



Libertad y Orden

## MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

RESOLUCIÓN No. **2262**( **26 OCT 2015** )

“Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones”

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

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

**CONSIDERANDO**

Que mediante el Radicado No. **4120-E1-17811** del 28 de mayo de 2014, el señor **JAIME HERRAN MESA**, en su calidad de Representante Legal de la **EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA DE PIJAO S.A.S**, remite información para la solicitud de sustracción definitiva de un área ubicada en la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, para la construcción de una Bocatoma y conducción adicional del canal de conducción, ubicado en el municipio de Pijao en el departamento del Quindío.

Que mediante el Auto No. 213 del 9 de junio de 2014, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, dio inicio a la evaluación de la solicitud de sustracción definitiva de un área ubicada en la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, para la construcción de una Bocatoma y conducción adicional del canal de conducción, ubicado en el municipio de Pijao en el departamento del Quindío.

Que mediante oficio radicado bajo el No. **4120-E1-21752** del 1 de Julio de 2014, se allega por parte del señor **JAIME HERRAN MESA**, quien obra como Representante Legal de la **EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA DE PIJAO S.A.S**, la información cartográfica del proyecto de recuperación y puesta en marcha de una pequeña Central Hidroeléctrica de Pijao, Quindío.

Que mediante el Auto No. 347 del 1 de octubre de 2014, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de este Ministerio, requiere información adicional para proceder con la evaluación y decisión de fondo, respecto a la solicitud de sustracción presentada por la **EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA DE PIJAO S.A.S**.

Que mediante oficio radicado bajo el No. **4120-E1-862** del 15 de enero de 2015, la **EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA DE PIJAO S.A.S.**, allega información adicional en respuesta al Auto 347 de 01 de octubre de 2014.

“Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones”

## **FUNDAMENTOS TÉCNICOS**

Que la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en ejercicio de la función establecida en el numeral 3 del artículo 16 del Decreto – Ley 3570 de 2011, emitió concepto técnico No.100 del 8 de octubre de 2015, en el marco de lo establecido en la Resolución No.1526 de 2012, para la solicitud de sustracción definitiva de un área ubicada en la Reserva Forestal Central establecida mediante la Ley 2ª de 1959, para la construcción de una Bocatoma y conducción adicional del canal de conducción, ubicado en el municipio de Pijao en el departamento del Quindío.

Que el mencionado concepto señala:

“(…)

### **2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLICITUD.**

*El señor Jaime Herrán Mesa, actuando como representante legal de la Empresa de Generación Eléctrica de Pijao S.A.S. E.S.P., GENERPIJAO S.A.S. E.S.P., solicita la sustracción definitiva de un área de la Reserva Forestal Central, para el desarrollo del proyecto “Recuperación y puesta en marcha la pequeña central hidroeléctrica de Pijao, Quindío”.*

*El solicitante presenta información adicional en respuesta al Auto 347 del 01 de octubre de 2014.*

### **3. ANALISIS Y EVALUACIÓN DE LA INFORMACIÓN PRESENTADA.**

*La presente información se extrae de la documentación radicada bajo No. 4120-E1-862 del 15 de enero de 2015, la cual se presenta por el solicitante como respuesta al Auto 347 del 01 de octubre de 2014, mediante el cual se solicita una información adicional.*

#### **3.1 IMPORTANCIA DE LA ACTIVIDAD CONSIDERADA DE UTILIDAD PÚBLICA O INTERÉS SOCIAL**

*De acuerdo con el solicitante, la pequeña central hidroeléctrica (PCH) de Pijao, resulta de gran importancia ambiental y se justifica por el aprovechamiento del recurso proveniente de la rehabilitación de una infraestructura existente y la construcción de unas estructuras, del cuidado de una franja de ladera del río Lejos, intervenida natural y antrópicamente, y porque su entrada en operación no generará emisiones de gases de efecto invernadero; contribuyendo al desarrollo sostenible, aprovechando al máximo los recursos y sin detrimento ambiental apreciable en el área de localización.*

*El desarrollo de la actividad, resulta entonces de utilidad pública y de interés social, pues el beneficio es múltiple, por la recuperación de activos de un municipio, el aprovechamiento de los recursos naturales, tanto para los habitantes del municipio, del departamento del Quindío y del país, como para el cuidado del medio ambiente, la protección de la cuenca del río Lejos, la generación de empleo temporal y permanente, el aumento de la oferta energética del país y el desarrollo sostenible del sector económico del país.*

#### **3.2 ASPECTOS TÉCNICOS DE LA ACTIVIDAD**

*La sustracción de reserva forestal solicitada, obedece a la construcción de una bocatoma, un desarenador y una conducción de agua del río Lejos, para rehabilitar la generación eléctrica en una planta existente y que por fenómenos naturales salió de servicio, al ser destruida la bocatoma por una avalancha.*

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones"

La nueva bocatoma se localizará sobre el río Lejos 400 m aguas arriba del punto donde estuvo ubicada la toma, previniendo así la actuación destructiva de la quebrada La Española, culpable de la destrucción de la bocatoma anterior.

### **Construcción de infraestructura**

La actividad de construcción de la infraestructura complementaria para la PCH PIJAO, tiene una duración estimada de 3 meses.

**Tabla 1. Cronograma de actividades**

Actividad	Tiempo						
	Etapa						
	Previa		Construcción			Operación	Abandono
	Mes						
	1	2	3	4	5	...	...
Compra terrenos, servidumbres	X	X					
Revisión diseños	X	X					
Contratación obras y personal		X					
Replanteo		X					
Preparación terrenos. Limpieza y Descapote			X	X			
Construcción caseta materiales			X				
Consecución y disposición de materiales de construcción			X	X	X		
Obras de desviación			X				
Excavaciones			X	X	X		
Instalación tuberías			X				
Disposición de residuos y sobrantes			X	X	X		X
Obras de estabilización, Empradización			X	X	X	X	X
Mantenimiento del sistema de conducción						X	

Radicado No. 4120-E1-862 del 15 de enero de 2015.

Para la rehabilitación de la Pequeña Central Hidroeléctrica (PCH Pijao), se requiere de la construcción de obras de captación del agua, de una estructura para desarenación, de una conducción (canal o instalación de tubería) y de una estructura de conexión con la infraestructura existente.

### **Obras de Captación**

Obras que permitan mantener un nivel de fondo controlado en el cauce y una captación lateral que permita la menor interferencia con el tránsito de avenidas sobre el cauce. El muro de fondo estará cimentado para que soporte los fenómenos de socavación. Se construirá una bocatoma lateral.

### **Muro de control de fondo o presa**

Muro a gravedad de 2 m de altura en concreto ciclópeo, con enrocados aguas arriba y aguas abajo de piedra pegada con un diámetro equivalente mayor a 40 cm y una longitud igual a 3 veces la altura del muro principal, que será de 6 m a cada lado. Aguas abajo y aguas arriba de la bocatoma se realizará un mejoramiento del lecho del río formando una capa de suelo de piedra grande ( $D_e \geq 20$  cm). Por el lado del muro y contra la pared de la captación se hará un canal de limpia de un metro de ancho con una compuerta de 1,2 m de altura (removible). El muro de captación se ha planteado inclinado aproximadamente  $20^\circ$  con el eje longitudinal del río. El sistema de captación se hará por una reja lateral, que funcionará como un vertedero sumergido (reja de 7,6 m de largo).

### **Desarenador**

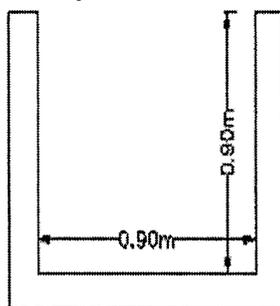
“Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones”

Consiste en una estructura en concreto que reducirá la velocidad del agua, permitiendo el descenso gravitacional de sólidos, para evitar que éstos colmaten la conducción o lleguen a la casa de máquinas.

### **Conducción de agua**

Para la conducción del agua se utilizará un canal en tierra con recubrimiento en geomembrana que garantiza su estanqueidad. En la Ilustración 3 se aprecia una sección típica de canal.

**Figura 1. Sección típica de canal de conducción.**



Radicado No. 4120-E1-862 del 15 de enero de 2015

### **Demanda de recursos naturales**

**Aguas Superficiales.** Para la construcción de la bocatoma y el desarenador se requiere de agua para el concreto. Se estima que se necesita un volumen de 20 m<sup>3</sup>/día, por 2 meses que dura la construcción de obras (durante la operación del sistema, se tomará 1 m<sup>3</sup>. Se dispondrá de un sistema de captación, almacenamiento (canecas de 55 gl) y retorno de sobrantes. El agua será extraída del río lejos para su uso y aprovechamiento.

**Material de río.** Para la construcción de la bocatoma y el desarenador, se aprovechará el material de río necesariamente extraído por la excavación. El material faltante para concretos, será adquirido a personal que ejerce la extracción legal de material del río.

**Recursos afectados.** En cuanto a los recursos afectados, se considera que la construcción de la bocatoma generará cambios en las condiciones físicas del agua del río Lejos, por un aumento temporal de la turbiedad, mientras se ocupa el cauce. También afectará la biota del río en la proximidad de la obra por turbiedad y desvío. Respecto de la flora, las obras de construcción de bocatoma y desarenador, se interviene un potrero y para los 400 m de conducción, se requiere de un desmonte o limpieza sobre la línea del trazado. El material de limpieza de la línea será aprovechado en la adecuación de formaletas, en la estabilización de terreno y el sobrante será dispuesto adecuadamente.

El personal vinculado a la obra, será instruido sobre la disposición, almacenamiento y traslado (aprovechando la cercanía al poblado) de basuras o residuos sólidos generados por su presencia. Igualmente, los residuos sólidos producto o sobrantes de las obras serán dispuestos adecuadamente.

**Materiales de Construcción.** Otros materiales como madera y guadua requeridos para las formaletas en la construcción, o en la estabilización de los terrenos, serán adquiridos en el comercio local en el pueblo de Pijao.

**Construcción de accesos.** Para el desarrollo de las actividades de construcción no se requiere de la construcción de accesos, pues existe una vía terciaria que bordea el río y que llega cerca del punto de empalme de la conducción nueva. Para el acarreo de material de construcción diferente al aprovechado del río (para la bocatoma), se utilizará servicio de arriería.



“Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones”

En lo relacionado con la tectónica, sobresale la falla Silvia – Pijao como la más activa que atraviesa el casco urbano en su sector occidental, se señalan también otras fallas como la Córdoba y San Jerónimo, presentan evidencia en la topografía de estos terrenos.

En el anexo B del radicado No. 4120-E1-862 del 15 de enero de 2015, se presenta la siguiente figura en la cual se muestran las fallas en un área aledaña al proyecto.

**Figura 3. Fallas en áreas aledañas al proyecto.**



Radicado No. 4120-E1-862 del 15 de enero de 2015

### **Geomorfología**

El solicitante identifica tres paisajes fundamentales para el municipio, Montaña, Piedemonte y valle.

El paisaje de montaña se encuentra al oriente del municipio, sector del eje de la cordillera, construida sobre rocas metamórficas del complejo Cajamarca, donde predominan los esquistos verdes y se observan rasgos característicos de estructuras geológicas como la falla de San Jerónimo que produce plegamientos y continuos procesos erosivos. Se caracteriza además por las fuertes pendientes.

El paisaje de Piedemonte se encuentra en la parte occidente (cañaveral y el Cañón del Macho) del territorio municipal constituido por depósitos fluviovolcánicos, rocas ígneas y algunas con recubrimiento de cenizas volcánicas. El relieve es ondulado e inclinado hacia el sector río Lejos y Barragán, conformando topografías de pendientes hasta del 50% hacia el cañón del Macho.

En cuanto al paisaje de valle, el río Lejos es de montaña y en su descenso hacia el municipio de Pijao, no presenta valles con áreas sobresalientes, a excepción del área donde se construyó el municipio. Sin embargo, se aprecian sectores de la cuenca del río conformados por aluviones recientes de relieve relativamente plano, donde el uso actual y el factor socioeconómico se centra en la explotación de material de río que se hace en forma artesanal y mecanizada, o como el sector donde se construirá el desarenador, dentro del ASRF, que es una zona relativamente plana.

### **Suelos**

El solicitante hace referencia a los suelos presentes en el departamento del Quindío y no en particular a los existentes en el área de influencia del proyecto.

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones"

**Tabla 2. Suelos en el departamento del Quindío**

Orden	Característica del orden
Entisol	De poca evolución genética y que, en el departamento del Quindío aparece en todos los climas, paisajes y materiales, asociados principalmente a las llanuras aluviales activas (particularmente en el río Barragán). Su escasa evolución genética se debe a la baja alterabilidad de los materiales parentales y fundamentalmente a procesos denudativos activos.
Inceptisol	Son poco evolucionados genéticamente, pero con horizontes genéticos. Ocupan áreas planas asociadas con las llanuras aluviales de los ríos particularmente del río Barragán, en zonas no activas o escarpadas en altitudes que van desde los 1000 msnm a los 3800 msnm.
Andisol	Se presentan en áreas que han recibido aportes significativos de ceniza volcánica por lo cual tienen una amplia distribución en el departamento del Quindío. Son profundos, ricos en materia orgánica, y evolucionan en sectores de paisaje montañoso de los pisos térmicos muy frío, frío, medios, húmedos y muy húmedos.

Radicado No. 4120-E1-862 del 15 de enero de 2015

### **Hidrología**

El solicitante indica respecto al escurrimiento superficial, que se presenta una alta densidad de drenajes (quebradas El Inglés, La Mina, El Cementerio, Las Pizarras, La Española, El Tigre, El Águila, Las Camelias, El Chamuscado, Puracé, Las Nubes, El Jardín, Granada y Cristalina) que en general están orientados en sentido oriente – occidente.

Se presentan los siguientes estimativos de caudal medio, oferta y rendimiento del recurso, información obtenida aplicando el método racional correlacionado con las estaciones hidrológicas existentes en la cuenca y el método del balance hídrico.

**Tabla 3. Oferta y rendimiento promedio en la cuenca del río Lejos**

Fuente	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Oferta mm <sup>3</sup> /Año	Área (km <sup>2</sup> )	Rendimiento (l/s/km <sup>2</sup> )
Río Lejos	3.37	106.28	231.07	14.58

Fuente Plan de manejo en la cuenca del río Lejos, citado por GENERPIAJO, 2015.

### **Medio biótico**

#### **Uso del suelo**

En cuanto al uso del suelo el solicitante identifica tres usos actuales del suelo; bosque natural, pasto y pasto de corte, y bosque de plantación, que predominan en el área de influencia directa e indirecta del proyecto. Con relación a lo que el solicitante denomina ASRF, se señala que se encuentra en un bosque de galería arbolado, encontrando en la zona de construcción de obras, pastizales al inicio y luego bosque en los 400 m de conducción nueva.

#### **Área de influencia directa**

El solicitante definió el área de influencia directa (AID) mediante un buffer de 75 m a lado y lado del cauce del río Lejos.

#### **Geología**

El solicitante señala que el AID, hace parte del complejo Quebrada grande (código Kvc, del cretáceo, con tipo de rocas de derrame lávico con roca sedimentaria). Con esta geología en el AID, se pueden presentar; remociones en masa por deslizamiento, producto de posible inestabilidad del talud por saturación de la masa de suelo con agua o, crecientes súbitas por inundaciones, este factor natural puede afectar la bocatoma, lo que conlleva a represamientos aguas abajo del cauce.

“Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones”

### Social

Según el solicitante, el proyecto atraviesa cinco (5) predios rurales, los cuales se localizan en su margen derecha. La vocación de los habitantes de estos predios es la de agricultor. En cuanto a la cacería de fauna silvestre el municipio de Pijao y el área de influencia directa se han caracterizado a lo largo del tiempo por esta problemática ambiental, sin embargo; en los últimos años ha disminuido ostensiblemente la frecuencia de cacería de la región.

### Suelos

En el área de influencia directa existen dos unidades de suelos claramente definidas, la Asociación El Cedral – Pedregales y la Asociación Herveo – Guacas, cuyas características se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 4. Unidades de suelo en el AID**

CARACTERISTICA	Asociación Cedral - Pedregales	Asociación Herveo - Guacas
Pendiente	50% - 70%	50% - 70%
Erosión	Moderada	Moderada
Conjunto taxonómica	Typic hupludoll – typic troprothent	Typic Dystrandept – Typic dystrodept
Textura	Media a Moderadamente gruesa	Moderadamente gruesa a moderadamente fina
Reacción	Moderadamente ácido	Moderadamente ácido
Tipo de roca	Roca metamórfica	Ceniza volcánica y Roca metamórfica
Relieve	Vertiente	Vertiente
Fertilidad	Moderada	Alta
Drenaje	Buena a excesivamente	Bueno
Paisaje	Montaña	Montaña
pH	5,5 – 5,9	5,5 – 5,9
Clima	Medio, húmedo y muy húmedo	Frio, muy húmedo

Radicado No. 4120-E1-862 del 15 de enero de 2015

### Área de influencia indirecta (All)

El solicitante indica que el All, se ha delimitado a 200 m alrededor del trazado de la conducción.

### Suelos

**Tabla 5. Uso potencial del suelo en el All**

CARACTERISTICA	DESCRIPCION
Región	Altiplanicie disecada
Pendiente	Fuerte (de montaña)
Altura	1000-3000 msnm
Cultivos	Café, Bosque natural y pastoreo
Inundación	baja
Erosión	alta
Fertilización	Baja

Radicado No. 4120-E1-862 del 15 de enero de 2015

### Geología

**Tabla 6. Geología en el área de influencia indirecta**

Ítem	Unidad-Cantidad	Unidad-Cantidad	Unidad-Cantidad
Código	Kdi	Kvc	Ksc
Nombre	Complejo Igneo Córdoba	Complejo Quebrada grande	Complejo Cajamarca
Edad	Cretáceo	Cretáceo	Cretáceo
Tipo de Roca	Diorita	Derrames lávicos con roca sedimentaria	Roca sedimentaria

Radicado No. 4120-E1-862 del 15 de enero de 2015

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones"

*El solicitante indica que se pueden presentar remociones en masa por deslizamiento, producto de posible inestabilidad del talud por saturación de la masa de suelo con agua, y crecientes súbitas por inundaciones.*

### **Social**

*El proyecto posee 14 predios rurales que están distribuidos en su margen derecha e izquierda. La vocación de los habitantes de estos predios es la agricultura. El ASRF cruza dos predios.*

### **LÍNEA BASE**

#### **Componente físico**

#### **Geomorfología**

*Se ha establecido que para el municipio de Pijao existen unidades de origen estructural denudativo, origen volcánico, origen denudacional, fluvial y lagunar y glaciar periglacial localizados en toda el área del municipio, y por lo tanto para las AID y AI.*

*Morfodinámicamente, para el municipio de Pijao se evidencia marcadamente los procesos de tipo de cerros estructurales, que son prominencias topográficas aisladas de morfología montañosa o colinada con laderas de longitudes corta a larga, y formas cóncavas o irregulares muy abruptas a escarpadas y limitadas mínimo en dos de sus flancos por escarpes de falla o de línea de falla. Rocas duras de origen metamórfico o ígneo con procesos denudativos y de remoción en masa locales.*

#### **Hidrografía e hidrología**

*En lo que respecta a la ASRF, no se tienen aguas subterráneas, ni nacimientos, ni corrientes permanentes, solo los drenajes naturales en los 400 m lineales de conducción.*

**Tabla 7. Caudales puntuales del río Lejos**

<b>Fecha (2010)</b>	<b>Caudal (m³/s)</b>
Marzo 4	0,793
Marzo 29	0,638
Abril 12	1,403
Abril 21	1,110
Mayo 11	1,343
Mayo 18	0,903
Junio 8	1,545
Junio 21	1,543
Julio 14	2,226
Julio 21	2,23
Septiembre 14	2,15
Septiembre 22	2,565
Octubre 11	3,53
Octubre 20 de 2010	3,01
Octubre 28	4,206

Radicado No. 4120-E1-862 del 15 de enero de 2015

*El solicitante señala que la PCH Pijao operó por largo tiempo con bocatoma para suministro sobre el río Lejos sin presentar conflictos importantes registrados a partir de eventos de estiaje.*

*De la base de datos "Concesiones" suministrada por la Corporación Autónoma Regional del Quindío CRQ, se estableció para el río Lejos una demanda 32 l/s.*

*En la Tabla 8, se presenta el resultado del cálculo de oferta y déficit de agua, cuyas convenciones se encuentran a continuación de la tabla.*

“Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones”

**Tabla 8. Cálculo de la oferta y déficit del río Lejos. Balance hídrico.**

Mes	P	ET	P-ET	R	VR	ETR	F	Ex
Diciembre				84.7				
Enero	260.05	58.35	201.7	84.7	0	Falso	58.4	201.7
Febrero	143.54	55.2	88.3	84.7	0	Falso	55.2	88.3
Marzo	200.43	58.98	141.5	84.7	0	Falso	59	141.5
Abril	195.41	50.09	145.3	84.7	0	Falso	50.1	145.3
Mayo	172.43	58.84	113.6	84.7	0	Falso	58.8	113.6
Junio	87.89	60.77	27.1	84.7	0	Falso	60.8	27.1
Julio	54.88	69.43	-14.5	70.1	-14.5	69.4	0	0
Agosto	47.21	78.68	-31.5	38.6	-31.5	78.7	0	0
Septiembre	102.46	60.91	41.6	80.2	41.6	Falso	60.9	0
Octubre	296.85	57.68	239.2	84.7	4.5	Falso	57.7	234.7
Noviembre	301.16	51.98	249.2	84.7	0	Falso	52	249.2
Diciembre	198.03	48.3	149.7	84.7	0	Falso	48.3	149.7

Radicado No. 4120-E1-862 del 15 de enero de 2015

P: Precipitación media; ET: Evapotranspiración potencial; P-ET: Diferencia entre la P y la ET; R: Reserva; VR: Variación de la reserva; ETR: Evapotranspiración real; F: Falta; Ex: Exceso

El compromiso de la generadora hidroeléctrica, es el de respetar en todo momento, el caudal ecológico del río (Qeco), estimado en 330 l/s.

**Caudal medio.** El río Lejos con una producción de 14,58 l/s/km<sup>2</sup> y con un área aguas arriba de la bocatoma de 90.5 km<sup>2</sup> tiene la capacidad de producir un caudal medio de 1320 L/s, lo que permite dejar sin dificultad el caudal ecológico que debe ser del orden del 25% del caudal medio, o sea 330 L/s, de donde se desprende que el caudal disponible para explotación es de 990 L/s. Si se considera que hay concesiones para otros aprovechamientos del orden de 32 L/s, el caudal disponible es de 958 L/s. Además, el sistema de transporte de agua tiene una capacidad de 800 L/s.

**Precipitación media.** La precipitación media en la cuenca es de 2200 mm anuales, que garantizan un régimen hídrico permanente. Las acciones de protección en la cuenca hacen prever que el comportamiento se mantendrá regular, mejorando las condiciones de regulación que permitan que en los meses deficitarios las suspensiones de operación del sistema sean mínimas.

**Fisiografía de la cuenca.** El proyecto está localizado en la cuenca media, sector donde las propiedades para el río Lejos tienen un efecto más marcado.

**Tabla 9. Características fisiográficas, cuenca del río Lejos**

Característica (Unidad)	Valor
Longitud (Km)	34.49
Ancho máximo de la cuenca (Km)	16.6
Cota de nacimiento (msnm)	3800
Cota de llegada (msnm)	1150
Diferencia de nivel (m)	2650
Factor de forma	0.19
Coefficiente de compacidad	1.66
Índice de alargamiento	2.08

Radicado No. 4120-E1-862 del 15 de enero de 2015

El solicitante indica que el factor de forma relativamente bajo hace que las crecidas puedan esperarse con una mayor distribución en el tiempo, por lo que las crecientes puedan durar varios días como se observa frecuentemente en el río. El coeficiente de compacidad define la forma de la cuenca, respecto a la similitud con formas redondas, y según la cual, la cuenca del río Lejos pertenece a una cuenca muy irregular.

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones"

*El índice de alargamiento muestra el comportamiento de forma de la cuenca respecto a su tendencia a ser de forma alargada, en relación a su longitud axial, y al ancho máximo de la cuenca. Este índice permite definir cuencas haciendo referencia a la dinámica rápida o lenta del agua en los drenajes y su potencial erosivo o de arrastre. El valor 2,08 indica que esta es una cuenca con alto poder erosivo, con altas velocidades de flujo, sumándose esto a la pendiente media de la cuenca que es del 18%.*

*Respecto a la pendiente media de la cuenca es importante resaltar que, si se considerara solo el tramo del cauce aguas arriba sería superior al 30%, lo que implica que la torrencialidad del río en el punto de bocatoma será muy alta.*

**Estimación de las crecientes.** Se procede a estimar el caudal de la avenida máxima, estableciendo así los caudales de diseño que se muestran a continuación.

**Tabla 10. Caudales transitados**

Caudal	Valor (m³/s)	Período de retorno
Mínimo	540.1	5 años
Medio	749.4	25 años
Máximo	804.49	50 años
Con obras	804.49	

Radicado No. 4120-E1-862 del 15 de enero de 2015

*Como medidas de protección se plantean obras que conllevan una reconfiguración del canal del río, lo que lleva a un número de Manning más bajo y unas secciones hidráulicas más regulares. Con estas consideraciones se plantea la construcción de un jarillón de piedra en la margen derecha y a un enterramiento en el fondo de las grandes piedras o cantos rodados que están en el cauce, llevando a un modelo hidráulico del río mucho más controlado en cuanto a áreas de inundación.*

*El solicitante indica que realizados los análisis hidrológicos se puede concluir que:*

- *El río lejos tiene la capacidad de producir el caudal demandado para la operación de la PCH propuesta.*
- *El caudal ecológico se mantendrá sin dificultades la mayor parte del año, y durante los meses de junio, julio y agosto, cuando la oferta afecte la preservación del caudal ecológico, se suspenderá una o ambas turbinas (el sistema funciona con dos turbinas independiente) si es del caso.*
- *Se requiere vigilancia sobre obras de protección de la bocatoma y del desarenador por la posibilidad de grandes avenidas.*

**Calidad del Agua.** Para la determinación de la calidad del agua, se estimó el índice EPT general, que arrojó un valor de 94,25% indicando aguas de muy buena calidad.

**Usos del agua.** En cuanto al uso del agua se tiene que dentro de los mayores consumos están el sector agropecuario, pecuario y el abastecimiento humano. En menor consumo está el riego. El río Lejos tiene demandas bajas con relación al consumo de agua, especialmente para el acueducto de Pijao. No hay conflictos actuales y potenciales por este recurso debido a que hay mayor oferta hídrica que demanda.

**Hidrogeología.** No se presenta el modelo hidrogeológico.

**Geotecnia.** La línea de conducción de aguas, seguirá el trazado, que presenta taludes estables en general, sin embargo, si durante el proceso de construcción se ve la necesidad de tratar algunos taludes, constituidos por suelos residuales, éstos serán objeto de estabilización de

“Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones”

acuerdo con las técnicas requeridas, para aumentar los factores de seguridad, ante condiciones estáticas y dinámicas, siguiendo las acciones de los planes de manejo.

### **Análisis del índice de escasez de aguas superficiales y subterráneas**

**Índice de escasez.** Se señala un índice de escasez de 1,04 para la situación actual, sin el proyecto; y de 28,16, al entrar a operar la planta, lo que indica que pasa de ser una demanda muy baja a ser una demanda apreciable.

### **Meteorología y clima**

Las principales características que definen el clima local, están representadas en precipitaciones por encima de los 2.400 mm para la zona de paisaje montañoso, y precipitaciones anuales aproximadas de 1.800 mm para la zona alta de la cuenca del río Lejos.

La evapotranspiración media anual, de acuerdo a los datos de la estación de la Sierra, se calculan aproximadamente en 900 mm con una humedad relativa promedio del 80% y un número de horas de brillo solar que no sobrepasa la mitad del total máximo astronómicamente posible, por la alta nubosidad regional.

**Tabla 11. Información pluviométrica de la estación La Sierra**

PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)												
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2011	290,5	98,5	250,4	300,2	200,6	78,7	56,0	12,0	100,5	210,7	370,6	205,6
2012	113,3	133,8	198,4	238,9	137,8	53,0	40,3	20,8	89,2	277,8	266,8	226,9

Radicado No. 4120-E1-862 del 15 de enero de 2015

**Unidades del Paisaje.** El municipio se encuentra dentro de la región fisiográfica denominada región andina, particularmente dentro de la sub-región de la Cordillera Central en donde se identifican tres paisajes fundamentales: montaña, piedemonte y valle.

El proyecto PCH Pijao se circunscribe en una matriz paisajística dominada por algunas formaciones boscosas, pertenecientes a bosques secundarios y bosque de galería, la cual presenta discontinuidad en sus coberturas boscosas debido a la falla geológica Romeral y su ramal principal Silvia – Pijao, lo que ha provocado deslizamientos, cárcavas remontantes, entre otras.

Una de las causas que han provocado la disectación del paisaje ha sido las crecientes máximas de Río Lejos y su Quebrada La Española y Quebrada Pizarras, las cuales para el año 2010 – 2011 generaron una creciente por inundación y avalancha, lo que repercutió en la inestabilidad de laderas, pata de los taludes de la margen derecha provocando pérdida de suelos y cobertura vegetal.

A nivel paisajístico se puede observar fragmentación de ecosistemas dado el área considerable de potreros con herbazales, pastos limpios y cultivos agrícolas transitorios y permanentes, que ocupan un porcentaje aproximado del 40% con relación a los bosques riparios y secundarios que ocupan un 60%, del área evaluada.

Por otro lado, las formaciones boscosas presentes en el área de influencia directa e indirecta del proyecto han permitido generar espacios de sano esparcimiento fomentando estilos de vida saludable a través de la realización de senderismo en el sendero denominado “Los Gavilanes”.

**Análisis de la Visibilidad y Calidad Paisajística.** En el EIA presentado a CRQ, se establece una valoración de tipo visual, con el cual se analizan los parámetros que miden la calidad y fragilidad visual del paisaje, cuyos valores fueron 2,14 y 2,12 respectivamente.

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones"

*El análisis permite afirmar que la calidad visual es media (Índice de Continuidad del paisaje; 3,37), dado los escenarios de continuidad de fragmentos propiamente riparios y presencia de una cantidad considerable de cobertura de pastos enmalezados y pastos limpios.*

*Los atributos paisajísticos en el área de influencia directa e indirecta, obedecen a los cuerpos de agua del Río Lejos que favorecen la imagen de la zona, y a la presencia de vegetación riparia principalmente, que genera alguna variedad y contraste del escenario.*

*De acuerdo con el Índice de Forma, la morfología del área de estudio es amorfa o irregular en la mayoría de las coberturas vegetales riparias, la cual le confiere un área frágil a nivel paisajístico si son modificados los atributos naturales.*

### **Biodiversidad para el área de influencia directa e indirecta**

#### **Flora**

*Coberturas Vegetales. Las coberturas encontradas según la consulta al Sistema de Información Geográfico SIG - Quindío (Cobertura 1:10.000), muestra un mosaico de zonas agrícolas (Café con Sombra, Café Con Semi-. Sombra, Pastos Limpios, Habichuela) con formaciones vegetales secundarias (Vegetación Secundaria Baja, Bosque de Galería y Ripario, y Bosque de Galería y Ripario Arbolado). Como cultivos temporales se encuentran Tomate de Árbol, Lulo, Plátano y Yuca. En este sentido los ecosistemas naturales de la región han sido fragmentados y fuertemente modificados por la expansión de la frontera ganadera y agrícola. La cobertura Vegetación Secundaria Baja, corresponde al área donde actualmente se encuentra el denominado "Sendero de los Gavilanes".*

*Se registraron treinta y cinco (35) especies de plantas dentro del área de influencia directa (AID) e indirecta (AI) del proyecto PCH Pijao. Dentro del área de influencia directa se encontró el 51% de las especies, en tanto que el área de influencia indirecta correspondió al 49% de las especies citadas.*

*Las familias botánicas con mayor representatividad fueron Melastomataceae, Leguminosae, y en menor proporción Rubiaceae, Compositae, Urticaceae y Moraceae. Se encontraron especies dominantes importantes como Guamo Churimo, Niguito y Danto principalmente, presentes en la cobertura riparia y el fragmento boscoso denominado "Sendero de los Gavilanes".*

***Estructura de la Vegetación.** El área de influencia directa del proyecto PCH Pijao, se encuentra asociado a un bosque ripario (bosque de galería), en el cual se encuentran especies de porte medio y bajo principalmente que corresponde a especies pioneras o de rápido crecimiento. La cobertura riparia cuenta con especies como Ficus o Clusias, Aliso de río, gavilán y niguitos principalmente. No es evidente la homogeneidad en su cobertura.*

*El área de influencia indirecta del proyecto PCH Pijao, corresponde a un bosque sucesional Intermedio, la cual ha sufrido un proceso de regeneración natural de un sitio que anteriormente fue dominado por cultivo de café y ganado y que hoy por hoy se encuentra con una estructura de bosque totalmente definido, observándose todos los estratos arbóreos.*

*Este bosque sucesional le confiere una gran importancia de conservación al ser evidente la gran demanda de frutos y hábitats para las especies silvestres que allí habitan.*

*La altura del bosque es irregular en algunos sectores, donde las pocas especies de dosel y subdosel correspondieron a las que sobrevivieron dos o más décadas atrás a causa de la ampliación de la frontera agropecuaria.*

*Pese a la estructura irregular en algunos tramos del bosque, es evidente una recuperación de suelos, regulación de escorrentía y establecimiento de microclima al interior del bosque; por*

“Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones”

*ende, este relicto boscoso evaluado y que hace parte de un área de influencia directa e indirecta del proyecto, le confiere condiciones ecológicas apropiadas para el establecimiento de poblaciones ecológicamente viables de fauna y flora silvestre, máxime si existen algunas formaciones vegetales densas que permiten la presencia de estas.*

*La cuenca del Río Lejos cumple un papel importante como conector de fragmentos boscosos aguas arriba del proyecto, por lo que le confiere una connotación importante en la recuperación del paisaje y la presencia de poblaciones viables de fauna silvestre.*

*El bosque natural, en la margen ribereña del Río Lejos y que hace parte del “Sendero Los Gavilanes”, presenta una alta intervención antrópica, con presencia de especie pioneras que poco a poco colonizan el bosque y la cual es evidente el proceso de sucesión ecológica. La poca diversidad puede atribuirse a la intervención antrópica que ha sufrido este espacio natural por muchos años.*

**Hábitos.** *En cuanto a los hábitos del bosque se encontraron que un 45% de las especies corresponden a árboles de porte mediano y grande < 25; un 40% corresponden a hábitos arbustivos y un 15% a hábitos herbáceos.*

*De igual manera, las especies que corresponden a árboles de subdosel la ocupan el 25% de las especies encontradas, cerca de un 70% la ocupan los arbolitos y arbustos de sotobosque y en menor proporción las especies de potreros.*

*Las obras de captación y tanque de carga del sistema se construirán en área de pastos limpios o escasos árboles de guayabo (*Psidium guajava*). Es probable que en el área de producción agrícola presente en el área de influencia directa (*Lulo* y *Tomate de Árbol* principalmente), surja la necesidad de limpiar determinadas zonas asociadas al canal de conducción. En este sentido el estudio de impacto ambiental deberá tomar las consideraciones pertinentes y mínimas a fin de mitigar los impactos generados en la construcción del proyecto.*

**Nivel de Epifitismo.** *Existe escaso Epifitismo en la zona de estudio. En los árboles de dosel y subdosel, se observan escasos individuos de bromelias. No hubo registro de orquídeas.*

**Hábitats Especiales.** *No se encuentran registradas reservas naturales de la Red de Reservas de la Sociedad Civil, Predios Privados o de los entes municipales, ni como reservas arqueológicas o poblaciones indígenas en el área de influencia directa. En el área de influencia indirecta existe el Área de Conservación Núcleo Sierra Morena, que es un área destinada a la conservación de la biodiversidad y el recurso hídrico.*

**Amenaza.** *Según la revisión de la Lista Roja de la UICN, Apéndice CITES y Especies Focales y Amenazadas de IAVH; se encontraron las siguientes especies amenazadas de flora; *Juglans neotropica* (CEDRO NEGRO): referenciado en la Resolución 0383 de febrero de 2010. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Categorizado como EN (En Peligro). Esta especie no se encuentra en el ASRF.*

### **Fauna**

**Mamíferos.** *Mediante rastreo de huellas, avistamiento de madrigueras, observación directa de la fauna silvestre y entrevistas ocasionales a los pobladores, se identificaron siete (7) especies de pequeños mamíferos los cuales se citan en la tabla 12. Por información secundaria, mediante entrevistas ocasionales, la comunidad reporta las especies de fauna; *Chucha* (*Didelphys marsupialis*), *Cuzumbo* (*Nasua nasua*) y *Armadillo común* (*Dasyprocta novemcinctus*), que no fueron avistadas directamente.*

*Por trampa de huella, solo se reportó la presencia de las especies *Guagua* (*Cuniculus paca*) y *Guatín* (*Dasyprocta punctata*).*

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones"

**Tabla 12. Mamíferos encontrados en las AID y AII del Proyecto PCH Pijao.**

	Nombre Común	Especie	Medio avistamiento de reporte	Cobertura asociada	Área de Influencia
1	Guatín	<i>Dasyprocta punctata</i>	Huellas	Bosque sucesión – Ribera del río	AID
2	Guagua	<i>Cuniculus paca</i>	Huellas	Ribera del río.	AID
3	Armadillo común	<i>Dasytus novemcinctus</i>	Información secundaria	Bosque en sucesión – Potrero	AID – AII
4	Chucha	<i>Didelphys marsupialis</i>	Información secundaria	Potrero	AII
5	Ardilla Común	<i>Sciurus granatensis</i>	Avistamiento	Cultivos y bosque en sucesión	AII
6	Zorro perruno	<i>Cerdocyon thous</i>	Información Secundaria	Cultivos y bosque en sucesión	AID – AII
7	Cusumbo	<i>Nasua nasua</i>	Información Secundaria	Cultivos y bosque en sucesión	AII

Radicado No. 4120-E1-862 del 15 de enero de 2015

**Estados de Amenaza.** No se registraron especies en algún grado de amenaza regional, nacional y mundial, de acuerdo con Red List (UICN), Resolución Nacional 0383 de 2010.

**Herpetos.** Para el AID, se determinaron 3 sectores de muestreo; Se registraron un total de 6 especies, pertenecientes a cuatro (4) familias de anuros y uno (1) de Squamata. Se encontraron individuos en diferentes estados de desarrollo, tanto posturas como individuos en estado larval o inmaduro, e individuos adultos, asociados a ambientes perturbados.

**Tabla 13. Herpetofauna en el AID**

Especie	Familia	Área de captura	Área de Influencia	Categoría (IUCN)
<i>Pristimantis palmeri</i>	Strabomantidae	1	AID	(LC) Preocupación menor – No Amenazada
<i>Pristimantis achatinus</i>	Strabomantidae	1	AID	(LC) Preocupación menor – No Amenazada
<i>Dendropsophus columbianus</i>	Hylidae	1,3	AID - AII	(LC) Preocupación menor – No Amenazada
<i>Colostethus fraterdanieli</i>	Dendrobatidae	1	AID	(NT) Casi amenazada
<i>Rinella marina</i>	Bufonidae	3	AII	(LC) Preocupación menor – No Amenazada
<i>Anolis ventrimaculatus</i>	Polychrotidae	3	AII	(NT) Casi amenazada

Radicado No. 4120-E1-862 del 15 de enero de 2015

**Aves.** En la caracterización de las dos (2) coberturas presentes en la zona de influencia de la PCH Pijao se reportaron 53 especies de aves, pertenecientes a 49 géneros de 22 familias. Las familias más representativas fueron TYRANNIDAE (atrapamoscas) con ocho (8) especies, FRINGILLIDAE (semilleros) y THRAUPIDAE (Tángaras – azulejos) con siete (7) especies cada una, seguidas de TROCHILIDAE (colibrís) con cuatro (4) especies.

La representatividad alcanzada por la familia TYRANNIDAE y THRAUPIDAE están marcados en la versatilidad de sus dietas y la habilidad para adaptarse a cualquier ecosistema, estas son las más abundantes en el nuevo mundo (Hilty y Brown 2001).

Los fringílicos alcanzan buena representatividad en los sistemas productivos asociados a árboles que son utilizados en el área de influencia de la PCH como zona de amortiguación del bosque.

La familia TROCHILIDAE es un indicador del buen grado de conservación del bosque, las especies de esta familia son exigentes y especializadas en cuanto a la oferta alimenticia se refiere, además son muy vulnerables frente a la contaminación del medio ambiente.

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones"

Los gremios alimenticios más representativos fueron el Invertebrado (INV) con 16 especies representado por las familias DENDROCOLAPTIDAE, PICIDAE y TURDIDAE, Granívoro (GRA) con 11 especies representado por las familias FRINGILLIDAE y COLUMBIDAE, seguido del Frugívoro (FRU) e Insectívoro (INS) con 9 especies cada uno, representado por las familias THRAUPIDAE y TYRANNIDAE. También el gremio Nectarívoro (NEC) con 6 especies representado por las familias TROCHILIDAE y COEREBIDAE.

#### Macroinvertebrados.

En el río Lejos se colectaron un total de 609 individuos pertenecientes a 5 órdenes y 7 familias de macroinvertebrados, siendo la familia Leptophlebiidae del orden Ephemeroptera la más abundante con 263 individuos seguida de la familia Hydropsychidae del orden Trichoptera con 124 individuos y finalmente la familia Baetidae con 124 individuos. El índice BMWP/Col arrojó un valor de 56 posicionado entre el rango para aguas con calidad dudosa (Clase III) cuya categoría corresponde a aguas moderadamente contaminadas.

**Tabla 14. Macroinvertebrados acuáticos colectados en las dos estaciones de muestreo, establecidas en el río Lejos, Pijao-Quindío.**

Orden	Familia	E1	E2	Número de individuos
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	109	154	263
	Leptohyphidae	24	27	51
	Baetidae	40	67	107
Trichoptera	Hydropsychidae	63	61	124
Coleoptera	Elmidae	17	14	31
Plecóptera	Perlidae	11	18	29
Megaloptera	Corydalidae	2	2	4
<b>TOTAL DE INDIVIDUOS</b>				<b>609</b>

Radicado No. 4120-E1-862 del 15 de enero de 2015

La estimación del índice EPT general arrojó un valor de **94,25%** indicando aguas de muy buena calidad. Al mismo tiempo, para el EPT estimado para la primera y la segunda estación se obtuvieron valores de 41% y 54% indicando calidad de agua regular y buena respectivamente.

Es importante además reconocer que en vista de que el sistema presentó buena calidad según el puntaje del índice EPT, y según las familias encontradas bioindicadoras de buena calidad del agua, el área de estudio demuestra que puede presentar servicios ambientales para la protección del recurso, ya que las zonas con menos alteraciones antrópicas y mayor cobertura vegetal son las que comúnmente muestran mejor calidad.

De forma general, considerando las características físicas y ecológicas del sistema de estudio es posible considerar de forma aproximada que se trata de un sistema oligotrófico con tendencia a la eutroficación debido a la actividad antrópica.

#### **Ecosistemas acuáticos**

**Dinámica e Importancia Ecológica.** En el río Lejos, la productividad primaria es baja, basada en plantas resistentes a las corrientes y muy poco plancton, pero reciben aportes de la vegetación ribereña. El consumo lo hacen invertebrados, larvas de insectos y peces adaptados a la corriente y a ambientes muy oxigenados, como la Sabaleta (*Brycon henni* - Characidae), que es un pez conocido por información secundaria.

**Uso del agua.** Respecto a los usos del agua, tiene como finalidad el consumo humano por captación directa de acueductos artesanales, y del acueducto del municipio de Pijao.

#### **Conectividad ecológica**

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones"

*La conectividad de los fragmentos boscosos en las áreas adyacentes al proyecto de construcción PCH Pijao, denota discontinuidad a nivel paisajístico en donde la probabilidad de intercambio genético con poblaciones de fauna silvestre de determinada especie es reducida debido a los problemas de fragmentación de bosques.*

*Las masas vegetales son aisladas debido a la expansión agrícola y sub-urbana y cambios en el uso de suelo, exhibiendo contrastes con cultivos, fragmentos de bosque y suelos con aptitud ganadera. Sumado a la creciente demanda ecoturística en la zona, que se traduce en problemas de contaminación y desarraigo cultural.*

*Se reitera la ausencia de Ecosistemas únicos, en el área de estudio (ASRF) que alberguen especies que denoten importancia para la conservación a nivel nacional o regional. Tampoco se observan endemismos de especies de flora y fauna.*

### **Componente Socioeconómico**

*El área de influencia directa del proyecto PCH Pijao cuenta con cinco (5) predios rurales. Todas las personas de los predios cuentan con servicio de agua y energía. El 70% de la población cuenta con afiliación a seguridad social.*

**Área de sustracción de reserva forestal.** *El ASRF, se encuentra en dos predios. El primero es la finca El Porvenir, cuya propietaria es la señora Amelia Valencia, y corresponde al área donde estará ubicada la bocatoma nueva y el inicio del canal (potrero y pastizal). Además; la señora Valencia es quien coordina el sendero de los gavilanes, por lo que es de conocimiento cierto la información sobre el proyecto, por parte de los coordinadores del sendero ecológico. El otro predio corresponde a la finca La Lorena, cuyo propietario es el señor Mauricio Vargas, y en la operación de la generadora anterior, la propietaria era la señora Fanny Cárdenas.*

*Aunque los propietarios perciben la reconstrucción de la Pequeña Central Hidroeléctrica como viable y beneficiosa, consideran que sus intereses personales se ven afectados, al cambiar el uso del suelo y "ceder" parte de sus predios para lograr la reconstrucción y puesta en marcha de la PCH.*

*La comunidad reconoce que existe un espacio ambiental de sano esparcimiento, conocido como Sendero de los Gavilanes, en el cual se desarrollan actividades ecoturísticas, caminatas interpretativas y de educación ambiental. Ellos resaltan la importancia de conservar estos espacios naturales y lo consideran como un arraigo cultural para el municipio.*

### **Dimensión demográfica All**

*El municipio cuenta con una población de 6399 personas (Fuente DANE, 2013), de las cuales el 59% pertenecen al área urbana y el resto al área rural.*

*Propiedad de la Vivienda. La vivienda en Pijao está distribuida así: 1050 viviendas en el casco urbano y 844 en el área rural.*

*Infraestructura Municipal en Salud. La infraestructura en salud de Pijao, cuenta con un hospital local, y atienden las IPS's Caprecom y CafeSalud. Cuenta además con 7 Hogares Comunitarios de Bienestar y 9 Hogares FAMI (Fuente: Secretaria de Gobierno - 2010).*

*Educación. El analfabetismo se ha reducido en la población joven, sin embargo, en la zona rural predomina para los campesinos adultos la primaria incompleta y para los jóvenes rurales el bachillerato, siendo un porcentaje muy bajo los que tienen estudios de educación superior.*

*Salud. Las primeras causas de consulta médica se presentan debido a enfermedades parasitarias, gastritis e infecciones respiratorias. Las enfermedades principales de la población están estrechamente relacionadas con el consumo de agua sin tratar. Las tres primeras causas*

“Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones”

de mortalidad general, tanto en el sector rural como urbano, están relacionadas las enfermedades crónicas de vías respiratorias, agresiones u homicidios, y enfermedades del corazón.

### **Servicios Públicos y Sociales demandados.**

#### **Urbano**

A nivel urbano el municipio en cabeza de la oficina de planeación y desarrollo maneja los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo. Tiene un sistema de acueducto en regulares condiciones, que toma el agua de diferentes fuentes. En cuanto al manejo de las aguas residuales, también se tiene un sistema de funcionamiento regular, sin ningún control técnico y descarga directa a corrientes hídricas. Sobre los residuos sólidos, no se cuenta con un sistema de disposición final adecuado, pero se presta el servicio de aseo en el área urbana, a través de la oficina de planeación, con una cobertura del 99%.

El municipio cuenta con el servicio eléctrico de la Empresa de Energía del Quindío EDEQ., con una cobertura del 100%. No existe gas domiciliario, por lo que se maneja el sistema de pipetas GLP, distribuido por empresas de Armenia. El servicio de telefonía lo presta Colombia Telecomunicaciones, Claro y Movistar.

Sobre las vías, el 90% están pavimentadas en concreto rígido, pero con un 40% de deterioro y con necesidad de reparcho. En cuanto al espacio público, tres (3) barrios poseen parques con zonas verdes, de recreación y deportes. Existe una piscina pública para el municipio.

#### **Rural**

Los acueductos en una gran mayoría pertenecen al comité de cafeteros del Quindío, que prestan un buen servicio. Existen otros que son comunales y se manejan por las Juntas de acción Comunal, pero en todos se distribuye agua cruda. Sobre las aguas residuales, se tienen sistemas de tratamiento individuales mediante pozos sépticos o descarga directa a las fuentes cercanas. Respecto a residuos sólidos, algunos hacen buena disposición aglomerándolos y cubriéndolos con capas de tierra, otros queman la basura y pocos simplemente tiran a la intemperie.

Sobre energía Eléctrica, la zona rural tiene una cobertura del 70%, por cuenta de EDEQ. Se sigue utilizando como principal fuente de calor para cocción de alimentos, la quema de leña. Algunos usan GLP, pero son muy irregulares con el suministro. El uso de telefonía móvil es frecuente, pero la cobertura es deficiente.

Sobre vías y transporte se cuenta con vías de comunicación aceptables, las cuales llegan a la mayoría de los predios rurales.

### **Dimensión Económica**

En el municipio de Pijao, la economía está basada en el sector primario, es decir, la producción agrícola, la explotación ganadera y en pequeña escala la minería (material del río). El porcentaje de suelos con usos agrícolas es de 21.93% (5400,8 has), de los cuales, las principales fuentes de ingresos son dadas por el cultivo del café, el ganado de ceba y de leche, la porcicultura, el cultivo del plátano y otros cultivos menores que proporcionan al municipio el 95% de los ingresos.

### **3.3 AMENAZAS Y SUSCEPTIBILIDAD AMBIENTAL**

#### **Tabla 15. Amenazas, susceptibilidad y riesgo en ASRF.**

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones"

Amenaza (origen)	Vulnerabilidad	Riesgo	Tiempo exposición	Escenario	Elementos afectados
NATURAL SISMO (EXÓGENA)	Derrumbes o afectación en obras, operarios y población aledaña.	Destrucción parcial de obra e infraestructura. Lesiones a obreros.	Fugaz	ASRF, Área directa e indirecta del proyecto	Comunidad presente en el área de influencia. Obreros Infraestructura física existente y en construcción
NATURAL INUNDACIÓN (EXÓGENA)	Coberturas boscosas, bocatomas, desarenador, etc. Obreros	Destrucción o daño en infraestructuras. Lesiones o muerte a operarios del proyecto	Fugaz (según periodo seco o lluvias)	Cuenca media Río Lejos	Comunidad presente en el área. Infraestructura física en construcción
NATURAL EROSIÓN (EXÓGENA ENDÓGENA)	Derrumbes o afectación en conducción y sobre operarios	Afectación parcial en conducción y cobertura vegetal.	Fugaz	Zonas de disposición de sobrantes, vías de acceso, sitios de obras	Comunidad encargada de obras. Recursos biótico e hídrico superficial. Suelo. Infraestructura física en construcción.
NATURAL VENDAVALES, TORMENTAS ELÉCTRICAS (EXÓGENA)	Descargas eléctricas. Aumento erodabilidad Afectación operarios	Afectación cobertura vegetal. Generar deslizamientos Suspensión obras	Fugaz	Área directa del proyecto, ASRF.	Medio biótico del área de influencia. Recurso hídrico superficial. Recurso suelo.
ACCIDENTAL - Derrames (ENDÓGENA)	Coberturas vegetales, biota y fuentes de agua	Afectación de especies vegetales, animales. Suspensión de consumo de agua.	Fugaz	Área de influencia directa. Cuenca Media Río Lejos.	Recursos bióticos, suelo e hídrico
ANTRÓPICA - Acopio y transporte de material de construcción (ENDÓGENA)	Coberturas vegetales y fuentes de agua	Alteración de comunidades hidrobiológicas y coberturas vegetales.	3 meses ASRF	Área de influencia directa. ASRF.	Recursos Biótico, suelo e hídrico.
ANTRÓPICA - Captación de agua para el proyecto. (ENDÓGENA)	Disponibilidad del recurso hídrico.	Reducción de la oferta hídrica.	Permanente para proyecto. 3 meses ASRF	Cuenca medio Río Lejos	Comunidad presente en el área de influencia. Recurso hídrico superficial
ANTRÓPICA ACCIDENTAL. Manejo de residuos (ENDÓGENA)	Cambio calidad de suelos y aguas. Desequilibrio del ecosistema	Contaminación del suelo, del agua. Alteración del sistema biótico.	Fugaz	Área de influencia directa. ASRF.	Comunidad presente en el área de influencia. Recursos hídrico superficial, biótico y suelo.
ACCIDENTAL ejecución de obras. (ENDÓGENA)	Operarios en la obra	Ausencia laboral por incapacidad. Lesiones por incumplimiento de la seguridad industrial.	Fugaz	Área de influencia directa. ASRF.	Personal vinculado con las obras. Obras del proyecto

Radicado No. 4120-E1-862 del 15 de enero de 2015

**Tabla 16. Calificación del riesgo.**

Amenaza identificada	Elemento	Amenaza		Vulnerabilidad		Riesgo		
		Categoría	Puntaje	Categoría	Puntaje	Categoría	Puntaje	Manejo

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones"

SISMO	Comunidad presente en el área de influencia. Obreros Infraestructura física existente y en construcción	REMOTA	2	GRAVE	3	Tolerable	6	Nivel secundario de prioridad
INUNDACIÓN	Comunidad presente en el área. Infraestructura física en construcción	REMOTA	2	GRAVE - CATASTRÓFICO	2 a 3	Aceptable a tolerable	4 a 6	Nivel secundario de prioridad
EROSIÓN	Comunidad encargada de obras. Recursos biótico e hídrico superficial. Suelo. Infraestructura física en construcción.	REMOTA	2	LEVE	2	Aceptable	4	Menor prioridad, alcance y destinación de recursos para su atención
VENDAVALES, TORMENTAS ELÉCTRICAS	Medio biótico del área de influencia. Recurso hídrico superficial. Recurso suelo.	REMOTA	2	LEVE	2	Aceptable	4	Menor prioridad, alcance y destinación de recursos para su atención
Derrames	Recursos bióticos, suelo e hídrico	REMOTA	2	INSIGNIFICANTE	1	Aceptable	2	Menor prioridad, alcance y destinación de recursos para su atención
Acopio y transporte de material de construcción	Recursos Biótico, suelo e hídrico.	REMOTA	2	INSIGNIFICANTE	1	Aceptable	2	Menor prioridad, alcance y destinación de recursos para su atención
Captación de agua para el proyecto.	Comunidad presente en el área de influencia. Recurso hídrico superficial	REMOTA	2	INSIGNIFICANTE	1	Aceptable	2	Menor prioridad, alcance y destinación de recursos para su atención
Manejo de residuos	Comunidad presente en el área de influencia. Recurso hídrico superficial,	REMOTA	2	INSIGNIFICANTE	1	Aceptable	2	Menor prioridad, alcance y destinación de recursos

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones"

	biótico y suelo.							para su atención
Ejecución de obras.	Personal vinculado con las obras. Obras del proyecto	REMOT A	2	GRAVE	3	Tolerable	6	Nivel secundario de prioridad

Radicado No. 4120-E1-862 del 15 de enero de 2015

### 3.4 ANÁLISIS AMBIENTAL

El solicitante presenta un listado de las actividades que desarrollará y posteriormente muestra una matriz con los posibles impactos del proyecto.

#### ❖ Acciones en la etapa previa

1. Adquisición de terrenos para proyecto
2. Investigaciones técnicas
3. Localización y replanteo
4. Socialización del proyecto a la comunidad

#### ❖ Acciones en la etapa de construcción

1. Movimiento de tierras
2. Estabilización del terreno
3. Construcciones provisionales
4. Transporte y Acopio de materiales y herramientas.
5. Excavaciones en roca y en tierra
6. Limpieza de vegetación en zonas de obra
7. Desmontes y terraplenes
8. Reparaciones
9. Acopio de materiales de rellenos y excavaciones
10. Acopio de tuberías y colocación
11. Construcción de Bocatoma, tanque desarenador, canal de conducción.
12. Obras de protección

#### ❖ Acciones durante la etapa de operación

1. Funcionamiento de la bocatoma, desarenador y conducción.
2. Mantenimiento del sistema para la PCH
3. Disposición de residuos de mantenimiento.

#### ❖ Acciones durante la etapa de abandono

1. Movilización de equipos, de residuos de demolición y de maquinaria para desmonte.
2. Demolición y retiro de instalaciones.
3. Disposición de residuos del desmantelamiento.
4. Actividades de restitución.

### 3.5 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

El solicitante hace mención a criterios para la zonificación ambiental, áreas de Intervención con restricción biológica, áreas de intervención biológica, zonificación ambiental edafológica, Zonificación ambiental calidad del aire, zonificación ambiental para el medio socioeconómico; sin embargo, a pesar de que no presenta una metodología estructurada de la zonificación, señala que la propuesta de zonificación ambiental para esta franja de sustracción, corresponde a un **ÁREA CON RESTRICCIONES MENORES**, pues la afectación sobre los servicios

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones"

ecosistémicos que presta la Reserva Forestal es muy baja y la intervención es muy corta. Los resultados carecen de soporte cartográfico.

### 3.6 ÁREA SOLICITADA A SUSTRAR

El área solicitada a sustraer, y que el peticionario ha denominado Área de Sustracción de Reserva Forestal, ASRF, consiste en una franja alrededor del trazado de la conducción, en una longitud de 400 m, con un ancho de trabajo de 5 m, para un total de 2000 m<sup>2</sup>, más 2000 m<sup>2</sup> considerados para trabajo y construcción de la bocatoma y el desarenador.

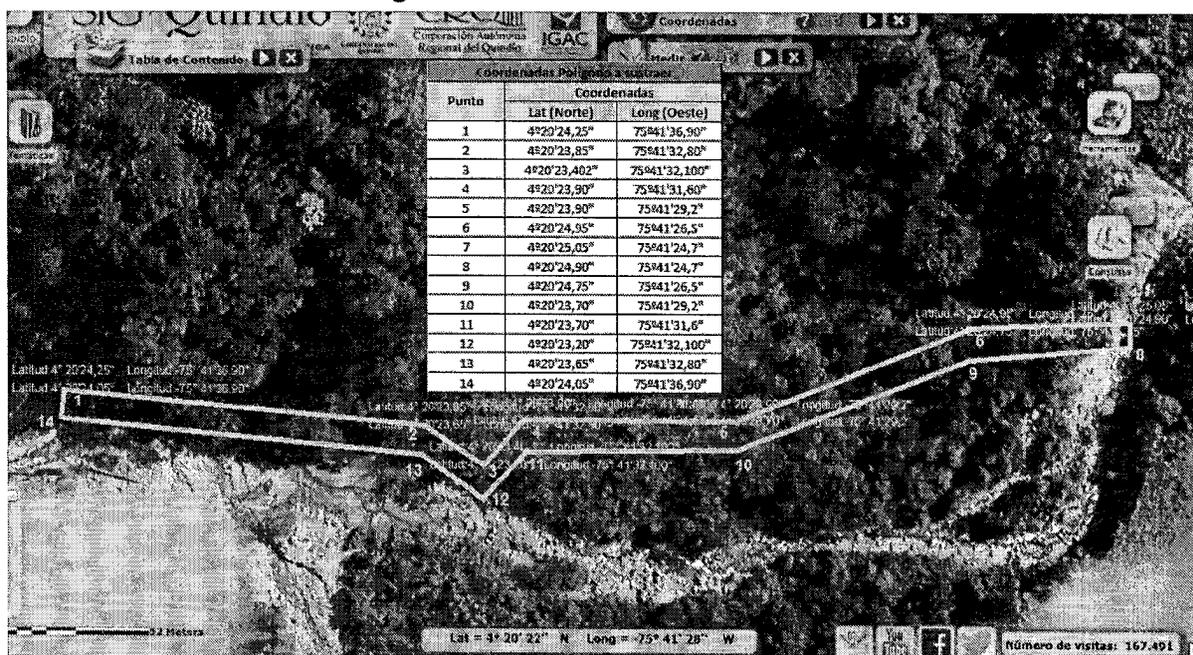
Se presentan las siguientes coordenadas correspondientes al área solicitada a sustraer.

**Tabla 17. Coordenadas área solicitada a sustraer.**

Coordenadas Polígono a sustraer		
Punto	Coordenadas	
	Lat (Norte)	Long (Oeste)
1	4°20'24,25"	75°41'36,90"
2	4°20'23,85"	75°41'32,80"
3	4°20'23,402"	75°41'32,100"
4	4°20'23,90"	75°41'31,60"
5	4°20'23,90"	75°41'29,2"
6	4°20'24,95"	75°41'26,5"
7	4°20'25,05"	75°41'24,7"
8	4°20'24,90"	75°41'24,7"
9	4°20'24,75"	75°41'26,5"
10	4°20'23,70"	75°41'29,2"
11	4°20'23,70"	75°41'31,6"
12	4°20'23,20"	75°41'32,100"
13	4°20'23,65"	75°41'32,80"
14	4°20'24,05"	75°41'36,90"

Radicado No. 4120-E1-862 del 15 de enero de 2015

**Figura 4. Área solicitada a sustraer**



"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones"

Radicado No. 4120-E1-862 del 15 de enero de 2015

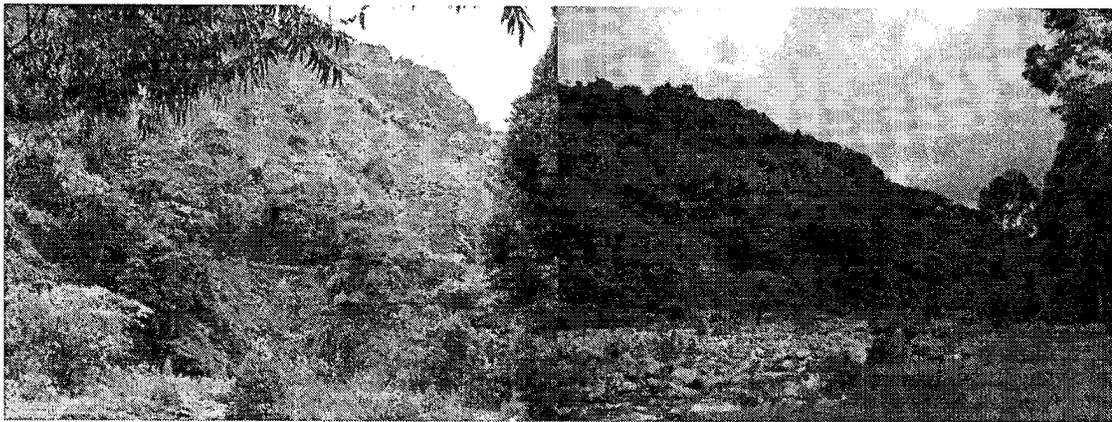
### 3.7 MEDIDAS DE COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN POR LA SUSTRACCIÓN

Para la compensación del área sustraída, el solicitante propone la adquisición de predios alrededor de la nueva infraestructura a construir, con el fin de reforestar, para proteger la infraestructura construida y como control al cauce del río, en un área total mayor o igual a los 4000 m<sup>2</sup> sustraídos. Además, señala de manera sucinta algunas acciones a implementar y que según lo mencionado en el documento técnico hacen parte de los planes de manejo ambiental.

### 4. VISITA TÉCNICA.

A lo largo del recorrido realizado en la visita de evaluación, se encuentra lo siguiente:

- El área de influencia del proyecto corresponde a un paisaje típicamente andino, donde se identifican relictos de bosques intercalados con cultivos de café, plátano entre otros. (Fotografías 1, 2)



Fotografía 1.

Fotografía 2.

- El área por donde se diseñó el trazado del canal de conducción para el cual se solicita la sustracción, se localiza en zona de alta pendiente, además se encuentra vegetación secundaria en estados sucesionales avanzados. (Fotografías 3, 4)



Fotografía

Fotografía 4.

- Se identifican segmentos del antiguo canal de conducción, los cuales según el solicitante serán adecuados nuevamente para el desarrollo del proyecto. (Fotografías 5, 6)

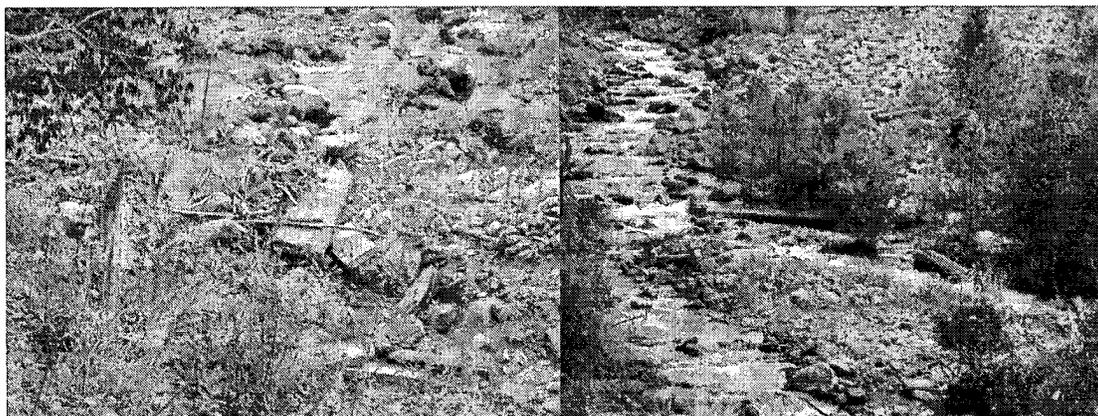
“Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones”



**Fotografía 5.**

**Fotografía 6.**

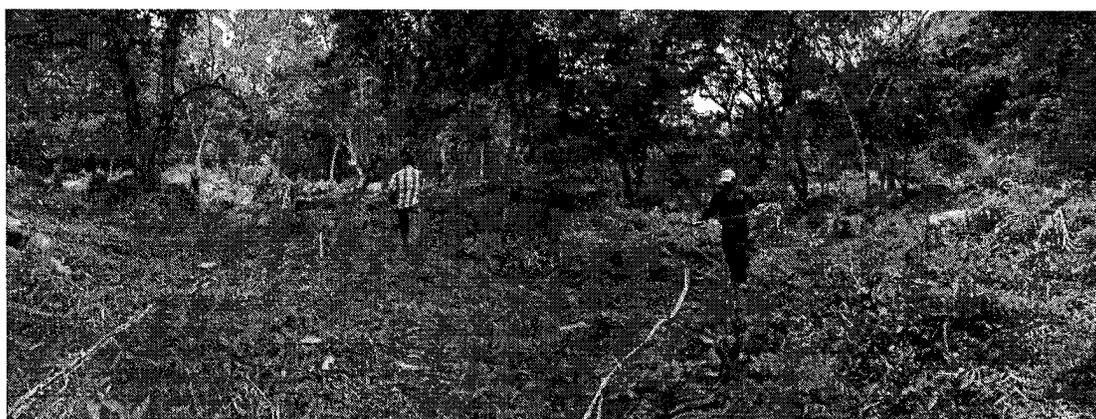
- Se identifica la localización del área donde se encontraba la antigua bocatoma que captaba las aguas para la pequeña central hidroeléctrica, y que según señala el solicitante, fue destruida por una avenida de la quebrada La Española. (Fotografías 7, 8)



**Fotografía 7.**

**Fotografía 8.**

- Se identifica una zona de pastos arbolados en lo que corresponde a un segmento del trazado del nuevo canal de conducción, para el cual se hace la solicitud de sustracción. (Fotografías 9, 10)



**Fotografía 9.**

**Fotografía 10.**

- Se identifican parches de vegetación secundaria en el margen del río Lejos. (Fotografías 11, 12)

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones"

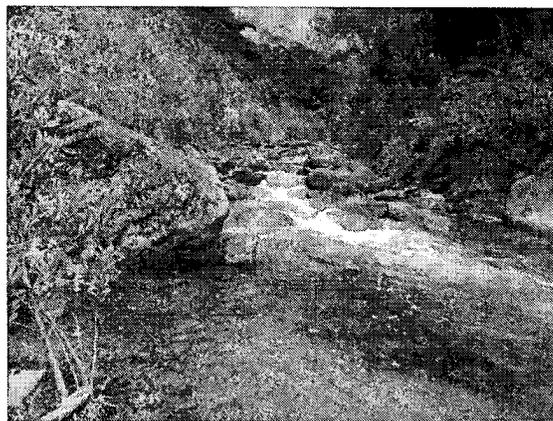


**Fotografía 11**

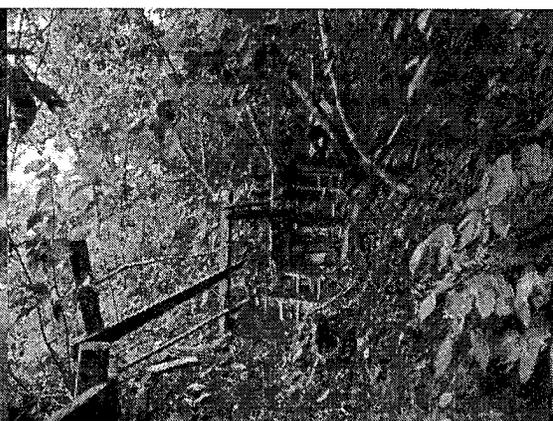


**Fotografía 12.**

- Se identifican deslizamientos en un área aledaña al lugar en el cual señala el solicitante se construirá la bocatoma para la captación del caudal necesario para el funcionamiento del proyecto. (Fotografía 13)
- Se transita a través del sendero ecológico existente en el área de influencia del proyecto. (Fotografía 14)



**Fotografía 13.**

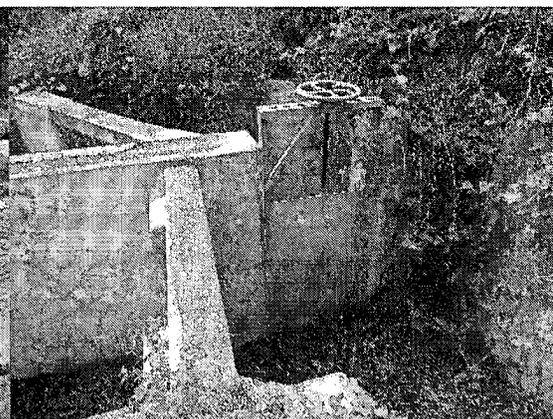


**Fotografía 14.**

- En el área donde según el solicitante, se propone ubicar la bocatoma, se identifica además del río Lejos un afluente que descarga sus aguas en el río. (Fotografía 15)
- Se identifica infraestructura existente, que hace parte de la pequeña central hidroeléctrica. (Fotografía 16)



**Fotografía 15.**



**Fotografía 16.**

“Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones”

#### CONCLUSIONES

En general se observa que es un área con intervención antrópica, con presencia de cultivos de café y plátano, principalmente en laderas de alta pendiente, así mismo se evidencia actividad ganadera incipiente, relictos de bosque y vegetación secundaria.

La zona tiene un relieve montañoso, del mismo modo se evidencia una cuenca que arrastra una importante cantidad de material pétreo.

#### 4. CONSIDERACIONES.

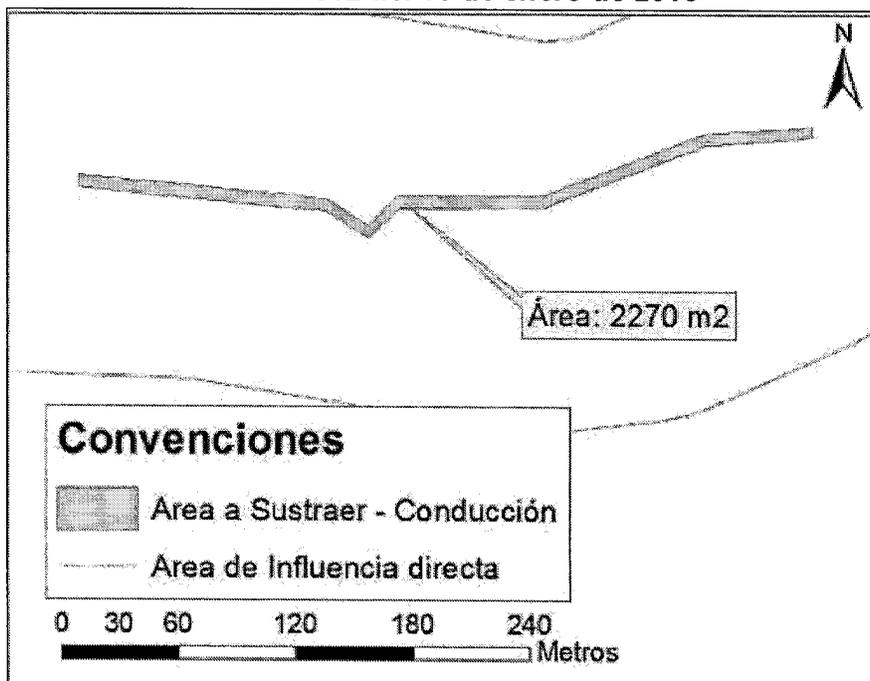
Se realizó la revisión y evaluación de la documentación remitida a este Ministerio por parte de la Empresa de Generación Eléctrica de Pijao S.A.S. ESP – GENERPIJAO S.A.S. E.S.P., en el marco de la solicitud de sustracción de un área de la Reserva Forestal del Central, como resultado se tienen las siguientes consideraciones:

El solicitante señala que en el marco del proyecto y con relación al área solicitada a sustraer, que se requiere la sustracción para la construcción de una bocatoma, un desarenador y una conducción de agua del Río Lejos, para el proyecto “Recuperación y puesta en marcha de la pequeña central hidroeléctrica de Pijao, Quindío”.

Ahora bien, en la parte introductoria del documento de información adicional relacionada, se indica que se requiere la sustracción de 4000 m<sup>2</sup> para la construcción de la bocatoma y el tramo nuevo de conducción de agua y en el capítulo referente a áreas de influencia se señala que la solicitud de sustracción involucra un área de 2400 m<sup>2</sup>; sin embargo el solicitante presenta únicamente las coordenadas correspondientes al canal de conducción, aun cuando en la visita técnica de evaluación se reiteró la necesidad de contar con la delimitación precisa de todas las áreas solicitadas.

Teniendo en cuenta lo anterior, se graficaron las coordenadas presentadas en el capítulo 8, Áreas solicitada a sustraer, del documento técnico que sustenta la solicitud, encontrándose que el área delimitada por el polígono es de 2270 m<sup>2</sup>, por tanto, dado que son las coordenadas del área solicitada a sustraer las que soportan la solicitud, se considera el área obtenida de las mismas como el área objeto de pronunciamiento.

**Figura 5. Área a sustraer, de acuerdo con las coordenadas allegadas mediante Rad. No. 4120-E1-862 del 15 de enero de 2015**



"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones"

**Tabla 18. Coordenadas área solicitada a sustraer.**

Coordenadas Polígono a sustraer		
Punto	Coordenadas	
	Lat (Norte)	Long (Oeste)
1	4°20'24,25"	75°41'36,90"
2	4°20'23,85"	75°41'32,80"
3	4°20'23,402"	75°41'32,100"
4	4°20'23,90"	75°41'31,60"
5	4°20'23,90"	75°41'29,2"
6	4°20'24,95"	75°41'26,5"
7	4°20'25,05"	75°41'24,7"
8	4°20'24,90"	75°41'24,7"
9	4°20'24,75"	75°41'26,5"
10	4°20'23,70"	75°41'29,2"
11	4°20'23,70"	75°41'31,6"
12	4°20'23,20"	75°41'32,100"
13	4°20'23,65"	75°41'32,80"
14	4°20'24,05"	75°41'36,90"

Radicado No. 4120-E1-862 del 15 de enero de 2015

Se señala en la documentación inicial presentada con radicado No. 4120-E1-17811 del 28 de Mayo de 2014, que la PCH capta un caudal de 1 m<sup>3</sup>/s, que con la diferencia de nivel de 57 m alcanzado durante el recorrido del canal, le permite tener una capacidad de generación de 450 kW, aunque en otra parte del documento se indica que la generación podría alcanzar los 490 kW. También se indica que la conexión se hace en la red de distribución rural a 13,2 kV; vale la pena señalar que el municipio actualmente hace parte del Sistema Interconectado Nacional.

Se señala que durante la construcción se requerirá un caudal de 20 m<sup>3</sup>/día, durante 2 meses, así mismo se señala que el material de río obtenido durante la excavación será aprovechado y el faltante será adquirido a personal que ejerza legalmente la extracción. En cuanto a material sobrante, no se explica cómo se hará su disposición; sin embargo, durante la visita técnica el solicitante indica que no se tendrán sobrantes, dado que todo el material se reutilizará en la misma obra y en caso de tenerlos, serán extraídos del área del proyecto y dispuestos adecuadamente.

Se indica que para el desarrollo de las actividades no se requiere la construcción de accesos, ya que existe una vía terciaria que bordea el río y llega cerca del punto de empalme de la construcción nueva y para el acceso de material se utilizará el servicio de arriería.

En el documento no se hace mención a la localización y dimensiones de campamentos, sin embargo en la visita técnica se señala que si se dispondrá un área para tal efecto, ahora bien, es necesario señalar que toda actividad que implique un cambio de uso, temporal o definitivo, en un área de reserva forestal, debe ser solicitada en sustracción ante este Ministerio.

En la documentación técnica se señala que no se requiere la retención ni almacenamiento de aguas, dado que la captación se hará de manera lateral por alta pendiente del río.

Respecto a las áreas de influencia, en la documentación técnica se presenta una imagen en la cual se muestran las áreas de influencia y se señala que en el caso del área de influencia directa corresponde a un buffer de 75 m a lado y lado del cauce del Río Lejos y en el caso del área de influencia indirecta corresponde a un buffer de 200 m alrededor del trazado de la conducción.

Respecto a la línea base, en el componente físico se indica respecto a la geología del municipio de Pijao que en el casco urbano y alrededores afloran rocas ígneas, metamórficas y volcánico sedimentarias de las unidades Complejo de Arquía, Complejo Quebrada Grande y el Complejo Ígneo de Córdoba.

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones"

*Además de lo anterior, el solicitante señala en lo relacionado con la tectónica, que la falla Silvia – Pijao sobresale como la más activa que atraviesa el casco urbano en su sector occidental, se señalan también otras fallas como la Córdoba y San Jerónimo, ahora bien, en la figura 3, se muestra la localización de las fallas de Córdoba y Navarco con relación al área del proyecto.*

*En la visita técnica de evaluación, se evidenció la existencia de una corriente de agua que alimenta al río Lejos en el lugar donde se pretende construir la bocatoma.*

*El solicitante señala, que el caudal medio del río Lejos es de 1320 l/s, por lo cual teniendo una demanda de 800 l/s, correspondiente a la capacidad de transporte del sistema, permitiría mantener el caudal ecológico de 330 l/s; sin embargo de acuerdo con el balance hídrico presentado, tabla 8, se debe tener precaución en los meses de julio, agosto y septiembre, dado que se pueden presentar fenómenos de baja disponibilidad del recurso por las bajas precipitaciones y la alta evapotranspiración.*

*El solicitante indica que la identificación de las siguientes coberturas: mosaico de zonas agrícolas, Vegetación Secundaria Baja, Bosque de Galería y Ripario, y Bosque de Galería y Ripario Arbolado. Como cultivos temporales se encuentran Tomate de Árbol, Lulo, Plátano y Yuca. Se señala que los ecosistemas naturales de la región han sido fragmentados y fuertemente modificados por la expansión de la frontera ganadera y agrícola.*

*Las áreas de influencia directa e indirecta, el solicitante reporta treinta y cinco (35) especies de plantas siendo las familias botánicas con mayor representatividad Melastomataceae, Leguminosae, y en menor proporción Rubiaceae, Compositae, Urticaceae y Moraceae. Se encontraron especies dominantes importantes como Guamo Churimo, Niguito y Danto principalmente, presentes en la cobertura riparia y el fragmento boscoso denominado "Sendero de los Gavilanes".*

*Según el solicitante, el área de influencia del proyecto PCH Pijao, corresponde a un bosque sucesional Intermedio, en el cual se ha desarrollado un proceso de regeneración natural de un sitio que anteriormente fue dominado por cultivo de café y ganado, observándose todos los estratos arbóreos, además se menciona la evidente recuperación de suelos, regulación de escorrentía y establecimiento de microclima al interior del bosque; por ende, este relicto boscoso evaluado y que hace parte de un área de influencia directa e indirecta del proyecto, le confiere condiciones ecológicas apropiadas para el establecimiento de poblaciones ecológicamente viables de fauna y flora silvestre, máxime si existen algunas formaciones vegetales densas que permiten la presencia de estas.*

*En relación con los ecosistemas acuáticos y peces, se hace una mención general en la cual se indica que en el río Lejos, la productividad primaria es baja, basada en plantas resistentes a las corrientes y muy poco plancton, pero reciben aportes de la vegetación ribereña; se señala que el consumo lo hacen invertebrados, larvas de insectos y peces adaptados a la corriente y a ambientes muy oxigenados, como la Sabaleta (*Brycon henni* - Characidae), que es un pez conocido por información secundaria.*

*Es necesario señalar que de acuerdo con la información presentada por el solicitante el área se caracteriza por presentar fuertes pendientes, lo cual se corroboró en la visita de evaluación, y el desarrollo de continuos procesos erosivos, además que por su geología se pueden presentar fenómenos de remoción en masa por deslizamientos, producto de la inestabilidad de taludes y saturación de las masas de suelo, por ello es necesario que el solicitante tome las medidas necesarias para afrontar dichos fenómenos.*

*Teniendo en cuenta las altas pendientes en el área de influencia del proyecto y parte del trazado del canal de conducción, la empresa Generpijao S.A.S. E.SP., deberá considerar la aplicación de medidas de manejo de taludes, control de erosión y prevención de deslizamientos u otros que puedan presentarse.*

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones"

Según el índice de alargamiento, la cuenca se considera de alto poder erosivo, con altas velocidades de flujo, aunado a la alta pendiente, 18%, pero que considerando solo el cauce aguas arriba, sería superior al 30%, lo cual implica una torrencialidad muy alta en el punto de bocatoma, por lo cual el solicitante plantea obras de protección como la reconfiguración del canal del río y la construcción de un jarillón de piedra en la margen derecha; en este sentido, el solicitante deberá garantizar que las actividades no generen efectos adversos sobre la cauce del río, su rivera y la prestación de Servicios Ecosistémicos en la reserva.

El área donde está propuesto el proyecto, corresponde a una zona antropizada, donde se evidencia la presencia de agrosistemas asociados principalmente al café y la ganadería. En cuanto al proyecto, dadas sus dimensiones y la potencial intervención que conllevaría en el área tanto en su construcción como operación, no se considera que represente una amenaza para el mantenimiento de los Servicios Ecosistémicos que presta la reserva forestal.

##### 5. CONCEPTO.

Una vez revisada y evaluada la información presentada dentro de la evaluación de la solicitud de sustracción de un área de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959 por parte de la empresa GENERPIJAO S.A.S., teniendo en cuenta la documentación que reposa en el expediente SRF 283, las observaciones realizadas en campo y las consideraciones anteriormente expuestas, se determina que:

1. Se considera viable la sustracción definitiva de 0,227 hectáreas (2270 m<sup>2</sup>) de la Reserva Forestal Central, establecida por la Ley 2ª de 1959, delimitadas por las coordenadas que se presentan en la tabla 19, para la construcción del canal de conducción de agua que hace parte del proyecto "Recuperación y puesta en marcha la pequeña central hidroeléctrica de Pijao, Quindío".

**Tabla 19. Coordenadas área con viabilidad de sustracción**

Punto	Coordenadas	
	Latitud (Norte)	Longitud (Oeste)
1	4°20'24,25"	75°41'36,90"
2	4°20'23,85"	75°41'32,80"
3	4°20'23,402"	75°41'32,100"
4	4°20'23,90"	75°41'31,60"
5	4°20'23,90"	75°41'29,2"
6	4°20'24,95"	75°41'26,5"
7	4°20'25,05"	75°41'24,7"
8	4°20'24,90"	75°41'24,7"
9	4°20'24,75"	75°41'26,5"
10	4°20'23,70"	75°41'29,2"
11	4°20'23,70"	75°41'31,6"
12	4°20'23,20"	75°41'32,100"
13	4°20'23,65"	75°41'32,80"
14	4°20'24,05"	75°41'36,90"

2. El área de sustracción al cual está referido este Acto Administrativo, tienen como único destino la construcción del canal de conducción de aguas para el proyecto "Recuperación y puesta en marcha la pequeña central hidroeléctrica de Pijao, Quindío"; el área con viabilidad de sustracción, no contempla áreas para la construcción de nuevos caminos o accesos, como tampoco para el establecimiento de campamentos ni zonas de disposición de material sobrante (ZODMES).
3. En caso de requerirse áreas adicionales para la ejecución de actividades que impliquen un cambio de uso del suelo, ya sea de carácter temporal o definitivo dentro de la zona

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones"

*de reserva forestal, y que no hayan sido debidamente incluidas, descritas y delimitadas en la solicitud de sustracción de que trata este proveído, deberán ser objeto de una nueva solicitud ante este Ministerio en los términos que establece la Resolución 1526 del 3 de septiembre de 2012.*

4. *La empresa deberá tomar las medidas necesarias para la estabilización de taludes, control de la erosión y prevención de deslizamientos en la zona donde se construirá el canal de conducción y sus áreas de influencia. Del mismo modo en la ejecución de las actividades propias del proyecto, deberá propender por minimizar la afectación geotécnica especialmente en las zonas de ladera.*
5. *Con motivo de la compensación por sustracción, en un plazo no mayor a seis (6) meses contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, la empresa GENERPIJAO S.A.S. deberá adquirir un área equivalente en extensión al área sustraída, en la cual deberá desarrollar un plan de restauración debidamente aprobado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.*

*Para la selección del área a adquirir, deberá consultarse con la Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ) áreas priorizadas para la conservación o restauración, del mismo modo se podrá considerar la adquisición de predios en áreas protegidas regionales o municipales.*

6. *La empresa, en un plazo no mayor a seis (6) meses, contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, deberá presentar a consideración de este Ministerio un plan de restauración el cual deberá ejecutar en el área de compensación por sustracción de que trata el numeral anterior; el mencionado plan de restauración debe contemplar por lo menos los siguientes aspectos:*
  - *Localización del área a adquirir para la compensación por sustracción, mediante coordenadas que delimiten el polígono correspondiente, en el Sistema Magna Sirgas indicando el origen.*
  - *Caracterización de las áreas propuestas para compensación por sustracción.*
  - *Descripción del ecosistema de referencia: esta caracterización debe contener la descripción de los aspectos físicos y bióticos que constituyen una información básica para el establecimiento de los objetivos y metas del plan de restauración.*
  - *Evaluación del estado actual de la zona a restaurar, en la cual se identifiquen barreras y tensionantes que impidan la regeneración natural.*
  - *Identificación de disturbios manifestados en el área.*
  - *Establecer objetivos y metas, teniendo en cuenta el horizonte temporal, así como también el grado de sucesión al que se llegará de acuerdo con las características iniciales del área donde se ejecutará el Plan de Compensación y el ecosistema de referencia.*
  - *Estrategias de manejo que se aplicaran para superar las barreras y tensionantes.*
  - *Descripción de las actividades a desarrollar en el plan de restauración que incluya cada uno de los tratamientos que se realizarán.*
  - *Plan de seguimiento y monitoreo, el cual permita la evaluación periódica del avance del Plan de Restauración, la ejecución de las actividades, su efectividad y contribución al alcance de las metas y contribución logro de los objetivos.*
  - *Cronograma de ejecución, ajustado a un tiempo de por lo menos seis (6) años, señalando claramente las etapas de ejecución, tiempos de iniciación y ejecución de actividades, seguimiento y monitoreo.*
  - *Mecanismo de entrega del área de compensación por sustracción a la Corporación Autónoma Regional del Quindío una vez ejecutado el plan de restauración.*
7. *La empresa **GENERPIJAO S.A.S.**, deberá solicitar ante las autoridades competentes, los respectivos permisos, autorizaciones y licencias que se requieran para el desarrollo de la actividad.*

“Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones”

(...)”

## FUNDAMENTOS JURÍDICOS

Que a través del artículo 1º 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 solo podrán destinarse al aprovechamiento racional permanente de los bosques que en ella existan o se establezcan, garantizando la recuperación y supervivencia de los mismos.

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

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

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

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

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

**“14. Reservar y alinderar las áreas que integran el Sistema de Parques Nacionales Naturales; declarar, reservar, alinderar, realinderar, sustraer,**

“Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones”

*integrar o recategorizar las áreas de reserva forestal nacionales, reglamentar su uso y funcionamiento.”*

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

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

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

Que mediante la Resolución 2124 del 30 de septiembre de 2015, se encarga las funciones del empleo de Director Técnico, Código 0100 Grado 22 de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de la planta de personal del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, al Doctor **LUIS FRANCISCO CAMARGO FAJARDO**, identificado con la Cédula de Ciudadanía 91.423.177, Profesional Especializado Código 2028 Grado 19 (E) del grupo de Gestión Integral Bosques y Reservas Forestales Nacionales, por el término que dura la ausencia de la titular y sin perjuicio de sus funciones.

Que en mérito de lo expuesto,

## RESUELVE

**ARTÍCULO 1.** Efectuar la sustracción Definitiva de un área equivalente a 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central de la Ley 2ª de 1959, para la construcción del canal de conducción de agua que hace parte del proyecto “*Recuperación y puesta en marcha la pequeña central hidroeléctrica de Pijao, Quindío*”, ubicado en el municipio de Pijao en el departamento del Quindío, solicitado por el señor **JAIME HERRAN MESA**, quien obra como Representante Legal de la **EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA DE PIJAO S.A.S**, de conformidad con las siguientes coordenadas Magna Sirgas Origen Bogotá:

Punto	Coordenadas	
	Latitud (Norte)	Longitud (Oeste)
1	4°20'24,25"	75°41'36,90"
2	4°20'23,85"	75°41'32,80"
3	4°20'23,402"	75°41'32,100"
4	4°20'23,90"	75°41'31,60"
5	4°20'23,90"	75°41'29,2"
6	4°20'24,95"	75°41'26,5"
7	4°20'25,05"	75°41'24,7"

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones"

Punto	Coordenadas	
	Latitud (Norte)	Longitud (Oeste)
8	4°20'24,90"	75°41'24,7"
9	4°20'24,75"	75°41'26,5"
10	4°20'23,70"	75°41'29,2"
11	4°20'23,70"	75°41'31,6"
12	4°20'23,20"	75°41'32,100"
13	4°20'23,65"	75°41'32,80"
14	4°20'24,05"	75°41'36,90"

**PARÁGRAFO:** El área objeto de la sustracción efectuada con anterioridad, tiene como único destino la construcción del Canal de Conducción de aguas para el desarrollo del proyecto recuperación y puesta en marcha la pequeña central hidroeléctrica de Pijao, Quindío. Por lo anterior, la citada sustracción no contempla áreas para la construcción de nuevos caminos o accesos, como tampoco para el establecimiento de campamentos ni zonas de disposición de material sobrante (ZODMES).

**ARTÍCULO 2.** Como medida de compensación por la sustracción definitiva, la **EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA DE PIJAO S.A.S** deberá adquirir dentro del término de seis (6) meses contados a partir de la ejecutoria del presente proveído, un área mínima de 0.227 hectáreas, en la cual se debe realizar un Plan de Restauración Ecológica, de conformidad con lo establecido en el numeral 1.2. Del artículo 10 de la Resolución 1526 de 2012.

Para la selección del área a adquirir, se deberá consultar con la Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ), las áreas priorizadas para la conservación o restauración, del mismo modo se podrá considerar la adquisición de predios en áreas protegidas regionales o municipales.

**ARTÍCULO 3.** Dentro de los seis (6) meses siguientes a la ejecutoria del presente acto administrativo, la **EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA DE PIJAO S.A.S** deberá presentar para aprobación de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de este Ministerio, el Plan de Restauración a adelantar dentro del área a compensar por la sustracción definitiva, en el cual deben considerar los siguientes aspectos:

- Localización del área a adquirir para la compensación por sustracción, mediante coordenadas que delimiten el polígono correspondiente, en el Sistema Magna Sirgas indicando el origen.
- Caracterización de las áreas propuestas para compensación por sustracción.
- Descripción del ecosistema de referencia: esta caracterización debe contener la descripción de los aspectos físicos y bióticos que constituyen una información básica para el establecimiento de los objetivos y metas del plan de restauración.
- Evaluación del estado actual de la zona a restaurar, en la cual se identifiquen barreras y tensionantes que impidan la regeneración natural.
- Identificación de disturbios manifestados en el área.
- Establecer objetivos y metas, teniendo en cuenta el horizonte temporal, así como también el grado de sucesión al que se llegará de acuerdo con las características iniciales del área donde se ejecutará el Plan de Compensación y el ecosistema de referencia.

“Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones”

- Estrategias de manejo que se aplicaran para superar las barreras y tensionantes.
- Descripción de las actividades a desarrollar en el plan de restauración que incluya cada uno de los tratamientos que se realizarán.
- Plan de seguimiento y monitoreo, el cual permita la evaluación periódica del avance del Plan de Restauración, la ejecución de las actividades, su efectividad y contribución al alcance de las metas y contribución logro de los objetivos.
- Cronograma de ejecución, ajustado a un tiempo de por lo menos seis (6) años, señalando claramente las etapas de ejecución, tiempos de iniciación y ejecución de actividades, seguimiento y monitoreo.
- Mecanismo de entrega del área de compensación por sustracción a la Corporación Autónoma Regional del Quindío una vez ejecutado el plan de restauración.

**ARTÍCULO 4.** La **EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA DE PIJAO S.A.S.** deberá informar a la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de este Ministerio, el inicio de actividades con una antelación de quince (15) días, a partir de los cuales esta dirección podrá realizar seguimiento a las actividades del proyecto cuando lo estime pertinente.

**ARTÍCULO 5.** La **EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA DE PIJAO S.A.S.**, deberá tomar las medidas necesarias para la estabilización de taludes, control de la erosión y prevención de deslizamientos en la zona donde se construirá el canal de conducción y sus áreas de influencia. Del mismo modo en la ejecución de las actividades propias del proyecto, deberá propender por minimizar la afectación geotécnica especialmente en las zonas de ladera.

**ARTÍCULO 6.** En caso de requerirse el uso y/o aprovechamiento de recursos naturales, la **EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA DE PIJAO S.A.S.**, deberá solicitar ante la autoridad ambiental competente, los respectivos permisos, autorizaciones o concesiones a que haya lugar.

**ARTÍCULO 7.** En caso de presentarse alguna modificación o cambio de las actividades relacionadas con el proyecto a desarrollar, y que involucre la intervención de sectores diferentes a las áreas solicitadas en sustracción definitiva para el presente proyecto, estas deberán ser objeto de una nueva solicitud ante esta Dirección.

**ARTÍCULO 8.** Notificar al Representante Legal de la **EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA DE PIJAO S.A.S.**, o a su apoderado debidamente constituido al Correo Electrónico [jhmcons44@yahoo.com](mailto:jhmcons44@yahoo.com) o en la Carrera 9 No. 14 Norte 01 de la ciudad de Armenia, Quindío.

**ARTÍCULO 9.** Comunicar el presente acto administrativo a la Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ), al municipio de Pijao en el departamento de Quindío y a la Procuraduría Delegada para asuntos Ambientales y Agrarios, para los fines pertinentes.

**ARTICULO 10.** Publicar el presente acto administrativo en la página web del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

"Por medio de la cual se sustrae definitivamente un área de 0,227 hectáreas de la Reserva Forestal Central establecida en la Ley 2ª de 1959, y se toman otras determinaciones"

**ARTICULO 11.** Contra el presente acto administrativo procede el recurso de reposición de conformidad con los artículos 74, 76 y 77 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

**NOTIFÍQUESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE**

Dada en Bogotá D.C., a los 26 OCT 2015



**LUIS FRANCISCO CAMARGO FAJARDO**  
Director de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (E)

*Proyectó: Diego Andrés Ruiz V. / Abogado D.B.B.S.E MADS DAR.*  
*Revisó: Fernando I Santos / Abogado D.B.B.S.E MADS*  
*Expediente: SRF-283*

