armenia a 230 kV, como son los ríos Robles, Consotá, Barbas y Portachuelo.

Al interior de esta cobertura se reportan 25 especies de mamíferos en 18 familias, las cuales, además de las reportadas para el bosque de galería, se encuentra el murciélago frutero (*Artibeus* sp.), zariguella (*Didelphis marsupialis*), murciélago vespertino (*Myotis keaysi*), rata arrocera (*Oryzomys albigularis*) y conejo (*Sylvilagus brasiliensis*).

Respecto al grupo de aves, se estima que para esta cobertura se tiene un total de 27 especies establecidas en 17 familias, dentro de las cuales la más abundante corresponde a la familia Psittacidae con 5 especies, seguida de la familia Parulidae con 4 individuos.

En este grupo no se reporta ningún tipo de amenaza y vulnerabilidad dado que un número importante de estas especies tienen un amplio grado de movilidad que les permiten visitar este tipo de coberturas a pesar que vivan dentro del bosque de galería.

Respecto al grupo de anfibios, dentro de esta cobertura, se establecieron las mismas especies reportadas en la cobertura de bosque de galería y ripario: rana arlequín (*Dendrobates lehamanni*), rana rubí (*Dendrobates bombetes*), arlequín de Quimbaya (*Atelopus quimbaya*) y la rana cabezona (*Eleutherodactylus necopinus*).

Para el caso de los reptiles, se pudieron establecer 5 especies: coral (*Micrurus fulvius*), iguana (*Iguana iguana*), colgadora (*Bothriechis schleglii*), cascabel (*Crotalus durissus*) y verrugosa (*Micrurus* sp.)

Bosque denso bajo de tierra firme /guadual En el grupo de los mamíferos, al interior de esta cobertura se registran 19 especies contenidas en 13 familias, conservando casi las mismas especies reportadas previamente en el bosque de galería.

Respecto a la composición de aves, se tienen 19 especies dentro de las cuales cabe mencionar: el loro amazónico (*Hapalopsittaca amazonina*), loro de fuertes (*Hapalopsittaca fuertesi*), aratinga (*Leptosittaca branickii*), corcovado castaño (*Odontophorus hyperythrus*), saltador alinegro (*Saltator atripennis*), Chirlobirlo (*Stumelia magna*), mayo (*Turdus ignobilis*), siriri (*Tyrannus meclancholicus*), reinita dorada (*Vermivora chrysoptera*) y saltarin amarillo (*Xenopipo flavicapilla*).

Para esta cobertura, dentro del grupo de los anfibios solo se reportó la especie rana rubí (*Dendrobates bombetes*), en tanto que para los reptiles se registraron las especies coral (*Micrurus fulvius*), iguana (*Iguana iguana*) y verrugosa (*Micrurus* sp.).

Conectividad ecológica

Con base en la información suministrada por el peticionario, el área total de la zona de influencia del área de reserva forestal central establecida por Ley 2ª de 1959 sobre el buffer de 500m (250 m a cada lado del trazado del tendido eléctrico), entre las torres 1 y

22 es 433,0 Ha; de ésta área el 17,2% corresponde a Bosque de galería y ripario, el 0,6% a Plantación forestal y el 4,1% a Bosque denso bajo de tierra firme (guadual), con lo cual el restante 78,1%, son coberturas más abiertas, de menor densidad de vegetación y que en general no ofrecen las condiciones de hábitat para el establecimiento de fauna, aunque pueden aportar alimento en forma ocasional a las especies más generalistas y oportunistas. Este 78,1% del área total, puede ser considerado coberturas de paso entre fragmentos de bosque o de guadual y la posibilidad de desplazamiento de las especies está condicionada a las distancias que deban recorrer en estas formaciones y a los riesgos inherentes a cada cobertura.

Por ello, la relevancia del bosque de galería y ripario, radica en la multiplicidad de opciones que ofrece a la fauna en alimento, refugio y estructura, por tal motivo es que la mayoría de las poblaciones que demandan mucho espacio y recursos permanecen asociadas a estas coberturas y es muy raro su desplazamiento fuera de estas coberturas, esto aunado a las grandes distancias que hay entre fragmentos restringen en gran medida la movilidad de las especies mayores y medianas.

Estos bosques que presentan la estructura más conservada, se ubican en zonas de difícil acceso y lejos incluso de vías veredales de tercer orden, esto, sumado a las políticas de conservación vigentes en la zona cafetera e implementadas en el caso del trazado entre las torres 1 y 22 por la Corporación Regional del Quindío (CRQ), han permitido la prevalencia de estas formaciones; pues se trata de las coberturas más importantes desde el punto de vista ecológico no solo para las especies que habitan en él sino también para otras especies de fauna que habitan otros sistemas por el constante flujo de materia y energía desde este bosque hacia los sistemas circundantes. Esto no quiere decir que esta cobertura se encuentre en óptimas condiciones, porque una gran parte de este bosque (62,1%) tiene problemas fragmentación e intercomunicación espacial con las otras áreas, lo cual afecta de manera sensible a las poblaciones de fauna que van en busca de alimento y refugio y puedan requerir migrar a otros fragmentos de esta cobertura al verse afectado el fragmento donde habita o por presiones ecológicas de tipo interespecífico (como predación) o intraespecífico (competencia).

La situación general de la zona de sustracción corresponde a un paisaje altamente deteriorado desde el punto de vista de la oferta ecológica para las poblaciones de fauna, particularmente para aquellas que tienen rangos de acción y movilidad reducidas; esta situación, a largo plazo propiciará una disminución de poblaciones que puede llevar a la extinción local o hasta regional de algunas especies estenotípicas (especialistas) y en el aumento del tamaño de las especies euritípicas (generalistas/oportunistas) para las cuales los disturbios generados por la actividad antrópica pueden llegar a ser incluso benéficas para ellas, por generar nuevas oportunidades de hábitat y nicho.

2.9 COMPONENTE SOCIECONÓMICO

La caracterización socioeconómica del área está dada principalmente por actividades básicas agrícolas y agroforestales, principalmente el cultivo del café asociado con otros

cultivos como el plátano y la yuca, con un progresivo crecimiento en la actividad ganadera como consecuencia del desestímulo económico que se deriva de la caficultura.



Fuente: visita de campo.

La mayoría de veredas de los Municipios inmersos en el área de estudio cuentan entre un 80% y 90% de cobertura en los servicios públicos y sociales básicos, la organización comunitaria predominante son las Juntas de Acción Comunal, en cuanto a la tenencia de la tierra predominan básicamente dos tipos de propiedades minifundios y medianas; en el área de estudio no existe la presencia de grupos étnicos.

Por otra parte, cabe resaltar que dentro de los criterios principales para la selección de la ruta en el área de influencia del proyecto, se buscó evitar o minimizar el impacto en zonas con potencial cultural, arqueológico e histórico, presencia de viviendas o construcciones y sitios con problemas potenciales de propietarios. Por ello, en este proceso se tuvo en cuenta realizar los alineamientos en zonas despobladas y que en su mayoría fueran áreas de lotes libres o en casos inevitables zonas de cultivos o pastoreos, adicionalmente se tuvo como criterio de selección que no se afectara la totalidad de predios sino básicamente se trataran de desviar a las zonas de servidumbres con el fin de no generar desplazamientos de la población.

Por esta razón dentro de las actividades contempladas dentro de la etapa de estudios y diseño, el peticionario informará del proyecto, su gestión ambiental, sus impactos y medidas de manejo, a la comunidad, líderes y a las autoridades del área de influencia del proyecto y adelantará las respectivas actividades de negociación de servidumbre en aquellos predios que atraviesa la línea eléctrica.

Asimismo, con la implementación de este proyecto se presentarán impactos positivos permanentes tales como: suplir la necesidad eléctrica y energética en los departamentos de Caldas, Risaralda y Quindío, evitar racionamientos eléctricos y riesgos de desabastecimiento ante condiciones hidrológicas críticas, reducir la dependencia de la generación interna del área, evitar problemas de tensión en todas las subestaciones del Quindío, permitir la incorporación de un mayor número de beneficiarios, principalmente

usuarios de tipo industrial y permitir la interconexión con los departamentos del Tolima y Valle del Cauca.

Cabe decir que el personal que integrará el proyecto, será movilizado desde la cabecera municipal de los municipios de Circasia, Filandia, Santa Rosa de Cabal y Dos Quebradas, o desde Armenia y/o Pereira, diariamente a los frentes de obra por medio de un transporte apropiado, de acuerdo con el número de trabajadores, horarios y medidas de seguridad establecidas por la Empresa de Energía de Bogotá. En tal sentido, el proyecto prevé la contratación de trabajadores a nivel local y regional en las labores de mano de obra no calificada, lo cual mejorará los niveles de empleo e ingresos así sea de forma temporal.

La siguiente tabla establece la demanda de mano de obra que generará el proyecto.

Tabla 12. Demanda de mano de obra

<i>Personal</i>	<i>Horas hombre mes en el proyecto</i>
<i>No capacitado</i>	<i>330</i>
<i>Técnico</i>	<i>170</i>
<i>Técnico 2*</i>	<i>80</i>
<i>Profesional</i>	<i>36</i>

* Más capacitado que el técnico 1.

Fuente: Consultores Unidos S.A. (CUSA), 2012.

Con relación a la demanda de otros bienes y servicios sociales que se requerirán y utilizarán en el desarrollo del proyecto, se encuentra: el hospedaje, la alimentación, servicios de salud y transporte para un promedio de 80 personas/mes.

Otros servicios y consumo de bienes adicionales que se presentan es el mercadeo informal de lavado de ropas, consumo de alimentos y bebidas, microtienda y sitios de esparcimiento.

Respecto a la adecuación de accesos, el solicitante no contempla esta actividad ya que los existentes en el área son suficientes para satisfacer las necesidades del proyecto, ya que para acceder al área proyectada para la subestación y a cada una de las torres, se encuentran construidos diferentes accesos veredales, los cuales en caso de requerirse, se contemplarán intervenciones puntuales.

Previo al inicio de las obras de construcción se efectuará un plan de usos de vías, incluyendo un registro fotográfico o fílmico, de manera que permita establecer las condiciones existentes de cada una de las vías que serán utilizadas por el proyecto, de tal forma que al término de las obras se verifique que las mismas se dejarán en condiciones similares o mejores.

2.10 AMENAZAS Y SUSCEPTIBILIDAD AMBIENTAL

De acuerdo con el solicitante, para el análisis de la susceptibilidad ambiental, se considerarán los eventos de origen natural, para los cuales se realizará una descripción de la amenaza que generan.

Para este proyecto se considerarán dentro de las amenazas de tipo natural los sismos, deslizamientos, amenaza volcánica, tormentas eléctricas y los incendios forestales; las demás amenazas relacionadas en los términos de referencia de la Resolución 1526 de 2012 no se tuvieron en cuenta (lucuefacción del terreno, tsunamis, inundación y avenidas torrenciales), dada la inexistencia de fuentes de dichas amenazas en la zona de la reserva forestal central.

Sismos

Con base en el Mapa de Amenaza Sísmica de Colombia, elaborado por Ingeominas, el área de estudio se encuentra en zona de amenaza sísmica alta, luego se puede concluir que la zona del proyecto dentro de la reserva forestal central presenta una actividad sísmica importante, sin embargo, se puede valorar, de acuerdo al análisis realizado por el peticionario, como remota 3, es decir con posibilidad de ocurrencia baja en forma esporádica: entre 6 y 10 años.

Deslizamientos

De acuerdo con el Mapa de categorías de amenaza relativa por movimientos en masa de Colombia (Ingeominas 2010, escala 1:500000), el área de la subestación Armenia a 230 kV y sus líneas de transmisión asociadas, se ubica dentro de las provincias con amenaza alta a media en cuanto a movimientos de remoción en masa. Considerando que el área del proyecto se encuentra en un área de amenaza entre alta y media, y que en los últimos años no se han reportado deslizamientos que hayan afectado a la población, de acuerdo con el peticionario, se valora como ocasional 3, es decir con posibilidad de ocurrencia limitada.

Tormentas eléctricas

A partir del mapa de niveles cerámicos para Colombia, elaborado por la Universidad Nacional, la zona correspondiente a los departamentos del Quindío y Risaralda presentan un nivel cerámico de 180, lo que indica que en la zona aproximadamente 180 días al año presentan algún indicio de la ocurrencia de tormentas eléctricas. Para el área del proyecto, las implicaciones que puede tener la ocurrencia de tormentas eléctricas van desde daños físicos debidos a efectos mecánicos, térmicos, químicos y explosivos, hasta fallos de los sistemas eléctricos y electrónicos debidos a efectos electromagnéticos y heridas en los seres vivos debido a las tensiones de contacto y de paso.

Por lo tanto y por el nivel cerámico de los departamentos de Quindío y Risaralda, la zona se califica como 5 moderado, es decir con posibilidad de ocurrencia media y que sucede algunas veces.

Incendios forestales

De acuerdo con el mapa de vulnerabilidad de coberturas vegetales a la ocurrencia de incendios forestales del Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), se evidencia que la totalidad del área de estudio presenta vulnerabilidad alta a la ocurrencia de este tipo de eventos, por consiguiente, la probabilidad de ocurrencia de este evento es catalogada por el peticionario como 4 ocasional posibilidad de ocurrencia limitada, es decir sucede pocas veces.

Amenaza volcánica

La principal amenaza volcánica de la zona la constituyen las erupciones explosivas de volcán Mechín, ubicado en el departamento del Tolima, con una alta probabilidad de emisión de productos piroclásticos hacia la cuenca del río La Vieja, cuya área abarca parte del proyecto ubicado dentro de la reserva forestal central, aunque en la bibliografía no se cuenta con registros de esta actividad que haya afectado la zona del proyecto dentro de la reserva; por ello es que el evento es catalogado por parte del solicitante como 2, posibilidad de ocurrencia improbable y sucede en forma excepcional.

Riesgos y amenazas

Una vez cuantificados cada uno de riesgos que se pueden presentar en el área del proyecto, como resultado de la interacción entre la amenaza y la vulnerabilidad, se evidencia que el evento o amenaza que puede presentar mayor riesgo es el de las tormentas y descargas eléctricas, seguido de los incendios forestales, deslizamientos y sismos.

Influencia de la sustracción sobre las amenazas identificadas

Con base en las actividades a realizar por el proyecto y una vez analizadas las amenazas o eventos antes mencionados, se establece que el proyecto para la solicitud de la sustracción definitiva de 26,68 hectáreas de la reserva forestal central, por parte de la Empresa de Energía de Bogotá S.A., no influenciará ninguna de estas amenazas.

2.11 ANÁLISIS Y ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Escenario sin proyecto

Desde el componente biótico, el corredor donde se prevé realizar el proyecto dentro de la reserva forestal central, se encuentra en un grado de intervención antrópica elevado, lo cual se evidencia por el estado actual de las coberturas vegetales, en donde actualmente el bosque natural equivale solo a un 11,96% del área total, representado únicamente por el bosque de galería y ripario y donde, como consecuencia de la ampliación de la frontera agrícola, predominan las coberturas de pastos mejorados, cultivos agronómicos de lulo y café, cultivos forestales y actividades pecuarias.

La tendencia en el tiempo del medio biótico, sugiere que la fragmentación de la cobertura del bosque natural seguirá produciéndose debido al avance de la frontera agrícola y el desarrollo de zonas urbanas, reduciéndose los servicios ambientales como la regulación

hídrica, protección de suelos, biodiversidad y bienes como productos forestales no madereros entre otros.

Por su parte, la presencia y abundancia de la fauna, al estar vinculados directamente con las coberturas vegetales, también se verán afectadas, principalmente las especies estenotípicas o especialistas, para las cuales los disturbios ocasionados por las actividades antrópicas pueden propiciar su extinción local.

Respecto al componente abiótico, los suelos se han visto afectados por inadecuadas prácticas culturales de manejo y por el aporte de agroquímicos y materia orgánica, derivada de las actividades agropecuarias, además del inadecuado manejo de residuos sólidos y líquidos (aguas servidas). Esto ha derivado en procesos de erosión por socavación, que generan deslizamientos en forma de desprendimientos locales ocasionados por la saturación del suelo residual de las cenizas volcánicas.

Gran parte de las fuentes hídricas superficiales presentes en el área de estudio, se encuentran protegidas por bosques riparios, muy intervenidos con presencia de cultivos y actividades pecuarias en sus riberas, lo que se traduce en aportes residuales químicos y orgánicos a las fuentes; asimismo es notorio el aporte de aguas servidas de origen doméstico y beneficio del cultivo de café.

Por todo lo anteriormente expuesto, la tendencia en el tiempo que se prevé para el área sin la implementación del proyecto, es una afectación progresiva de los suelos como consecuencia de la expansión de la frontera agrícola a zonas de ladera inestables y pérdida de coberturas boscosas originales. De igual manera, como el uso del suelo en actividades agropecuarias se mantendrá a largo plazo, también se prevé una progresiva contaminación de las aguas subterráneas y superficiales por la continua infiltración de las sustancias químicas y aguas servidas.

Solo en las áreas declaradas como protegidas se considera que las actividades antrópicas son más controladas y pueden presentar una afectación menos progresiva que en las áreas restantes.

Respecto al componente socioeconómico las acciones que más generan impacto sobre el ambiente son las relacionadas con las actividades agropecuarias, razón por la cual desde hace ya mucho tiempo se transformó el paisaje del área, eliminando gran cantidad de coberturas boscosas nativas, fragmentando el área y disminuyendo la fauna en la zona; le sigue de cerca las actividades de expansión urbana y el turismo. Todas estas actividades continuarán desarrollándose a lo largo del tiempo.

Escenario con proyecto

En el componente abiótico, en el área donde se proyecta la construcción de la subestación Armenia a 230 kV y las líneas de transmisión asociadas, no se generará modificación en el uso actual del suelo, salvo en forma puntual y localizada en las áreas proyectadas para la construcción de las 21 torres que se ubican dentro de la reserva forestal central.

Con respecto a la generación de residuos sólidos y líquidos domésticos, industriales, peligrosos y/o sobrantes de excavación, estos serán almacenados temporalmente y posteriormente entregados a empresas autorizadas para el manejo, tratamiento y disposición adecuada y legal de este tipo de residuos, y por tanto la reserva forestal no se verá afectada por la generación de estos residuos.

Por otra parte, el proyecto no afectará cuerpos de agua para la construcción ni operación de la subestación Armenia y línea de transmisión asociadas, ya que en el trazado de la línea de transmisión, aunque se atraviesan algunas corrientes superficiales de agua, en ningún caso se prevé ocupación de sus cauces ni tampoco la localización de torres a menos de 30 metros de distancia de las mismas. Tampoco el proyecto contempla la captación de aguas superficiales ni subterráneas, ya que el agua requerida se adquirirá de empresas prestadoras del servicio ubicadas en los municipios de Circasia, Filandia, Santa Rosa de Cabal, Pereira y Dosquebradas.

Desde el componente biótico, las afectaciones que se producen a la vegetación por eliminación de la misma, se generarán en la etapa de construcción, debido a la necesidad de despeje de la franja de servidumbre en los sitios donde sea requerido. Teniendo en cuenta que la extensión de la línea de transmisión dentro de la reserva forestal central es de 8,27 Km y el número de árboles a aprovechar es de 101, se tiene que el aprovechamiento será bajo, con una proporción de 12 árboles por kilómetro de recorrido de la línea de transmisión.

De igual forma, para minimizar la afectación sobre la cobertura vegetal asociada a los cuerpos de agua de la zona, se ha proyectado la implementación de varios métodos para el cruce de sitios especiales en todo el trayecto de la línea y dentro del área de la reserva forestal.

Durante la etapa de operación y mantenimiento los impactos sobre la vegetación serán mínimos, limitándose al mantenimiento de la franja de servidumbre.

En relación con el cambio de patrón de movilidad de las comunidades faunística y teniendo en cuenta que la cobertura vegetal existente en el área que será intervenida por el proyecto dentro de la reserva forestal presenta una alta fragmentación, no se prevé afectaciones significativas sobre la movilidad de las comunidades faunísticas que habitan en los relictos de bosque asociados a las fajas de los cuerpos de agua superficial.

En términos generales se espera que la fauna en general, se habitúe a la nueva línea teniendo en cuenta que en el área de estudio existen otras líneas de transmisión y líneas de distribución.

En lo referente a la colisión contra la línea, no se prevé efectos sobre la avifauna, sin embargo, para prevenir cualquier colisión, se instalarán desviadores de vuelo.

En el componente socioeconómico, se prevé la generación de empleo no calificado durante la etapa constructiva del proyecto, informando oportunamente a la comunidad las características generales y ambientales del mismo.

Asimismo, en la fase constructiva se prevé la demanda de bienes y servicios, especialmente en la zona urbana de los municipios del área de influencia del proyecto.

Respecto a la posible afectación del patrimonio arqueológico, histórico y cultural, se realizará el monitoreo arqueológico en las áreas donde serán construidas las torres y se contará con la presencia en la zona de un arqueólogo de forma previa al inicio de las obras con el objeto de constatar la no presencia de restos de interés histórico y/o arqueológico.

Con relación al impacto sobre el paisaje, cabe resaltar que no habrá cambios significativos sobre la calidad del paisaje ya que la infraestructura se construirá sobre un área altamente intervenida y esta tampoco implica la reubicación de ninguna instalación.

Análisis de la afectación de los servicios ecosistémicos que presta el área de la reserva forestal a sustraer

Con base en la alta intervención presentada en la actualidad en el área del proyecto que se encuentra dentro de la reserva forestal central y teniendo presente que para la construcción del proyecto solo se requiere el aprovechamiento de 101 árboles aislados sin que se considere la afectación de la cobertura del bosque de galería y ripario, se concluye que el proyecto no intervendrá ecosistemas naturales, luego el área de la reserva forestal central, en cuanto a vegetación boscosa, no va a ser afectada por el proyecto.

Con respecto a las comunidades faunísticas y teniendo en cuenta la cobertura vegetal existente en el área que será destinada para el proyecto, donde se presenta una alta fragmentación, no se prevé afectaciones significativas sobre estas comunidades ni en la movilidad de las mismas que habitan en los relictos de bosque asociados a las fajas de los cuerpos de agua.

Para el caso del proyecto, no se prevé afectación alguna sobre la conectividad ecológica actual, ya que no serán afectados los bosques de galería y riparios y la intervención es muy puntual y reducida, por lo que los parches existentes no sufrirán alteraciones.

Zonificación ambiental

De acuerdo con la información suministrada por parte del solicitante, tras realizar la superposición de los mapas de cada uno de los componentes abiótico, biótico y socioeconómico y obtener el mapa de zonificación ambiental del proyecto, se obtiene que la mayor parte del área incluida dentro del buffer de 500 m (correspondiente a un 90,445% del área), pertenece a la categoría de susceptible de intervención y tan solo el 9,56% está definido como áreas de intervención con restricción baja, lo que indica que el proyecto de la subestación Armenia a 230 kV y líneas de transmisión asociadas se ubican en áreas susceptibles de intervención.

2.12 MEDIDAS DE COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

Teniendo en consideración que el área total a sustraer definitivamente de la reserva forestal central es de 26,68 ha, el peticionario establece la siguiente propuesta del área a compensar, teniendo en cuenta lo establecido en los términos de referencia de la Resolución 1526 de 2012.

La Empresa de Energía de Bogotá S. A., concertará con la Corporación Regional del Quindío (CRQ) el o las áreas donde se pueda llevar a cabo la compensación y restauración del área de la reserva, la cual será equivalente en extensión de terreno, al área sustraída de la reserva, que en este caso corresponde a 26,68 ha. Dicho plan de compensación y restauración será entregado a la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para su aprobación.

Para la determinación y concertación con la CRQ del o las áreas a compensar, se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

- Dentro del área de influencia del proyecto, que haga parte de la reserva forestal.
- En caso de no existir el o las áreas establecidas en el ítem anterior, se podrán adquirir estas áreas por fuera de la reserva forestal, en áreas priorizadas por la CRQ para adelantar proyectos de restauración y/o compensación.

Una vez determinadas las áreas a compensar y restaurar, con la concertación con la CRQ, se elaborará el plan de compensación y restauración que se realizará con base en los lineamientos estipulados en el Plan Nacional de Restauración, emitido por el MADS, en el 2012.

El plan de compensación y restauración se desarrollará en cuatro fases a saber:

- Fase de planificación

Que comprende la identificación de los medios más eficientes y eficaces de lograr un cambio deseado dentro de las áreas concertadas con la CRQ, llevando a cabo los procesos de: unificación y nivelación de conceptos, identificación de áreas a restaurar, formulación del proyecto, revisión y aprobación y formalización y finalización.

Fase de aprestamiento

Consiste en la ejecución de todas las actividades previas al inicio de las obras contempladas dentro de las estrategias de restauración las cuales pueden contener las siguientes actividades: contratación del personal técnico idóneo y con el perfil requerido, selección y priorización de las áreas de intervención, acuerdos y compromisos con propietario(s) del predio, verificación de titularidad del propietario del predio, georreferenciación, elaboración de un plan básico de restauración, socialización e integración de las comunidades aledañas al proyecto, adelantar los proceso de selección y contratación de proveedores y/o encargado de ejecutar las estrategias de restauración.

El plan de compensación y restauración comprenderá como mínimo los siguientes componentes o actividades:

- Reconocimiento del área a restaurar.
- Diagnóstico: recopilación y revisión de información secundaria, definición de unidades de paisaje, definición de las unidades de muestreo y los componentes a muestrear, caracterización biológica, identificación y análisis de los factores limitantes, tensionantes y potenciadores.
- Valoración y priorización para la restauración.
- Definición y objetivos de la restauración
- Definición de la trayectoria del sistema a restaurar
- Formulación de estrategias de restauración
- Formulación del programa de evaluación y seguimiento a la restauración.
- Cronograma de ejecución.
- Fase de implementación

Es la fase de ejecución de las obras contempladas dentro de las estrategias de compensación y restauración y podrá contener las siguientes actividades:

- Ejecución de la estrategia de restauración acorde con el plan básico de restauración.
- Establecimiento de la parcelas para la evaluación y seguimiento a la restauración
- Otorgar la participación activa a las comunidades comprometidas en el área de influencia.
- Reportar las áreas de intervención una vez se concluyan las obras de implementación.
- Documentar adecuadamente el proceso de ejecución del proyecto.
- Mantenimiento de las obras implementadas.
- Fase de evaluación y seguimiento

El propósito del programa de evaluación y seguimiento es la evaluación del proceso de restauración del área intervenida y su relación con el medio y hacer seguimiento a las estrategias que se implementaron para tal fin. El programa en esta fase podrá contener las siguientes actividades:

- Planteamiento claro e inicial del proyecto de los criterios de evaluación
- Elaboración de formatos de toma de datos en campo claros y sencillos.

- Establecimiento de un procedimiento lógico y secuencial para la toma de los datos o variables a monitorear.
- Los datos deben ser parte de un registro continuo y monitoreado.
- Se deberá maximizar la eficiencia de los datos a monitorear para reducir costos de monitoreo.
- Seguimiento a diferentes escalas espaciales y temporales de acuerdo con el proceso que se quiera monitorear.
- Selección de indicadores de fácil seguimiento, que faciliten la repetición de medidas en el tiempo.
- Adecuada documentación de la ejecución del programa de evaluación y seguimiento.
- Retroalimentación del proceso de restauración en caso de requerir medidas de manejo adaptable.

3. CONSIDERACIONES

El área solicitada en sustracción definitiva, por parte de la Empresa de Energía de Bogotá S. A., dentro de la reserva forestal central, corresponde a una extensión total de 26,68 ha y comprende el área delimitada para la construcción de la subestación Armenia a 230 kV proyectada, correspondiente a un área de 1784 m² y por el área de servidumbre de la línea de transmisión, equivalente a 32 m (16m a lado y lado del eje de la línea) por los 8,27 Km de longitud comprendidos entre la subestación Armenia a 230 kV hasta 380 metros después de la torre 21 de la línea de transmisión, incluyendo su conexión con la subestación.

En el área donde se proyecta la construcción de la subestación Armenia a 230 kV y las líneas de transmisión asociadas, no se generará modificación en el uso actual del suelo, salvo en forma puntual y localizada en las áreas proyectadas para la construcción de las 21 torres que se ubican dentro de la reserva forestal central.

En el área solicitada a sustraer no se presentará afectación en la red hidrogeológica debido a la ausencia de cuerpos de agua subterráneos. Por otra parte, la implementación del proyecto no afectará la red hidrológica del área ya que el proyecto no afectará cuerpos de agua para la construcción, operación y mantenimiento de la subestación Armenia y línea de transmisión asociadas, ni tampoco se prevé ocupación de sus cauces, ni la localización de torres a menos de 30 metros de distancia de las mismas.

De igual forma, para minimizar la afectación sobre la cobertura vegetal asociada a los cuerpos de agua de la zona, se ha proyectado la implementación de varios métodos para el cruce de sitios especiales en todo el trayecto de la línea y dentro del área de la reserva forestal.

En la zona del proyecto que se encuentra al interior de la reserva forestal central se pudo constatar que actualmente se presenta una alta intervención antrópica que ha conllevado a la desaparición de la mayor parte de las áreas boscosas, encontrándose sólo la cobertura de bosques de galería y riparia ubicada en las márgenes de los cuerpos de agua superficiales de la zona, en áreas de difícil acceso, particularmente en las márgenes de la quebrada hojas anchas, entre las torres 13 y 14.

De acuerdo con el levantamiento forestal realizado por el solicitante para el área objeto de la sustracción, solo se requiere el aprovechamiento forestal de 101 árboles aislados, correspondientes a 58 m³ de volumen comercial y 196,23 m³ de volumen total. En dicho inventario no se registraron especies vegetales en veda, amenazadas o en peligro crítico según el libro de especies amenazadas en Colombia.

En el área objeto de estudio, la mayor cantidad de individuos reportados en el inventario forestal realizado corresponden al helecho palma (*Cyathea* sp.) con 13 individuos, niguito (*Miconia* sp.) con 12 individuos y laurel (*Nectandra* sp) con 11 individuos; lo que indica que estas especies son la más abundantes dentro de la zona de influencia del proyecto.

La mayor parte de la cobertura vegetal presente en el área del proyecto, corresponde a cultivos de café, propio de esta región; le sigue el mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, lo que evidencia el alto grado de intervención y transformación de la vegetación prístina por cultivos agrícolas y pastos para ganadería.

Con respecto a la cobertura vegetal de bosque de galería y ripario, este se encuentra en un proceso de regeneración natural donde predominan las especies esciófitas, en donde la mayor parte de los individuos se agrupan en las clases diamétricas inferiores, lo que sugiere un fuerte proceso de intervención de este bosque, extrayendo de él los bienes y servicios que ofrece a los habitantes del sector.

De acuerdo con el análisis del valor de importancia (I.V.I.) adelantado en el presente estudio, se reporta que solo un 25% de las especies del área son especies secundarias tardías, lo cual indica que el estado de sucesión en el bosque es muy lento como consecuencia de la permanente alteración del ecosistema, y que además el 45% de las especies evaluadas son pioneras como resultado de la colonización cafetera, la ganadería, extracción de leña y las quemadas incontroladas sobre los sectores que bordean los relictos de bosques afectando así la regeneración y sucesión natural.

Para las áreas específicas del proyecto dentro de la reserva forestal central, no existen bosques de galería y riparios grandes sino pequeños remanentes, que no serán objeto de intervención por parte de este proyecto, por lo cual la fauna asociada a este no se verá afectada.

Para el área objeto del presente estudio, no se reportan especies de fauna amenazadas, vulnerables o en peligro; solamente, dentro del grupo de anfibios, se reporta la rana cabezona (*Eleutherodactylus necopinus*) y el arlequín de Quimbaya (*Atelopus Quimbaya*) en vulnerabilidad (VU) y en peligro crítico (CR) respectivamente de acuerdo al libro rojo,

no obstante dichas especies no fueron detectadas durante los recorridos de campo realizados en el estudio.

La zona de sustracción, objeto de la solicitud definitiva de 26,68 ha del área de la reserva forestal central, por parte del peticionario, corresponde a un paisaje demasiado deteriorado desde el punto de vista de la oferta ecológica para las poblaciones de fauna, situación que a largo plazo puede llevar a una marcada disminución de poblaciones de especies estenotípicas o especialistas que se ven afectados en su hábitat, alimentación y refugio, pero también al aumento del tamaño de las poblaciones de especies euritípicas o generalistas para los cuales los disturbios y afectaciones generados a este ecosistema por las actividades humanas pueden incluso llegar a ser benéficas.

De acuerdo con la información suministrada por parte del peticionario y con base en la visita técnica realizada en el área, con la implementación del proyecto en todas sus etapas, no se generará la intervención de los ecosistemas naturales, por lo tanto el área de la reserva forestal central no va a ser afectada por el proyecto.

La Empresa de Energía de Bogotá elaborará el plan de compensación y restauración ecológica con base en los lineamientos estipulados en el plan nacional de restauración.

Asimismo, concertará con la Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ), el o las áreas donde se puedan adelantar la compensación y restauración del área de la reserva y entregará a esta dirección el plan de compensación y restauración para su aprobación.

4. CONCEPTO

Teniendo en cuenta las condiciones precedentes y la visita técnica realizada por la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos al área del proyecto dentro de la reserva, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible encuentra que el estudio presenta los soportes y elementos técnicos suficientes para decidir la viabilidad de la sustracción definitiva de la Reserva Forestal Central, establecida en la Ley 2ª de 1959, en una extensión total de 1,0184 hectáreas, correspondientes a:

Una superficie de 0,1784 hectáreas para la construcción de la subestación Armenia a 230 kV y 0,8400 ha, correspondientes al área de las veintiún (21) torres a establecer dentro de la reserva, cada una con un área promedio de 400 m², para la implementación del proyecto “Construcción, operación y mantenimiento de la subestación Armenia a 230 kV y las líneas de transmisión asociadas” por parte de la Empresa de Energía de Bogotá S.A.

Los polígonos de delimitación del área a sustraer para la subestación Armenia a 230 kV y las coordenadas del área total a sustraer para las veintiún (21) torres ubicadas dentro de la reserva forestal Central, se encuentra definida por las siguientes coordenadas planas, en sistema de referencia Magna Sirgas con origen oeste:

Polígono de delimitación del área para la subestación Armenia a 230 kV

PUNTO	ESTE	NORTE
1	1.156.024	995.621
2	1.156.021	995.620
3	1.155.995	995.659
4	1.155.981	995.679
5	1.155.968	995.696
6	1.155.995	995.718
7	1.155.999	995.713
8	1.155.997	995.712
9	1.156.017	995.690
10	1.156.014	995.687
11	1.156.020	995.681
12	1.155.998	995.661

Coordenadas de las veintiún (21) torres ubicadas en la reserva forestal Central

TORRE N°	COORDENADAS		LOCALIZACIÓN
	ESTE	NORTE	
1	1155945	995802	S/E ARMENIA 230 Kv
2	1156086	995963	CIRCACIA VEREDA (HOJAS ANCHAS)

TORRE N°	COORDENADAS		LOCALIZACIÓN
	ESTE	NORTE	
3	1156155	996345	CIRCACIA VEREDA (HOJAS ANCHAS)
4	1156403	996715	CIRCACIA VEREDA (HOJAS ANCHAS)
5	1156678	997123	CIRCACIA VEREDA (HOJAS ANCHAS)
6	1156900	997449	CIRCACIA VEREDA (HOJAS ANCHAS)
7	1157134	997933	CIRCACIA VEREDA (LA CRISTALINA)
8	1157363	998248	CIRCACIA VEREDA (EL CONGAL)
9	1157569	998533	CIRCACIA VEREDA (EL CONGAL)
10	1157738	998765	CIRCACIA VEREDA (EL CONGAL)
11	1157805	999072	CIRCACIA VEREDA (EL CONGAL)
12	1157879	999408	CIRCACIA VEREDA (EL CONGAL)
13	1157963	999787	CIRCACIA VEREDA (EL CONGAL)
14	1158063	1000267	CIRCACIA VEREDA (EL CONGAL)
15	1158153	1000695	CIRCACIA VEREDA (EL CONGAL)
16	1158226	1001044	CIRCACIA VEREDA (EL CONGAL)
17	1158314	1001392	CIRCACIA VEREDA (LA CRISTALINA)
18	1158429	1001842	CIRCACIA VEREDA (BARCELONA ALTA)
19	1158315	1002167	CIRCACIA VEREDA (BARCELONA ALTA)
20	1158206	1002478	CIRCACIA VEREDA (BARCELONA ALTA)
21	1158058	1002902	CIRCACIA VEREDA (BARCELONA ALTA)

Teniendo en cuenta que no se afectarán las coberturas vegetales ubicadas dentro de la franja de servidumbre del proyecto, se deberá realizar el manejo silvicultural que se requiera, de las especies vegetales arbóreas de porte alto (podas aéreas), que se encuentran al interior de la franja de servidumbre y que pueden interferir con la línea de transmisión a 230 kV.

Se deberá presentar en un tiempo no mayor a cuatro (4) meses, el plan de compensación y restauración ecológica propuesto por el peticionario, por lo menos durante un periodo de cinco (5) años, el cual también deberá incluir y/o ampliar, los siguientes aspectos:

- Descripción del ecosistema de referencia que para el caso del proyecto se debe identificar en el área de influencia o el área seleccionada con previa concertación de la CRQ, un parche de bosque donde realizar el levantamiento florístico que permita la caracterización del ecosistema de referencia. Esta caracterización deberá contener la descripción detallada de los aspectos físicos y bióticos que será la base para el establecimiento de los objetivos y metas del plan de compensación y restauración.

De igual manera se requiere la definición de la composición de especies, estructura, estado fitosanitario, edad y capacidad de regeneración, identificando las especies claves de las etapas sucesionales que permitan restablecer el área seleccionada. También se determinaran las condiciones edáficas, hidrológicas y climáticas del o los sitios seleccionados.

- Una descripción de las actividades técnicas del proyecto que incluya:

- a) La definición de modelos teóricos para un proyecto de restauración activa que registre la trayectoria a recorrer por la sucesión desde el estado actual del sistema a restaurar hasta el estado final al que se quiere llevar, anexando el diseño de los tratamientos a establecer (patrón espacial, patrón temporal y fórmula florística).

- b) Las medidas de manejo y los arreglos florísticos requeridos para el logro de los objetivos y metas propuestas.

- c) Las medidas de manejo deben corresponder a las limitantes y tensionantes del área o áreas a ser restauradas y ser concordantes con las potencialidades de la misma.

- d) Los tratamientos de adecuación de suelos, fertilización, enclavamiento deben ser ajustados y ser acordes con las características físico-químicas de la unidad de suelos donde se instalará el plan de compensación y restauración.

- El cronograma de actividades, que incluirá la etapa de evaluación y seguimiento deberá ser ajustado en un horizonte de tiempo de cinco (5) años, contados a partir del momento en que se inicie el plan de compensación y restauración, con el establecimiento de las coberturas vegetales y con la previa revisión y aprobación por parte de esta dirección.

Cualquier modificación de las actividades relacionadas con el proyecto que implique la intervención de sectores adicionales al área solicitada a sustracción, como es el caso de requerir accesos adicionales para implementar actividades relacionadas, el mejoramiento y rectificación de vías existentes, entre otras, deberán ser objeto de una nueva solicitud ante esta Dirección.

Para el desarrollo del proyecto, sólo se deberán implementar las actividades establecidas dentro del cronograma de actividades establecido por parte del peticionario. Cualquier

otra actividad adicional que requiera ser implementada para el desarrollo del Programa y que afecte la Reserva Forestal deberá ser notificada oportunamente para su respectivo ajuste por parte de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos.

En caso de requerirse por parte de la Empresa de Energía de Bogotá S. A., algún tipo de aprovechamiento y/o uso de los recursos naturales presentes en la zona, la empresa deberá solicitar ante la Autoridad ambiental competente del área de su jurisdicción, los respectivos permisos y autorizaciones que se soliciten”.

FUNDAMENTOS JURÍDICOS

Que a través del artículo 1° de la Ley 2ª de 1959 y el Decreto 111 de 1959, se establecieron con carácter de “Zonas Forestales Protectoras” y “Bosques de Interés General”, las áreas de reserva forestal nacional del Pacífico, Central, del Río Magdalena, de la Sierra Nevada de Santa Marta, de la Serranía de los Motilones, del Cocuy y de la Amazonía, para el desarrollo de la economía forestal y la protección de los suelos, las aguas y la vida silvestre.

Que el literal b) del artículo 1 de la Ley 2ª de 1959 dispuso:

“b) Zona de Reserva Forestal Central, comprendida dentro de los siguientes límites generales: Una zona de 15 kilómetros hacia el lado Oeste, y otra, 15 kilómetros hacia el este del divorcio de aguas de la cordillera Central, desde el Cerro Bordoncillo, aproximadamente a 20 kilómetros al Este de Pasto, hasta el Cerro de Los Prados al Norte de Sonsón”.

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 sólo 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 que:

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

Que a través del convenio interadministrativo de Asociación número 06 del 20 de abril de 2012, prorrogado el 28 de diciembre de la misma anualidad y el 22 de marzo de 2013, suscrito entre el Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), es de competencia de la cartera ministerial la suscripción de los actos administrativos, de las solicitudes de sustracción de área de reserva forestal, y de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) la de recibir las solicitudes, elaborar las comunicaciones, oficios y proyectar los actos administrativos necesarios para el impulso del trámite, entre otros.

Que mediante Resolución número 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 como Directora Técnica 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 a la doctora María Claudia García Dávila.

Que en mérito de lo expuesto,

RESUELVE:

Artículo 1°. Efectuar la sustracción definitiva de una superficie de 1,0184 hectáreas de la Reserva Forestal Central, de las cuales 0,1784 hectáreas se destinarán para la construcción de la subestación Armenia a 230 kV y 0,8400 hectáreas para la construcción de las veintiún (21) torres, cada una con un área promedio de 400 m², para la implementación del proyecto “Construcción, operación y mantenimiento de la subestación Armenia a 230 kV y las líneas de transmisión asociadas” por parte de la Empresa de Energía de Bogotá S.A., según las motivaciones expuestas en el presente acto administrativo.

Los polígonos de delimitación del área a sustraer para la subestación Armenia a 230 kV y las coordenadas del área total a sustraer para las veintiún (21) torres ubicadas dentro de la Reserva Forestal Central, se encuentra definida por las siguientes coordenadas planas, en sistema de referencia Magna Sirgas con origen oeste:

Polígono de delimitación del área para la subestación Armenia a 230kV

<i>PUNTO</i>	<i>ESTE</i>	<i>NORTE</i>
1	1.156.024	995.621
2	1.156.021	995.620
3	1.155.995	995.659
4	1.155.981	995.679
5	1.155.968	995.696
6	1.155.995	995.718
7	1.155.999	995.713
8	1.155.997	995.712
9	1.156.017	995.690
10	1.156.014	995.687
11	1.156.020	995.681
12	1.155.998	995.661

Coordenadas de las veintiún (21) torres ubicadas en la reserva forestal Central

<i>TORRE N°</i>	<i>COORDENADAS</i>		<i>LOCALIZACIÓN</i>
	<i>ESTE</i>	<i>NORTE</i>	
1	1155945	995802	S/E ARMENIA 230 Kv
2	1156086	995963	CIRCACIA VEREDA (HOJAS ANCHAS)
3	1156155	996345	CIRCACIA VEREDA (HOJAS ANCHAS)
4	1156403	996715	CIRCACIA VEREDA (HOJAS ANCHAS)
5	1156678	997123	CIRCACIA VEREDA (HOJAS ANCHAS)

<i>TORRE N°</i>	<i>COORDENADAS</i>		<i>LOCALIZACIÓN</i>
	<i>ESTE</i>	<i>NORTE</i>	
6	1156900	997449	CIRCACIA VEREDA (HOJAS ANCHAS)
7	1157134	997933	CIRCACIA VEREDA (LA CRISTALINA)
8	1157363	998248	CIRCACIA VEREDA (EL CONGAL)
9	1157569	998533	CIRCACIA VEREDA (EL CONGAL)
10	1157738	998765	CIRCACIA VEREDA (EL CONGAL)
11	1157805	999072	CIRCACIA VEREDA (EL CONGAL)
12	1157879	999408	CIRCACIA VEREDA (EL CONGAL)
13	1157963	999787	CIRCACIA VEREDA (EL CONGAL)
14	1158063	1000267	CIRCACIA VEREDA (EL CONGAL)
15	1158153	1000695	CIRCACIA VEREDA (EL CONGAL)
16	1158226	1001044	CIRCACIA VEREDA (EL CONGAL)
17	1158314	1001392	CIRCACIA VEREDA (LA CRISTALINA)
18	1158429	1001842	CIRCACIA VEREDA (BARCELONA ALTA)
19	1158315	1002167	CIRCACIA VEREDA (BARCELONA ALTA)
20	1158206	1002478	CIRCACIA VEREDA (BARCELONA ALTA)
21	1158058	1002902	CIRCACIA VEREDA (BARCELONA ALTA)

Parágrafo. Cualquier modificación de las actividades relacionadas con el proyecto que implique la intervención de sectores adicionales al área solicitada a sustracción, deberán ser objeto de una nueva solicitud ante este Ministerio.

Artículo 2°. Teniendo en cuenta que no se afectarán las coberturas vegetales ubicadas dentro de la franja de servidumbre del proyecto "Construcción, operación y mantenimiento

de la subestación Armenia a 230 kV y las líneas de transmisión asociadas” por parte de la Empresa de Energía de Bogotá S. A., se deberá realizar el manejo silvicultural que se requiera, de las especies vegetales arbóreas de porte alto (podas aéreas), que se encuentran al interior de la franja de servidumbre y que pueden interferir con la línea de transmisión a 230 kV.

Artículo 3°. La Empresa de Energía de Bogotá S. A., deberá presentar a la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos en un tiempo no mayor a cuatro (4) meses, el plan de compensación y restauración ecológica propuesto, por lo menos durante un periodo de cinco (5) años, el cual deberá incluir y/o ampliar, los siguientes aspectos:

1. Descripción del ecosistema de referencia. Para su caracterización se debe identificar en el área de influencia o en el área seleccionada concertada con la CRQ, un parche de bosque donde realizar el levantamiento florístico y deberá contener la descripción detallada de los aspectos físicos y bióticos, la definición de la composición de especies, estructura, estado fitosanitario, edad y capacidad de regeneración, identificando las especies claves de las etapas sucesionales que permitan restablecer el área seleccionada. También se determinarán las condiciones edáficas, hidrológicas y climáticas del área seleccionada.

2. Descripción de las actividades técnicas del proyecto que incluya:

2.1 La definición de modelos teóricos para un proyecto de restauración activa que registre la trayectoria a recorrer por la sucesión desde el estado actual del sistema a restaurar hasta el estado final al que se quiere llevar, anexando el diseño de los tratamientos a establecer (patrón espacial, patrón temporal y fórmula florística).

2.2 Las medidas de manejo y los arreglos florísticos requeridos para el logro de los objetivos y metas propuestas.

2.3 Las medidas de manejo deben corresponder a las limitantes y tensionantes del área o áreas a ser restauradas y ser concordantes con las potencialidades de la misma.

2.4 Los tratamientos de adecuación de suelos, fertilización, enclavamiento deben ser ajustados y ser acordes con las características físicoquímicas de la unidad de suelos donde se instalará el plan de compensación y restauración.

Parágrafo. El cronograma de actividades, incluirá la etapa de evaluación y seguimiento la cual deberá ser ajustada en un horizonte de tiempo de cinco (5) años, contados a partir del momento en que se inicie el plan de compensación y restauración, con el establecimiento de las coberturas vegetales y con la previa revisión y aprobación por parte de esta dirección.

Artículo 4°. En caso de requerirse por parte de la Empresa de Energía de Bogotá S.A., algún tipo de aprovechamiento y/o uso de los recursos naturales presentes en la zona, la

empresa deberá solicitar ante la Autoridad ambiental competente del área de su jurisdicción, los respectivos permisos y autorizaciones que se requieran.

Artículo 5°. Notificar el presente acto administrativo al representante legal de la Empresa de Energía de Bogotá S.A., o a su apoderado legalmente constituido.

Artículo 6°. Por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), comunicar el presente acto administrativo a las Corporaciones Autónomas Regionales del Quindío (CRQ), para su conocimiento y fines pertinentes, y a la Procuraduría Delegada para

Asuntos Ambientales y Agrarios.

Artículo 7°. Publicar en el Diario Oficial por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y en la Gaceta Ambiental de la página web de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), el presente acto en concordancia con el Convenio Interadministrativo número 6 de 2012 con prorrogas del 28 de diciembre de la misma anualidad y el 22 de marzo de 2013.

Artículo 8°. 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 7 de junio de 2013.

La Directora de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos,

María Claudia García Dávila.

(C. F.).

