



Libertad y Orden

**MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

594  
AUTO No. \_\_\_\_\_  
( 25 NOV 2016 )

"Por medio del cual se requiere información adicional"

**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,

**C O N S I D E R A N D O**

Que mediante el Radicado No. **E1-2016-016643** del 20 de junio de 2016, el señor **JORGE ENRIQUE PINZÓN ROZO**, obrando en calidad de Representante Legal de la sociedad **ENERGÍA PARA EL FUTURO S.A.S.**, remite información para la solicitud de sustracción definitiva de un área ubicada en la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959, para la ejecución del proyecto pequeña Central Hidroeléctrica Subestación Calima SCV, localizado en jurisdicción del municipio de Calima el Darién en el departamento del Valle del Cauca.

Que mediante el Auto No. 284 del 23 de junio de 2016, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de este Ministerio, inicia la evaluación de la solicitud de sustracción del expediente SRF 396, relacionado con el proyecto pequeña Central Hidroeléctrica Subestación Calima SCV, localizado en jurisdicción del municipio de Calima el Darién en el departamento del Valle del Cauca.

Que el 29 de julio de 2016, funcionarios de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de este Ministerio, realizaron visita técnica al área solicitada en sustracción, cuyo fin es verificar las condiciones biofísicas del áreas y corroborar la información presentada por el peticionario mediante el soporte técnico obrante en el expediente SRF 396.

**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. 77 del 30 de agosto de 2016, el cual se analiza la información soporte de solicitud de sustracción de un área de la Reserva Forestal del Pacífico establecida en la Ley 2ª de 1959, , para la ejecución del proyecto pequeña Central Hidroeléctrica Subestación Calima SCV, localizado en jurisdicción del municipio de Calima el Darién en el departamento del Valle del Cauca, presentado por la sociedad **ENERGÍA PARA EL FUTURO S.A.S**

Que el mencionado concepto señala:

"(...)

**2. EVALUACIÓN DE LA INFORMACIÓN.**

*"Por medio del cual se requiere información adicional"*

*La información que se presenta a continuación es extraída del documento técnico denominado "SOLICITUD DE SUSTRACCIÓN DEFINITIVA DE ÁREA DE RESERVA FORESTAL (LEY 2DA DE 1959) PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SUBESTACIÓN CALIMA VALLE – SCV"*

### **IMPORTANCIA DE LA ACTIVIDAD CONSIDERADA DE UTILIDAD PÚBLICA.**

*El Sector Eléctrico del Suroccidente Colombiano hace parte de la cadena productiva de la energía eléctrica en la región, con el fin de proponer y articular iniciativas orientadas a dinamizar este sector en el suroccidente y generar beneficios para toda la región. Para ello se requiere propiciar sinergias que permitan el mejoramiento en la competitividad y productividad de las empresas, y que a su vez contribuyan al desarrollo socioeconómico de la región. Con el propósito de ampliar su capacidad de generación, el desarrollo del aprovechamiento hidroeléctrico ayudará a atender el aumento de la demanda eléctrica nacional y generará importantes beneficios a nivel municipal y departamental.*

*En un ámbito local, en el cual se presenta este estudio consiste en la elaboración de una pequeña central de energía eléctrica que se ubicará en la cuenca del río Calima y que tiene como objetivo la generación de 15.855 MW a partir del aprovechamiento de la fuerza hidráulica del río Calima, aguas debajo de la descarga de la central hidroeléctrica Calima. En este estudio se describe de manera detallada las características técnicas del proyecto que lleva como nombre*

*Pequeña Central Hidroeléctrica Subestación Calima Valle-SCV, cuyos principales componentes son: Captación, Conducción a flujo libre, tanque de carga, conducción a presión, casa de máquinas, líneas de conexión, vías de acceso.*

*Los recientes acontecimientos ocurridos a nivel nacional, e incluso latinoamericanos, evidencia la inconveniencia de disponer de un sector basado en el desarrollo casi exclusivo de grandes y costosos proyectos hidroeléctricos. Las PCH pueden contribuir a una mayor flexibilidad al sistema, tanto en los niveles de planificación de la expansión, diversificación de fuentes de recursos, apropiada distribución en el tiempo de costos financieros, menores tiempos de construcción, menor capacidad ociosa, como en los niveles de operación en ocasiones mejores factores de planta y de carga, a pesar de la viabilidad estacional de caudal en estos ríos.*

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

*Localización: El proyecto Pequeña Central Hidroeléctrica a Filo de Agua Subestación Calima Valle (SCV) están localizadas en el sector Las Hoyas, en la Vereda Campo-alegre, Corregimiento Río Bravo, el cual se encuentra bajo la jurisdicción del municipio de Calima el Darién, Departamento del Valle del Cauca.*

*La toma se realizará del Río Calima, en las coordenadas 76°35'10,47 y Y= 3°52'57,87" y 1170 msnm, captando un caudal de 13 m³/s y una cabeza neta de 145 metros, mediante una captación a filo de agua tipo lateral que conducirá el agua a una tubería o canal de aducción que trabajará a flujo libre, el cual descargará en un tanque de carga ubicado en la coordenadas 3°53'24,72"N y - 76°36'26,5a 1158 msnm que conectará con dos tuberías a presión las cuales finalmente conectan con los grupos generadores ubicados en la casa de máquinas, en las coordenadas 3°53'18,25"N -76°36'35,5"W a 992 msnm.*

### **Duración de las obras y cronograma:**

*Contempla dos fases las obras previas a la construcción y las obras de construcción para un total de 50 meses, así:*

### **Figura 1. Cronograma Obras Previas a la Construcción**

“Por medio del cual se requiere información adicional”

| Ítem          | Descripción                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Mes           |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| CONSTRUCCIÓN  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 0.1           | Diagnóstico Ambiental de Alternativas - DAA |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|               | Evaluación DAA por parte de la CAR          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 0.2           | Estudio de Impacto Ambiental - EIA          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|               | Evaluación EIA por parte de la CAR          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 0.3           | Factibilidad y diseños definitivos          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| INTERVENTORIA |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 0.4           | Interventoría                               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

Radicado No. MADs E1-2016-016643 del 20 de junio de 2016

Figura 2. Cronograma Obras de Construcción

| Ítem             | Descripción                    | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|------------------|--------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| INTERVENTORIA    |                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 0.4              | Interventoría                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| CAPTACIÓN        |                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1.1              | Estructura de captación        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1.2              | Bocatoma                       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1.3              | Desarenador                    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1.4              | Canal de aducción              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1.5              | Obras de desvío                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| CONDUCCIÓN       |                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2.1              | Tubería de conducción          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2.2              | Tanque de carga                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2.3              | Tubería a presión y bifurcador |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| CASA DE MÁQUINAS |                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3.1              | Estructura                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3.2              | Equipos                        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| DESCARGA         |                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 4.1              | Canal                          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 4.2              | Equipos                        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| CONEXIONADO      |                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5.1              | Subestación/Patio de conexión  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5.2              | Línea de transmisión           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| ACCESOS          |                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6.1              | Acceso a casa de máquinas      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6.2              | Accesos a tanque de carga      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6.3              | Acceso a captación             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6.4              | Bienes generación              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

[illegible]

*"Por medio del cual se requiere información adicional"*

*Las dimensiones de la compuerta de limpieza están asociadas a las condiciones de purga de sedimentos que el proyectista considere necesarias. Se debe tomar en cuenta aspectos como: régimen de caudales de ingreso, características del movimiento de sedimentos en el lugar de la toma y condiciones de operación del sistema receptor.*

➤ **Tubería de presión**

*La tubería de presión construida en acero o GRP y estará expuesta en la mayor longitud de su trayecto.*

➤ **Casa de Máquinas y canal de descarga**

*La casa de máquinas es una estructura localizada en la superficie de una terraza aluvial en la margen derecha del río. El edificio principal de la casa de máquinas tendrá tres pisos: operación, eje de turbina y canal de restitución. La central tendrá dos unidades de generación equipadas con turbinas tipo Pelton o Francis horizontales alojadas en la casa de máquinas, junto a todo el equipo auxiliar de cada uno de los conjuntos turbina-generator.*

➤ **Equipo Electromecánico**

- **TURBINAS HIDRÁULICAS:** Se contará con turbinas tipo Pelton o Francis horizontales.
- **GENERADORES:** Las unidades generadoras que se pretenden instalar serán sincrónicas, de eje horizontal, de polos salientes y enfriados por aire
- **REGULADOR DE VOLTAJE DEL GENERADOR:** El equipo de excitación para cada unidad debe ser estático, del tipo sin escobillas y diseñado para control local, manual, automático y supervisión remota.
- **SISTEMA DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA:** Los relés de protección serán de estado sólido, numéricos, del tipo multifuncional y controlador microprocesador, equipados con puertos de comunicación que permitan ser conectados en una configuración de red, utilizando protocolos de comunicación normalizados.
- **SERVICIOS GENERALES:** Los servicios generales incluyen el suministro de fuentes de corriente alterna, trifásica de 220 y 115 V, corriente continua de 24 y 125 V, inversores estáticos, cargadores de baterías, bancos de baterías, aire comprimido, alumbrado, grúas, comunicación, transporte, etc.
- **SUBESTACIÓN DE 4 / 34.5 KV:** La salida de cada generador, a 14 KV se conecta a su respectivo interruptor, cada uno de los cuales se conectan a las bobinas de baja del transformador 4 / 34.5 KV, no sin antes pasar por una cuchilla disyuntor. De la barra de salida del generador a 4 KV se deriva una alimentación hacia el transformador de la planta de 4 KV / 480 V. Esta salida de 480 V alimentará a todos los equipos auxiliares de la central.
- **SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN DE AUXILIARES DE 480 V:** se consideraron dos alimentadores de transformador de estación, un alimentador principal proveniente desde los gabinetes de generación de media tensión y el segundo proveniente de una línea de distribución local a 34.5 kv.
- **SISTEMA DE MEDICIÓN COMERCIAL –SMEC–:** El propósito final de estas mediciones es la realización de las liquidaciones horarias, diarias y mensuales de todas las transacciones de potencia y energía que tengan lugar.

**Uso y Demanda de Recursos Naturales del Proyecto**

- **Concesión de aguas superficiales:**

*Durante la construcción y operación del proyecto hidroeléctrico el SCV, se tiene prevista la utilización del río Calima como fuente de abastecimiento de agua para talleres temporales y oficinas.*

*"Por medio del cual se requiere información adicional"*

*Durante la etapa constructiva se requerirá un máximo de 30 L/s, de los cuales 1 l/s son de actividades de limpieza y aseo y los restante 29 l/s de uso industrial.*

*Durante la etapa operativa para la captación y conducción del agua de uso doméstico de la casa de máquinas, se desviará por tubería de PVC de 1 pulgada de diámetro, desde la tubería a presión, a un tanque de almacenamiento de 1000 litros, para su distribución y uso (baños, lavamanos y cocineta).*

- **Vertimientos**

*En la fase constructiva no se requerirá vertimientos, se implementarán unidades sanitarias portátiles.*

*Durante la etapas de operación, se utilizará como cuerpo receptor de los vertimientos el río Calima, esto como consecuencia de aguas residuales de tipo industrial y uso personal (aguas residuales domesticas) ambas previamente tratadas sobre el río cumpliendo con la normatividad ambiental vigente.*

*En total, el proyecto PCH Subestación Calima Valle verterá un volumen de aguas residuales de 1,08 m<sup>3</sup>/día con una eliminación del 80% de su carga contaminante, ya que en los dos vertimientos existirá un sistema FAFA para su tratamiento y reducir notoriamente los impactos al recurso hídrico.*

- **Ocupación de cauces**

*La ocupación del cauce del río Calima se hará para la construcción de ataguía que será unas de las obras de inicio del proyecto.*

- **Aprovechamiento Forestal**

*Aquellas áreas solicitadas para el aprovechamiento forestal son las que se encuentran directamente sobre las obras de construcción del proyecto, además de algunos tramos de vías que se tendrán en cuenta a la hora de la introducción de la maquinaria necesaria para llevar a cabo las diferentes construcciones. Dadas las condiciones de coberturas a aprovechar, se estima que el proyecto removerá alrededor de 966,24 metros cúbicos de madera para la ejecución de las obras. El área de obras donde se realizarán aprovechamientos se distribuye desde el lugar donde se ubicará la captación, con coordenadas planas iguales a X: 1.054.563,364 Y: 921.121,363 hasta el lugar donde se ubicará casa de máquina con coordenadas planas iguales a X: 1051939,69 Y: 921.745,97 a lo largo del trayecto de obras entre estos dos sitios se intervendrán bosques naturales, arbustos y matorrales. El aprovechamiento se realizará en la zona del cañón del río Calima, hacia la zona del corregimiento de río Bravo municipio del Calima el Darién.*

- **Materiales de construcción**

*El material necesario para la construcción del proyecto, será adquirido a terceros que cuentan con permisos ambientales y mineros, expedidos por las Autoridades Competentes y que se encuentren vigentes al momento de su uso para el proyecto.*

- **Emisiones atmosféricas**

*El proyecto NO contempla planta de áridos, triturados, o instalaciones similares que pudieran afectar significativamente la calidad del aire, por lo que no se considera pertinente el trámite de un permiso de emisiones. Las demás emisiones de gases provenientes de los escapes de los vehículos no se consideran relevantes, sin embargo se llevarán registros del cumplimiento de*

"Por medio del cual se requiere información adicional"

las revisiones técnico-mecánicas y mantenimientos preventivos, de acuerdo a la normativa establecida por el MADS.

- **Residuos sólidos**

Debido a que dentro de las áreas de construcción del proyecto se generarán variedad de residuos sólidos, entre estos, domésticos, industriales e inertes. Para la adecuada separación de estos residuos se tendrá en cuenta la ubicación de diferentes canecas según el tipo de residuo en cada uno de los sitios disponibles para el almacenamiento temporal.

Se definió para el proyecto que los lugares adecuados para el depósito de escombros, son aquellos que las autoridades locales y ambientales crean pertinentes para tal fin, por ello, antes del inicio de las obras, el contratista concertará con los botaderos autorizados, para el procedimiento a implementar en la disposición final de los escombros.

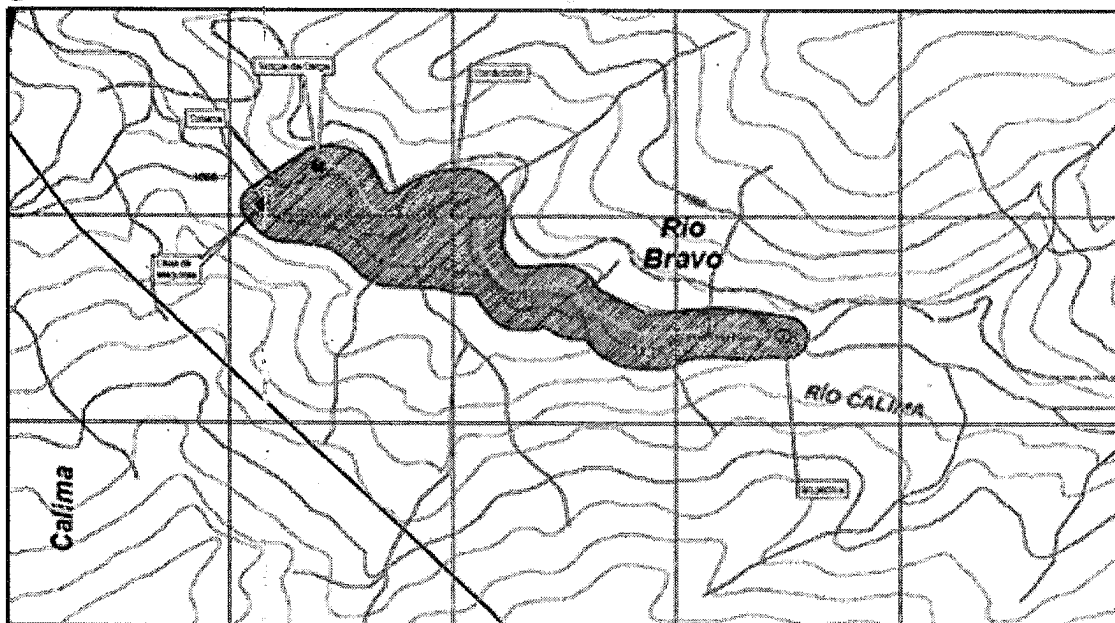
En la medida que se produzcan los escombros, serán transportados a la escombrera; en caso de almacenamiento temporal, la disposición de escombros estará en zonas aisladas debidamente señalizadas y no se almacenará más de dos días.

Los sitios de almacenamiento temporal de residuos sólidos, estarán ubicados en dos (2) centros de acopio temporales, respetando los 20 metros de retiro.

### ÁREAS DE INFLUENCIA

**Área de Influencia Directa:** Se ha definido un corredor que comprende una extensión de 1,4734 km<sup>2</sup>, con un buffer de 100 metros a la redonda de las obras principales de la PCH, desde la captación, pasando por el canal de tubería de conducción, tanque de carga, tubería de presión y casa de máquinas al costado derecho del río Calima y a los sitios de zonas de vías, se estableció un búfer de 40 metros a lado y lado.

**Figura 3. Área de Influencia Directa (AID)**



Radicado No. MADS E1-2016-016643 del 20 de junio de 2016

**Área de Influencia Indirecta:** En cuanto a la dimensión físico – biótica, para la definición del área de influencia indirecta de la localización de la PCH Subestación Calima Valle-SCV, se tomaron como criterios los límites naturales, tales como divisorias de aguas, o la cuenca tributaria del río Calima donde se efectuará el proyecto constituyéndose éstos en barreras naturales hasta donde se pueden presentar los impactos ambientales por efecto primario (directo) o por efecto secundario (indirecto) sobre el medio.

*"Por medio del cual se requiere información adicional"*

*Para la caracterización del medio socioeconómico en All se circunscribe al municipio del Calima El Darién, por ser recorridas por el trazado de algunas vías, y determinan los límites del área hasta dónde las condiciones socioeconómicas y culturales pueden verse afectadas o beneficiadas por los impactos del proyecto vial (empleo, afectación de la movilidad, expectativas sociales, demanda de bienes y servicios, procesos de organización comunitaria, etc.) durante la construcción y la operación del mismo.*

## **LINEA BASE**

### **Componente Físico**

#### **Geología**

*Regionalmente las unidades que se presentan en el área de estudio son las formaciones Espinal (Ke), Cisneros (Kc) y la Formación Volcánica (KV). Las unidades de la formaciones Espinal y Cisneros componen el llamado Grupo Dagua, el cual es una secuencia metasedimentaria, la cual aflora cerca a la población de Dagua, en la vía Cali-Buenaventura (Barrero, 1979; Hubach-Alvarado, 1934).*

*De manera local, durante el reconocimiento de campo se hizo una descripción de las unidades geológicas presentes en el área de estudio y se encontraron cuatro unidades principales de rocas: grupo de rocas metamórficas (filitas y pizarras), rocas ígneas (dioritas), depósitos aluviotorrenciales y depósitos de vertiente.*

*Las rocas metamórficas están compuestas por filitas de color gris oscuro y en algunos sectores con aspecto de pizarras de color gris verdoso. Las rocas se presentan con foliación de tendencia general NE, con buzamientos variables entre ángulos que van desde los 30° a 90°, estas tendencias parecen influenciar la dirección del curso de los cauces presentes en la zona donde se encuentra este grupo de rocas, presentando una orientación similar. Estas rocas están alteradas y presentan fracturamiento intenso en varias zonas, son propensos a generar caídas de roca y saprolitos friables e inestables que generan múltiples movimientos de masa, evidenciados en varios procesos activos como cicatrices de deslizamientos y depósitos de vertiente que reposan en las riberas del río Calima, donde por algunos tramos, se presentan pendientes moderadas que permiten su emplazamiento.*

*Las rocas ígneas están conformadas por dioritas que son rocas plutónicas con alto contenido de plagioclasas y minerales máficos, como anfíboles. Desarrollan saprolitos de textura areno-arcillosas con bloques de 1 cm a 4 m en algunos sectores. Además de esto están afectados por un fuerte fracturamiento, consecuencia de los procesos tectónicos que los han afectado duramente su evolución. Las rocas presentan múltiples sitios de caídas de fragmentos que se encuentran en varios sectores ubicados sobre la vía principal.*

*Los depósitos aluvio torrenciales Se presentan en diferentes acumulaciones sobre pequeñas llanuras de inundación contiguas al río Calima. Están compuestos de fragmentos redondeados y poco esféricos de rocas, con tamaños que van desde 0, 1m. a 4 m.; fragmentos de roca están dentro de una matriz areno arcillosa. Dichas acumulaciones son en general poco extensas, debido a las características del terreno poco favorables para su depósito por efecto de las altas pendientes que presentan las riberas del río.*

*Por último los depósitos de vertientes se presentan como acumulaciones locales de material desprendido de las laderas por efectos de las altas pendientes e inestabilidad de estos materiales en ellas, son contiguas a las riveras del río y de algunas quebradas y son de extensión limitada. Están compuestos por matriz areno arcillosa con bloques embebidos que pueden presentar dimensiones de hasta 4-5 m*

#### **Geología Estructural**



*"Por medio del cual se requiere información adicional"*

*A nivel local las fallas principales son la Falla de Río Bravo y la Falla Dagua-Calima. Estas fallas tienen dirección general N30°W, y marcan los límites de los contactos fallados del grupo Dagua y la unidad de rocas volcánicas.*

*La afectación estructural se manifiesta en el fracturamiento de la unidad de rocas metamórficas y rocas ígneas, en los que existen varias familias de diaclasas que afectan el macizo rocoso. De manera general se pueden definir que los sistemas predominantes son aquellos con direcciones N50°W y un sistema aproximadamente perpendicular a este con dirección aproximada de N40E. También existen direcciones preferenciales menos importantes que tienen orientación NS y EW con buzamientos que presentan valores variables desde 30° a 90° en algunas familias de diaclasas.*

*La caracterización geomecánica de las discontinuidades es en general así: son secas, no presentan separación ni relleno, su frecuencia es de 3-5 por metro y su continuidad es menor a 6 metros.*

### **Geomorfología**

*El área de estudio se encuentra situada en un dominio geomorfológico de Cordillera, dentro de la provincia Geomorfológica de la Cordillera Occidental en donde se ha desarrollado un valle muy estrecho, de tipo escarpado que conforma un cañón el cual es drenado por el río Calima y sus tributarios. Dado lo anterior en la zona se identifican dos unidades principales como son Cañón del río Calima y depósitos aluviales del río Calima.*

*La Unidad de Cañón el Río Calima corresponde a las vertientes que conforman el valle de este río, las cuales pueden llegar al 100% en algunos sectores, son valles de incisión fuerte, con relieve local de más de 300 m de altura, diferencia entre cauce y divisoria de agua, conformados en muchas ocasiones por una vertiente continua desde el fondo del valle hasta la cima.*

*La Unidad de Depósitos aluviales del Río Calima corresponde a cuerpos de forma alargada a lo largo del río Calima, formados por la acción de erosión y depósito de esta corriente, tiene relieve plano y están limitados por el cauce del río y las vertientes del cañón.*

### **Hidrogeología**

*Las unidades geológicas que conforman el subsuelo en la zona de estudio, rocas ígneas y metasedimentos, tiene una muy baja porosidad y permeabilidad primarias, el flujo de agua en estas está dominado por la permeabilidad secundaria derivada del alto fracturamiento de los macizos, producto de los esfuerzos tectónicos a los que éstos han sido sometidos.*

*Dadas estas características, no hay la posibilidad de tener desarrollo de acuíferos dentro de la zona de estudio, el flujo de agua en los macizos, es el relacionado con el nivel freático a lo largo de las fracturas.*

### **Hidrografía e Hidrología**

*El río Calima nace en el Alto las Nieves - (Páramo del Duende), origen también para el Río Bravo: se dirige en primera instancia al N 50 grados W, para luego orientarse al N 25 E y finalmente hacia el Sur, hasta descargar sus aguas al lago.*

*El río Calima se caracteriza por presentar caudales superiores a 68.333 L/s el 95% del tiempo según la estación LG La Trojita.*

*La planeación del Uso del Agua estará en función de las demandas sociales para el consumo humano, agrícola y pecuario, así como para el potencial hidroeléctrico dados los volúmenes y condiciones topográficas del territorio municipal.*

“Por medio del cual se requiere información adicional”

Usos del agua en esta zona básicamente es para consumo humano, sin embargo, existen algunos usuarios que realizan actividades agrícolas a pequeña escala, por esta razón, se determinó que a cada vivienda reportada en las encuestas se le asignaría un caudal de 0,02 l/s, mientras que para la agricultura en los sitios donde fue posible, se determinó asignar una lámina de 7 mm de agua al día, lo que equivale a un caudal de 0,081 l/s/ha. En el análisis de la demanda del agua.

Todos los parámetros fisicoquímicos evaluados, objeto de regulación normativa para la destinación del recurso para diferentes usos (consumo humano, doméstico, pecuario y recreativo), cumplen con lo reglamentado en el Decreto 1594 de 1984. La calidad del agua, según el índice NFS/WQI es buena, indicando que el río no presenta condiciones que impliquen alteraciones importantes que impidan la destinación del recurso para alguno de los usos propuestos.

Suelos

Para los suelos en el área de estudio en la cuenca de Calima son tierras con capacidad productiva regular a mala, localizados en clima medio, húmedo transicional al frío húmedo, de relieve fuertemente quebrado con pendientes de 25-50%. Afectados por corrientes de vientos fuertes y presencia de alta nubosidad que se han desarrollado a partir de diabasas con influencia de cenizas volcánicas en la capa superficial y se caracterizan por texturas medias o medianamente finas, son bien drenados, profundos, con contenido medio de materia orgánica y fertilidad moderada baja. Tierras con capacidad productiva muy mala, localizadas en clima frío húmedo transicional al frío pluvial, de relieve escarpado con pendientes mayores de 75%. Los suelos se han desarrollado a partir de diabasas y cenizas volcánicas y se caracterizan por ser de texturas medias, bien drenadas, profundas a moderadamente profundas y de fertilidad baja a muy baja. En la clasificación por capacidad de usos (Agrológica) corresponde a la Clase y subclase VIII t (PBOT 1999 , 2006).

Andisoles: El resultado del proceso de Andolización de los suelos del Valle del Cauca se evidencia en su morfología caracterizada por presentar horizontes A de gran espesor, úmbricos y en menor grado melánicos, con índices melánicos inferiores a 1.7 y endopedones cámbricos profundos a muy profundos. El epipedón melánico, máximo grado del proceso de Andolización, si bien no aparece reportado con frecuencia en los suelos del departamento, si se han identificado y estudiado, algunos de ellos descritos en el documento Génesis y Taxonomía de los Andisoles Colombianos (IGAC 1991); uno de ellos son los suelos Acrudoxic Melanudands (perfil PA-7) .

Inceptisoles: Los inceptisoles son frecuentes en toda la geografía del Valle del Cauca. Aparecen en los diferentes paisajes geomorfológicos y climas ambientales con excepción de los muy fríos y extremadamente fríos. Los suelos de este orden tienen una evolución pedogenética tal, que ha permitido el desarrollo de uno o más horizontes diagnósticos, generalmente, los juegos ócrico-cámbico y/o úmbrico-cámbico, con poca acumulación de materiales translocados y con suficientes minerales fácilmente intemperizables. Sin embargo, pueden encontrarse también horizontes mólico e hístico, a pesar de su incipiente evolución.

Molisoles: Los suelos de este orden se localizan ampliamente en los paisajes de montaña, lomerío, piedemonte y planicie aluvial en diversos tipos de relieve como abanicos, conos coluviales, vallecitos coluvio aluviales y aluviales. Aparecen en todos los climas con excepción del muy frío y extremadamente frío húmedo y muy húmedo. En la vertiente occidental de la cordillera Occidental como el sector del Pacífico de provincias de humedad húmeda y muy húmeda no se reportaron suelos del orden molisol.

Uso Actual del Suelo

Tabla 1. Características de los suelos del área de Influencia Indirecta

| PROVINCIA CALIMA               | PROVINCIA RÍO BRAVO            |
|--------------------------------|--------------------------------|
| CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS: | CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS: |

“Por medio del cual se requiere información adicional”

|  |  |
|--|--|
| <p>Gruesa secuencia laterítica de color rojizo, no litificada y distribuida a lo largo de la cuenca.</p> <p>Por su naturaleza los suelos son inestables. Las vías, el sobre pastoreo, la escorrentía, las prácticas agrícolas no adecuadas, la tala incontrolada y la erosión lateral de los ríos, afectan la zona. Suelos orgánicos escasos. La Cristalina, La Perra, La Palmera. Aunque no existen rocas con características acuíferas innatas, dado el tectonismo de alto grado de la zona, las rocas han adquirido un nivel de permeabilidad (Transmisibilidad) facilitando el almacenamiento de agua subterránea.</p> | <p>Se recomienda la conservación y protección de la zona boscosa que sujeta la capa de suelo orgánico y le mantiene porosa, capaz de absorber agua sin ser arrastrada por ésta, quedando reducidos los efectos del viento y el agua.</p> <p>Meteorización química de las rocas produciendo arcillas amarillentas plásticas que retienen agua, recubiertas por suelo de materia orgánica en promedio de 1 metro de espesor. Alta pluviosidad 3.000 mm/año.- Escorrentía</p>   |
| <p>GRADO DE VULNERABILIDAD:</p> <p>En los meandros de las quebradas y ríos se produce cárcavas y destrucción de banquetas de las vías. Los terrenos de esta provincia un carácter inestable.</p> <p>Conduce a:</p> <p>Deslizamientos. - Vía Darién a la Cristalina –Gaviota; Puente Tierra - Jiguales – Darién.</p> <p>Erosión laminar.</p> <p>Contaminación de Aguas Subterráneas</p>   | <p>GRADO DE VULNERABILIDAD:</p> <p>Naturaleza metamórfica de las rocas del grupo Dagua, confiere a los terrenos de esta provincia un carácter inestable.</p> <p>Conduce a:</p> <p>Deslizamientos. - Q. Las hoyas, Q. Guayacanes - Vía Darién.</p> <p>-Hacienda la Palma.</p> <p>Erosión laminar.</p> <p>Avalanchas de Rocas. (Grupo Diabásico)</p>   |
| <p>RECOMENDACIONES</p> <p>Las vías no deberán tener pendientes fuertes y será indispensable el diseño de taludes tendidos que no sobrepasen una altura de 4 o 5 metros o diseñarlos más altos pero con terrazas o escalones, evitando así el deslizamiento.</p> <p>Las plantaciones de cultivos permanentes deben sembrarse en el sentido o dirección de las líneas de nivel y no en el sentido de la pendiente.</p> <p>Requerimiento de la construcción de Gaviones para los recodos donde los ríos han efectuado acción erosiva.</p>   | <p>RECOMENDACIONES</p> <p>Las obras de penetración sobre todo en el Grupo Dagua no deben seguir con su trazo paralelas a los planos de foliación a fin de no perder estabilidad el suelo. No utilizar este mismo material para afirmados, ya que las pizarras que lo conforman con el agua se vuelven materiales blandos y plásticos, activamente atacados por la erosión.</p> <p>Utilizar diabasas, basaltos y cuarcitas para el afirmado.</p> <p>Talud de vías 45° o menos, separados por terrazas de cinco metros de altura empadizados. Buenos y eficientes sistemas de drenaje.</p> |

Radicado No. MADS E1-2016-016643 del 20 de junio de 2016

En la tabla no 4-16 del documento tecnico radicado por el usuario se presentan una descripción de las ares homogéneas de tierra en el municipio calima.

Meteorología y Clima

**Temperatura:** De acuerdo con el relieve del municipio se encuentran variaciones de temperatura entre los 18°C y 24°C y en algunas zonas temperaturas inferiores a los 18°C.

**Precipitación:** Desde el nacimiento del río Calima hasta el embalse Madroñal, la precipitación va disminuyendo hacia el embalse, variando desde 2800 mm/año hasta 1100 mm/año a orillas del embalse.

La precipitación media para la cuenca del río Bravo es del orden de 2630 mm/año, y para la cuenca del río Calima de 1930 mm/año

**Humedad relativa:** El proyecto se encuentra localizado en la cordillera occidental del país, de acuerdo con el atlas climatológico de Colombia, esta zona tan extensa es altamente afectada por la gran variación del relieve, presenta valores medios anuales de humedad relativa entre 75% y 85%; los valores superiores al 85% se registraron en áreas montañosas del bajo Calima limitando con el municipio de Buenaventura.

La humedad relativa promedio es de 87,66 %. Los valores de humedad relativa mínima oscilan en un promedio de 84,16%, y los valores de la humedad relativa máxima estas en un promedios del 91%.

**Evaporación:** En la tabla siguiente se presentan los registros de Evaporación total mensual, reportados por la estación Bajo Calima perteneciente Instituto de Hidrología, Meteorología y

“Por medio del cual se requiere información adicional”

Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM), desde el año 1995 hasta abril del año 2015, correspondiente a la corriente del Río Calima.

Tabla 2. Evaporación total mensual

| Mes              | Ene  | Feb  | Mar  | Ab   | May  | Jun | Jul  | Ago  | Sep  | Oct  | Nov | Dic  |
|------------------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|-----|------|
| Evaporación (mm) | 87,9 | 81,5 | 80,6 | 78,1 | 77,6 | 71  | 77,4 | 71,8 | 62,8 | 68,7 | 64  | 74,9 |

Radicado No. MADS E1-2016-016643 del 20 de junio de 2016

**Viento:** Se obtuvieron mediciones de velocidad del viento promedio de 5.5 m/s, lo que contrasta que las velocidades del viento en las superficies del mapa de UFME IDEAM, para la zona del municipio del Darién, cuyos valores no superan ningún mes del año, 1.5 m/s

**Radiación Solar:** Mediciones realizadas en el municipio del Calima el Darién Valle del Cauca, Valle del Cauca, se utilizaron un anemómetro manual portátil, un piranómetro digital y se midieron valores de radiación solar superando los 1000W/m². Para esta zona el estudio preliminar, estos valores se tomaron por promedios mensuales y los valores arrojados de energía solar fotovoltaica, se midieron valores superiores a 1200 W/m² lo cual es bastante alto.

**Nubosidad:** La nubosidad en el municipio se presenta en bloques producto tanto del comportamiento de la zona de convergencia intertropical (ZCIT) y otros factores asociados al componente hidro-climáticas; como gruesas capas de nubes principalmente en las zonas montañosas del municipio (partes altas de las veredas Madroñal, Berlín, Palermo, Santa Elena, El vergel, San José, El Boleo, La Cristalina.); las cuales de acuerdo con condiciones de temperatura y viento se desplazan sobre el municipio.

FLORA

**Zonas de vida:** El total del AID se encuentra dentro de la zona de vida denomina “Bosque Húmedo Tropical” (bh-T).

**Ecosistemas:** El total del área del proyecto pertenece al código 1931 de la leyenda, correspondiente al bioma 19, orobioma bajo de los Andes y a la cobertura del suelo 31, bosque natural.

**Cobertura vegetal:** Dentro del AID del proyecto SCV se encontraron 3 coberturas diferentes: Bosque denso alto de tierra firme, bosque fragmentado con vegetación secundaria y pasto limpio.

• Pastos limpios (2.3.1)

Corresponde al 15% de la cobertura, está sectorizado en dos zonas, al centro del tramo y cerca de la captación en su parte más alta. Corresponde a zonas dónde se utiliza el suelo para ganadería intensiva, siendo en su gran mayoría potreros, con pastos sin manejar y nivel tecnológico asociado bajo.

• Bosque denso alto de tierra firme (3.1.1.1.1)

Corresponde a aproximadamente el 75% de la cobertura del AID, a lo largo de todo el tramo del río. Es un continuo de masa forestal, con una altura del dosel mayor a los 5 metros, a pesar de haber sido sometido históricamente a explotación selectiva de especies maderables, sus rasgos funcionales pueden considerarse intactos, al igual que la mayor parte de su biodiversidad.

• Bosque fragmentado con vegetación secundaria (3.1.3.2)

Comprende el menor porcentaje de las coberturas en el AID, aproximadamente un 10%; está ubicado exclusivamente en el área que corresponde a la casa de máquinas, tubería de presión

"Por medio del cual se requiere información adicional"

y el tanque de carga, en la parte más baja del proyecto, en dónde se han dado procesos sucesivos del bosque, posterior al uso del suelo en actividades agrícolas

### Caracterización

#### • Estructura horizontal

A pesar de que la prueba de Kolmogorov-Smirnov no muestra un ajuste de los datos a ninguna de las funciones de probabilidad evaluadas, se evidencia la tendencia de la denominada "j invertida", en dónde las clases de tamaño inferiores son más abundantes, reduciendo considerablemente a media que el tamaño aumenta. El diámetro promedio de los árboles medidos fue de 20,1 cm (varianza de 101), el individuo con mayor DAP alcanzó una medida de 65,4 cm, no fue posible determinarlo dado el tamaño, le siguen de cerca tres individuos de balso (*Ochroma pyramidale*), con diámetros de entre 64,7 y 51,09 cm. Otras especies de gran porte encontradas dentro del muestreo fueron el tabaquillo (*Guettarda crispiflora*) y el mediacara (*Billia rosea*).

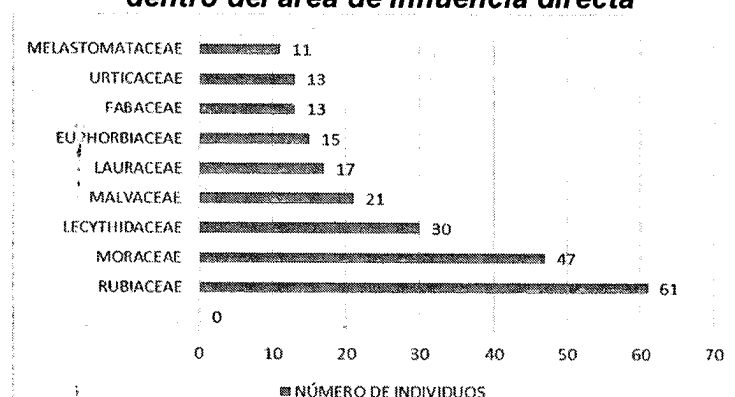
#### • Estructura vertical

La mayor cantidad de individuos se encuentran dentro de las clases de 6 a 10 metros, disminuyendo de forma relativamente acentuada hacia las clases más altas, existiendo al final de la distribución algunos árboles emergentes. La distribución de alturas permite inferir que a pesar de los diámetros relativamente bajos, las alturas de los árboles son considerables, lo que supone una alta competencia por luz y por ende un dosel cerrado y un bosque denso en general. Las especies de mayor tamaño en altura fueron el balso, que se estimó en aproximadamente 24 metros de alto, igual talla alcanzó un sapotillo (*Quararibea caldasiana*) y un guayabo de monte (*Caryodendron orinocense*); por otra parte aquellos individuos que menos altura registraron pertenecen a las especies *Inga* spp, *Hedyosmum translucidum* y *Saurauia brachybotrys*, cuyas alturas oscilaron entre 3,7 y 5 metros.

#### • Diversidad

Entre las 22 parcelas se midieron y marcaron 287 árboles correspondientes a 23 familias botánicas; las 9 familias con mayor cantidad de individuos se presentan en la siguiente figura.

**Figura 4. Abundancia de individuos para cada una de las 9 familias más abundantes dentro del área de influencia directa**

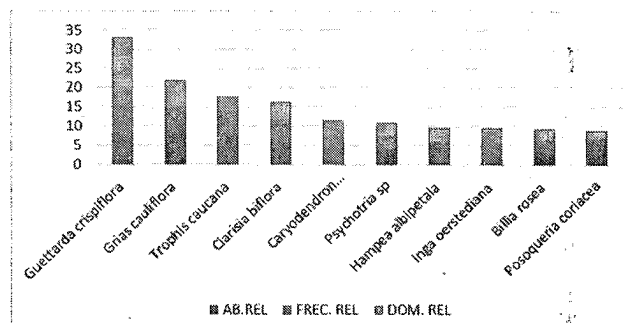


Radicado No. MADS E1-2016-016643 del 20 de junio de 2016

El valor del IVI para las 10 especies más importantes se muestra en la siguiente figura. Entre éstas 10 especies acumulan el 50,14% del total del valor del índice. La especie más importante fue el tabaquillo (*Guettarda crispiflora*) el cual fue fuertemente dominante, tanto por los tamaños que los individuos presentaban, como una alta frecuencia dentro del área, individuos emergentes de 22 metros de altura y 25 cm de DAP, encontrado en 12 de los 22 transectos.; la especie *Grias cauliflora*, que le siguió al tabaquillo en valor del IVI no alcanzaba mayores portes, pero su alta frecuencia aportó lo suficiente para entrar dentro de las especies más importantes dentro del muestreo.

"Por medio del cual se requiere información adicional"

**Figura 5. Especies con los más altos valores del IVI**



Radicado No. MADS E1-2016-016643 del 20 de junio de 2016

La identificación preliminar de las especies encontradas dentro del muestreo esboza una gran cantidad de especies de la familia Lauraceae, especies usualmente aprovechadas por el color de sus maderas y la gran calidad de la misma para construcciones y muebles, muchas en gran medida incluidas dentro de la resolución 0192 de 2014. Otra especie encontrada dentro del muestreo que se contempla como posible especie en algún grado de veda es el sarro (*Cyathea poeppigii*), llamado también Helecho arbóreo, que aunque no se encuentra evaluado por la UICN, se encuentra en listas de veda a nivel local de varias corporaciones autónomas regionales.

En la tabla No. 4-24 del documento técnico allegado por el usuario, se identifican el IVI, uso, grado de amenaza en la UICN, origen, así como nombre común, especie y familia.

#### FAUNA

**Anfibios:** La caracterización del componente biótico, Subestación Calima Valle-SCV, registra un total de 13 anfibios distribuidas en (2) familias Centrolenidae y Bufonidae y (1) orden Anura, dentro de la clase Amphibia. La familia Bufonidae es la más numerosa con (12) reportes, esto se debe a que la especie reportada como *Rhinella marina*, es considerada una especie invasora, debido a esto se puede dar certeza del número de bufonidos reportados; en comparación con la especie *Centrolene* con 2 reportes dentro del área de estudio; el bajo número de esta especie se debe a su estado de amenaza (Vu) ya que sus hábitat se encuentra demasiado alterado.

**Reptiles:** Se encontró que existen cuatro especies *Dendrophidion sp*, *Basiliscus galeritus*, *Micrurus dumerilii*, *Lachesis muta*, registro un total de 7 reptiles, distribuidas en (1) orden Squamata y (4) familias Colubridae, Corytophanidae, Elapidae, Viperidae, de las cuales solamente a especie *Lachesis muta* se encuentra en condición (VU).

**Aves:** Registra un total de 148 especies de aves en 17 familias y 9 órdenes, siendo la familia Psittacidae la más numerosa junto con la familia Thraupidae, y el orden passeriformes el más numeroso, se presenta la especie *Chlorochrysa nitidissima* como vulnerable de acuerdo con la UICN, de igual manera la especie *Chlorochrysa nitidissima* y *Pyrilia pulchra* en el apéndice II de CITES. A su vez se presentan algunas especies como son: *Euphonia fulvicrissa*, *Pharomachrus antisianus*, *Trogon personatus*, *Tangara icterocephala*, *Coereba flaveola*, *Psarocolus wagleri*, *Piaya cayana*.

**Mamíferos :** Se registraron un total de (12) mamíferos, distribuido en (4) órdenes como Carnívora con el (25%), Cingulata con el (50%) siendo el orden con el mayor porcentaje de mamíferos reportados dentro del AII, Didelphimorphia con el (17%) y Primates el más bajo con solo (8%); Además de estar distribuidas en (5) familias como Cebidae, Dasypodidae, Mustelidae, Procyonidae y Didelphidae, siendo esta última familia la de mayor registro con la especie *Didelphis marsupialis*, algunas de las especies presentes en la zona son: *Potos flavus*, *Cebus capucinus*, *Dasypus novemcinctus*, *Didelphis marsupialis*, *Eirá barbara*.

"Por medio del cual se requiere información adicional"

### **CONECTIVIDAD ECOLÓGICA.**

Dentro del AII se identificaron 178 parches, con tamaños que variaron entre 1,04 hasta 5.415 ha, con un tamaño promedio de 64,24 ha (desviación estándar de 497,29); se puede apreciar además, que sólo dos grandes zonas boscosas aportan más del 80% del hábitat disponible dentro del AII, éstas son las correspondientes a la zona del PNR Páramo del Duende en la parte alta de la cuenca y a los bosques encontrados dentro del AID en el punto de cierre de la cuenca sobre la casa de máquinas del proyecto SCV. El AID por su parte consta de 7 parches, de los cuales el mayor tiene 52,97 ha de extensión, seguido por extensiones de entre 3 y 4 ha, siendo los valores mínimos 3 parches de menos de una ha (0,21, 0,12 y 0,15), las distancias entre los parches en promedio fueron de 158,75 metros, siendo el punto central el relicto más grande, el cual actúa como el reservorio principal y el centro al que deberían llegar cualquiera de las conexiones por los corredores biológicos.

Desde el punto de vista ecológico el bosque dentro del AID del proyecto SCV cumple con gran diversidad de funciones ecosistémicas, su estructura se mantiene debido al gran flujo de vida que ésta zona permite, tanto de aquella proveniente de las zonas bajas del río Calima y las de la parte media alta de la cuenca, como albergue de fauna, las oberturas permiten el mantenimiento de las cadenas tróficas que allí se establezcan, brindando alimento para herbívoros, que a su vez sirven de alimento para depredadores de segundo orden.

De esta forma se proponen dos franjas conectoras, la primera en la parte más baja del proyecto, que conecte los dos fragmentos afectados por la tubería de presión y la casa de máquinas; la segunda al costado sur del río Calima, aproximadamente desde la mitad del área hasta la bocatoma del proyecto, de ésta forma se aseguran las conexiones hacia el lado opuesto al río; por último se propone un fragmento que ligue el gran parche central con un relicto al lado opuesto del río. Entre todos los corredores planteados se suma un área de 25,71 ha

### **COMPONENTE SOCIOECONÓMICO**

En el área a sustraer, se identificaron 10 viviendas ubicadas en predios de poca extensión, y los residentes aseguran que las familias que fueron llegando de diferentes lugares de la geografía nacional, echaron raíces entorno a la construcción del embalse y la hidroeléctrica Calima que les ofreció la oportunidad de trabajar, bien hubiera sido directamente con los contratistas, o bien, brindando servicios como alimentación, hospedaje y guías.

Un gran porcentaje de la tierra del área a sustraer, pertenece a la hidroeléctrica, quien adquirió los predios más grandes (otrora fincas productivas), para la utilización de las casas grandes como viviendas y campamentos temporales; y las tierras como suelos de protección y conservación de la cuenca, para amortiguar impactos y conservar el cauce.

Ninguno de los residentes se autorreconoció como Indígena, Raizal, Palanquero, Negro, Mulato, Rom, Afrocolombiano o Afrodescendiente, ni presenta nexo a un grupo que lo catalogue como tal. Es decir que los residentes del área son mestizos.

No obstante, en el área de influencia indirecta se identificó el resguardo indígena corresponde etnia EMBERA, los cuales se dividen en Embera-Eperá o de Río y Ebera-Chamí o de Montaña. Estos llegaron al Municipio entre 1930 y 1960. Y se localizan en los asentamientos poblacionales de las Ollas, La Palmera, El Pital, Chachafruto, Cristalina y Cusumbo.

En el área a sustraer residen 28 personas, campesinos, pequeños productores agrícolas y pecuarios que, con un equipamiento sencillo, practican una actividad económica basada en el trabajo familiar y orientada sobre todo al autoconsumo, con pequeños excedentes para satisfacer otras necesidades y obligaciones. Son campesinos, en general pobres, con una economía de sustento.

Actualmente en el área de reserva la gran mayoría de residentes son propietarios de la tierra donde habitan, hay un total de 10 viviendas.

*"Por medio del cual se requiere información adicional"*

### **SERVICIOS ECOSISTÉMICOS QUE PRESTA EL ÁREA DE RESERVA FORESTAL.**

*El área de la reserva a sustraer, es un área pequeña, altamente intervenida, paralela al río y a la vía principal que conduce a la vereda Campo Alegre; por lo tanto, en ella no se pueden considerar los aspectos naturales y ambientales que componen la reserva natural, pues se encuentra aislada de los ecosistemas naturales propios de la misma por las barreras establecidas, fronteras agrícolas, división de predios, la presencia humana y la infraestructura vial que por sí misma constituye un obstáculo.*

### **ANÁLISIS AMBIENTAL**

- **Con Proyecto**

**Medio Abiótico:** *Para la etapa de construcción se caracterizó un impacto de importancia severa, alteración de la dinámica de las corrientes de agua, debido a la modificación que se produce en el lecho por la desviación del mismo con el objetivo de realizar las obras de derivación, como la captación, la descarga de fondo, los desarenadores, el azud; los cuales cambian las condiciones hidráulicas del flujo, desviándolo de su curso natural de forma representativa, por lo cual presenta esta calificación. El resto de impactos del medio abiótico durante la etapa constructiva del proyecto tiene una importancia ambiental moderada.*

*Al ejecutar las actividades en la etapa de operación, se tendrá una alteración con un significado severo tanto la disponibilidad como la dinámica del agua por canalizar el curso y régimen natural del Río Calima, distribuido así; en la conducción para transportar el agua y generar la presión de generación y el caudal ecológico restante en el Río Calima, por lo cual estos dos impactos evaluados cobran la relevancia dada.*

**Medio Biótico:** *En la etapa de construcción existe una pérdida importante de cobertura vegetal debido a las actividades de remoción, descapote y explanación para la ejecución de las obras principales, obras complementarias e implantación del proyecto como tal; en este sentido este impacto arroja resultados con una relevancia severa a tener en cuenta para las medidas de manejo, principalmente por la pérdida de una gran variedad de recursos disponibles para la fauna como refugio, alimento, sitios de reproducción, rutas de desplazamiento y alteración de las fuentes de agua.*

*Los impactos sobre la flora y la fauna tanto terrestre como acuática, son en general moderados en las etapas del proyecto en que se ven afectadas, ya que al intervenir el área tanto del lecho de la quebrada como de sus márgenes y alrededores, se incurre en la fragmentación de hábitats, generando pérdidas y desplazamiento de fauna y alteración en las comunidades hidrobiológicas del río, pero en menor escala.*

**Medio Socioeconómico:** *En la etapa de construcción los impactos del medio socioeconómico de importancia severa y algunos de relevancia moderada son sinérgicos y muy sinérgicos debido a la relación e interacción que tienen entre sí, para lo cual se generan posiciones de naturaleza benéfica como lo es la generación de empleo y dinamización de la economía local que por consiguiente potencializa acciones colectivas organizativas y de participación con nuevos actores; sin embargo también se forman posiciones naturalmente negativas por la construcción del proyecto, modificando de forma irreversible las dinámicas culturales de las comunidades y generando conflictos de intereses.*

*Los impactos de cambio en las actividades productivas y cambio en el patrón de tenencia de la tierra, implica un cambio importante en la dinámica cultural en la zona en estudio y desencadena un posible aumento de la presión sobre los recursos y los servicios. Del mismo modo, la adquisición de predios influye en el cambio en el patrón de la tenencia de la tierra y en las actividades productivas, lo que afecta de manera directa el uso que los habitantes hacen del territorio, un uso que es tradicional como se describió en la caracterización y que soporta una actividad campesina según la dimensión económica.*



"Por medio del cual se requiere información adicional"

La modificación del paisaje, se presenta sólo en la etapa constructiva y recibe una calificación moderada, pues las transformaciones que se dan en el paisaje se asocian a la pérdida de cobertura vegetal y a los cambios en la morfología del terreno, que para este caso concreto, no son tan significativos, ya que las coberturas vegetales predominantes en el área de influencia directa son los bosques fragmentados, los pastos, arbustos y matorrales y los cultivos con sombrío

### ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

**ÁREAS DE EXCLUSIÓN:** Se consideran zonas de exclusión por ser áreas de manejo especial, aquellas zonas que se delimitan para la administración, manejo y protección del ambiente y los recursos naturales renovables y que por su condición o dinámica ameritan un tratamiento especial.

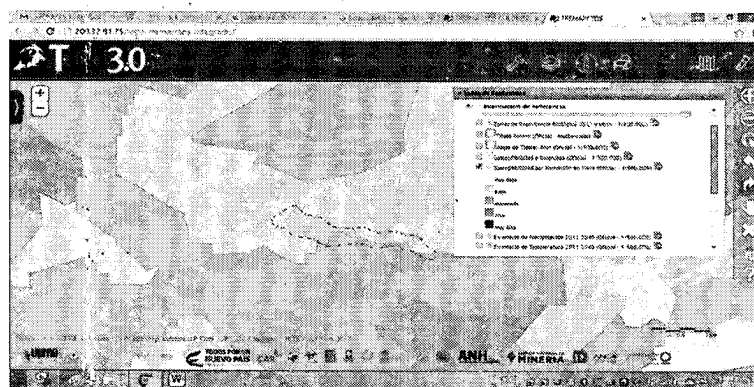
Se establece como zonas de exclusión las áreas de distribución de especies sensibles; en el área de influencia indirecta y directa del proyecto PCH Subestación Calima Valle (SCV), por ejemplo, se encontró la especie *Chlorochrysa nitidissima*, reportada como vulnerable por la IUCN, y en el libro rojo de aves de Colombia, la mayoría de especies registradas en el área de estudio, está bajo la categoría de preocupación menor (LC) que si bien no indica un grado de amenaza inminente, la acelerada reducción en sus hábitats naturales podría diezmar sus poblaciones naturales hasta el punto de llevarlas a un estado que implique su inclusión en las categorías de amenaza anteriormente mencionadas

**ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES:** A esta clasificación pertenecen las zonas de retiro de las quebradas y bosques productores, estas zonas son sensibles por su valor ecológico y sinergismo de especies que usan estos lugares como zonas de refugio y albergue de recursos de gran valor biológico, sin embargo estas zonas están determinadas para el cuidado de las cuencas, y más propiamente de la zona de la ladera de la cuenca del río Calima, las restricciones de las zonas de retiro de sistemas hídricos están establecidas por el Decreto 1541 de 1978 Artículo 1 Numeral 3 donde reglamenta las áreas de retiro y protección de las cuencas.

Conforme a la consulta realizada para el Área de Influencia del proyecto con la herramienta Tremarcos Colombia, se encontró un índice alto de susceptibilidad por Distribución de Especies Sensible en el Área de influencia indirecta del proyecto, mientras que en el área de influencia directa básicamente en los sitios de ubicación de obras (captación y conducción).

La susceptibilidad por remoción es moderada a baja en el área de influencia directa. Se determina que para esta restricción se realizará manejo de taludes garantizando la estabilidad del terreno durante la construcción y operación del proyecto. En la etapa de construcción se pueden implementar terraplenes sobre el terreno inclinado a media ladera, realizando un corte en forma escalonada en el talud de la superficie de acuerdo con los planos o indicaciones del personal a cargo.

**Figura 6. Susceptibilidad por Remoción en Masa en el AID**



Radicado No. MADS E1-2016-016643 del 20 de junio de 2016

"Por medio del cual se requiere información adicional"

### ÁREAS DE INTERVENCIÓN

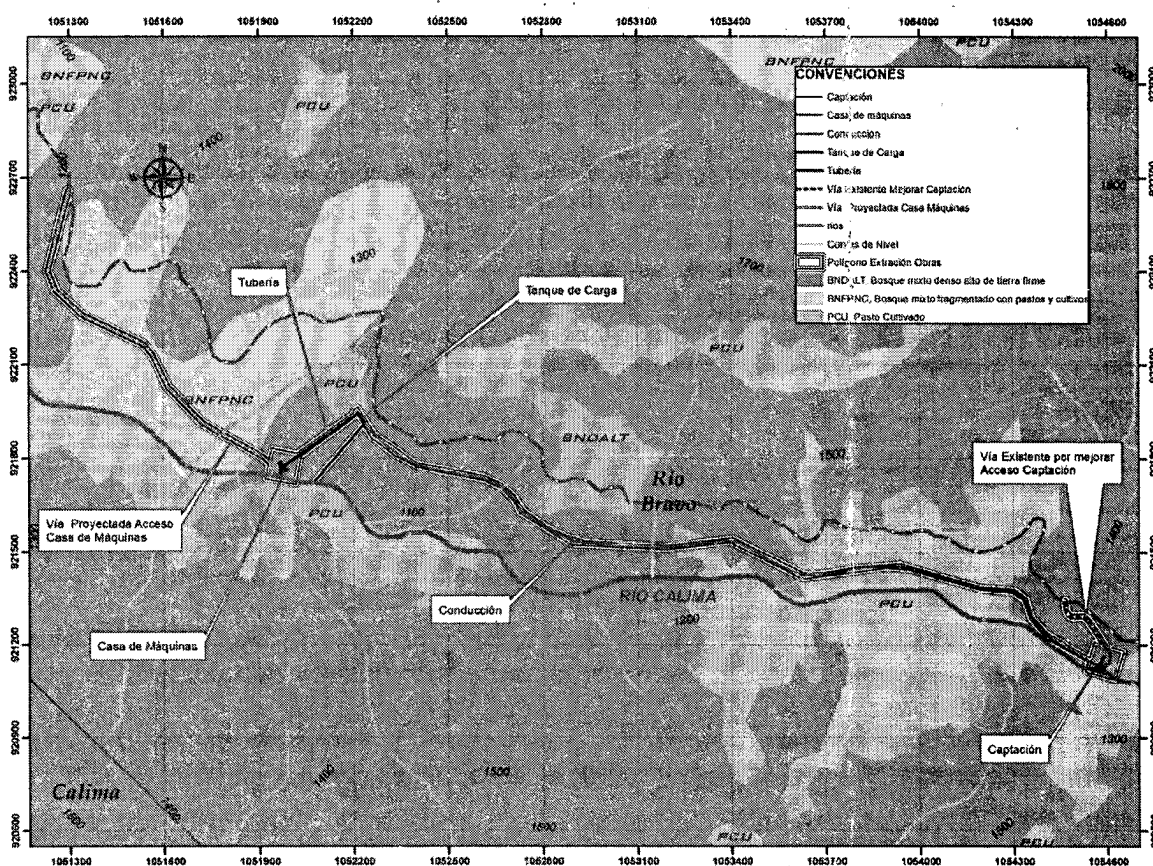
Corresponden áreas donde se puede desarrollar el proyecto, con las medidas de manejo correspondientes y que presentan la mínima sensibilidad ambiental, con manejo socio ambiental, acorde con las actividades y etapas del mismo. Los sitios de ubicación de las obras de la PCH Subestación Calima Valle (SCV) son: parte de la conducción a flujo libre, tanque de carga, conducción a presión, casa de máquinas.

### ÁREA SOLICITADA A SUSTRAR (ASS)

El área total a intervenir corresponde a 8.5 Ha, de las cuales 5.8 Ha corresponde a Bosque mixto denso alto de tierra firme, 1.1 Ha a Bosque mixto fragmentado con pastos y cultivos y 1.6 Ha a Pasto cultivado.

De acuerdo a lo anterior, el área a sustraer de la reserva forestal sería 6.9 Ha (Bosque mixto denso alto de tierra firme y Bosque mixto fragmentado).

Figura 7. Área de sustracción reserva forestal



Radicado No. MADS E1-2016-016643 del 20 de junio de 2016

### MEDIDAS DE COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN POR LA SUSTRACIÓN

El plan de compensación al aprovechamiento forestal para el proyecto PCH Subestación Calima Valle (SCV), se plantea acorde a la metodología propuesta en el Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) con la Resolución 1517 de 2012.

Según el listado nacional de factores de compensación, la zona donde se ubica el proyecto presenta las siguientes características:

“Por medio del cual se requiere información adicional”

Tabla 3. Características del área del proyecto

| ECOSISTEMA DISTRITO BIOGEOGRAFICO   | ECOSISTEMA                                       | ESTADO  | REPRESENTATIVIDAD | RAREZA | POTENCIAL DE PERDIDA | REMANENCIA | FACTOR DE COMPENSACIÓN | ECOSISTEMAS CON REGIMEN DE MANEJO ESPECIAL |
|---|--|---------|-------------------|--------|----------------------|------------|------------------------|--|
| Bosques naturales del orobioma bajo de los Andes en NorAndina Valle CaucaOrobiomas bajos de los andes | Bosques naturales del orobioma bajo de los andes | Natural | 2                 | 1.25   | 1.5                  | 2          | 6.75                   | NO   |

Radicado No. MADs E1-2016-016643 del 20 de junio de 2016

Área a Compensar. El área a compensar se calcula con la siguiente formula:

Ac = Ai x Σ Fc

- Ac: Área a Compensar por pérdida de biodiversidad
- Ai: Área a impactar del ecosistema natural por el desarrollo del proyecto, obra o actividad
- Σ Fc: Factor total de compensación, el cual es igual a la sumatoria de los siguientes factores de compensación individuales:
- Representatividad: 1-3
- Rareza: 1-2
- Remanencia 1-3
- Potencial de transformación 1-2

El valor mínimo del Factor Total de Compensación para ecosistemas naturales es 4 y el máximo es 10.

Al aplicar la formula se obtuvo:

AC= Ai\*6.75

AC= 6.9 Ha \*6.75= 46.58 Ha

Para compensar las 46.58 Ha se establece un plan de Compensación como se muestra en la siguiente ficha

Tabla 4. Plan de compensación por pérdida de biodiversidad

| NOMBRE  |   | PLAN DE COMPENSACIÓN POR PERDIDA DE BIODIVERSIDAD |              |            |           |              |        |   |
|---|---|---|--------------|------------|-----------|--------------|--------|---|
| Etapa   | Previo  |   | Construcción |            | Operación | x            | Cierre |   |
| Objetivo  | Elaborar e plan de Compensación forestal por pérdida de biodiversidad, debido a los procesos constructivos de la PCH Subestación Calima Valle (SCV)<br>Determinar el factor de compensación y la cantidad de área a compensar.<br>Proponer las áreas donde se puede hacer la compensación por pérdida de biodiversidad. |   |              |            |           |              |        |   |
| Metas   | - Compensar un área de 46.58 hectáreas con cobertura vegetal natural.   |   |              |            |           |              |        |   |
| Impactos Significativo  | - Afectación de la flora<br>- Afectación de especies florísticas con alto valor de conservación   |   |              |            |           |              |        |   |
| Indicadores   | Área compensada:<br>(No de hectáreas sembradas/ No de hectáreas a compensar) *100   |   |              |            |           |              |        |   |
| Tipo de Medida  |   |   |              |            |           |              |        |   |
| Prevención  |   | Mitigación  |              | Corrección |           | Compensación |        | X |
| Acciones a desarrollar  |   |   |              |            |           |              |        |   |
| Para la compensación se proponen especies forestales con fines de conservación de corrientes hídricas, o como bosque protector del suelo.<br>La compensación forestal se hará hasta completar un área de 46.58 hectáreas. |   |   |              |            |           |              |        |   |

“Por medio del cual se requiere información adicional”

| NOMBRE   |  | PLAN DE COMPENSACIÓN POR PERDIDA DE BIODIVERSIDAD |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Se deben replicar aquellas especies que se encuentran en las zonas de bosque de galería y/o riparia. Para la siembra de les especies se proponen los siguientes tratamientos:  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Preparación del terreno: es necesario retirar todo residuo que se encuentre obstaculizando la siembra, por ello es necesaria la remoción de subproductos presentes surgidos luego de la apertura de los sitios de siembra. Por esta razón los subproductos luego de la remoción (Hoyado) se dispondrán en costales y/o bolsas plásticas y se ubicarán en un lugar destinado para esta labor en montículos que no permanecerán más de tres días.</li><li>Siembra: teniendo en cuenta las características físicas, estructurales y sanitarias de los árboles con alturas entre 1 y 1.5 metros se seleccionan los arbustos con alturas que superan 1,00 m como los posibles individuos a sembrar.</li></ul>   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Inicialmente se determinará la densidad y los posibles sitios de siembra con base en criterios técnicos relacionados y las características propias de cada una de las especies con la que se vaya a realizar la compensación.  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Para las siembras se deberán seguir las siguientes especificaciones técnicas:  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Trazado y sitios de siembra: la distancia horizontal para la siembra oscilará entre 2 y 12 metros, dependiendo del hábito de crecimiento (mayor en árboles y menor en arbustos y palmas), la densidad de siembra será definida para cada una, en cuadro o tres bolillo de acuerdo a las condiciones del terreno (pendiente, redes de servicios públicos, infraestructura, entre otros). Es necesario resaltar que esta siembra se realizará bajo el modelo de enriquecimiento, donde los individuos se sembrarán en aquellos lugares donde sea posible la siembra de algunos individuos.</li><li>Plateo: consiste en eliminar las malezas alrededor de sitios puntuales y optimizar la eficiencia de los fertilizantes; el plato se realizará de un (1) metro de diámetro y deberá quedar completamente libre de vegetación para evitar la competencia con la nueva planta; ésta debe ser extraída de raíz, por lo cual dicha actividad debe ser ejecutada utilizando herramienta como azadón o pica.</li><li>Hoyado: los hoyos tendrán una dimensión de 80 cm de diámetro por 80 cm de profundidad.</li><li>Sustrato de siembra: con el fin de mejorar las condiciones del suelo existente en el lugar, cuando el material extraído esté conformado por escombros y basura, deberá ser cambiado por una mezcla de tierra negra, arena, materia orgánica y viruta de madera, chipiado fino de ramas o cascarilla de arroz, que se denominará sustrato de siembra.</li><li>Tutorado: en aquellos árboles que lo requieran por condiciones de viento, flexibilidad en el tallo, entre otros, empleando varas de diferentes especies de aproximadamente 2 m de altura (50 cm enterrados en el suelo) y deben estar adheridos al árbol con fibra de fique. El amarre no debe estar sujeto fuertemente al tallo de forma que con el crecimiento en diámetro no se estrangule o se maltrate la corteza del árbol.</li><li>El tutor debe ser retirado cuando ya no se considere necesario.</li><li>Fertilización: se propone iniciando con un plateo de 1 m, seguido de la aplicación de 100 gr de 13-26-6, 25 g de elementos menores y 25 g de roca fosfórica por árbol que cubra al menos la proyección de la copa en el suelo, en una capa de 10 cm de espesor, dejando libre el tronco y el cuello del árbol.</li></ul> |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| <b>Definición de las zonas de reubicación de especies y de compensación</b>  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| De manera paralela a la actividad anterior, se debe evaluar dentro del Área de Influencia Indirecta y el área de influencia Directa (No intervenida) los lugares que pueden recibir el material a reubicar. Se debe tener en cuenta que estos lugares presenten condiciones similares y favorables a las de su hábitat inicial, para garantizar una baja tasa de mortalidad.   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| <b>Compensación para fauna silvestre</b>   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Al valorar los impactos que el proyecto pueda tener sobre la fauna silvestre los resultados indican que el impacto es moderado, por lo que no es necesaria una compensación, solo se deben tener en cuenta medidas de mitigación que se especifican en el plan de manejo de fauna silvestre. En cuanto a la compensación del medio hidrobiológico tampoco es necesaria una compensación debido a que la zona en que será construido es una zona de descarga de la Hidroeléctrica Calima, por lo que el caudal es muy fuerte o muy bajo dependiendo de la época, y es muy difícil que se establezcan comunidades ícticas y de macro invertebrados.  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Lugar de aplicación  | Área de Influencia Directa e Indirecta del proyecto.                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Población beneficiada  | Comunidades asentadas en alrededores del proyecto.                                       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Responsable de la ejecución  | El dueño del proyecto.   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Cronograma (meses)   | Actividad  | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|  | Suministro y compra de material vegetal.   | X   | X | X | X | X | X | X | X |   |    |
|  | Selección de sitios de siembra   | X   | X |   |   |   |   |   |   |   |    |
|  | Siembra de especies.   | X   | X | X | X | X | X | X | X | X | X  |
|  | Monitoreo, evaluación y seguimiento.   |   |   |   |   |   |   |   | X | X | X  |
| Presupuesto  | La compensación por pérdida de biodiversidad tendrá un costo aproximado de \$ 50'000.000 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

Radicado No. MADS E1-2016-016643 del 20 de junio de 2016

3. VISITA DE CAMPO



*"Por medio del cual se requiere información adicional"*

*Se realizó vista de campo a la zona solicitada en sustracción, el recorrido se realizó el día 29 de julio de 2016 con el fin de hacer un reconocimiento del área, el recorrido se realiza por cercanías al Lago Calima dentro de la vereda Río Bravo del municipio de Darien llegando hasta la Finca La Betania, lugar por donde se realiza el acceso a la zona de captación.*

**Foto 1. Lago Calima.**



**Foto 2. Acceso Finca Betania y vía de acceso a zona de captación**



**Foto 3. Punto de Captación**



*"Por medio del cual se requiere información adicional"*

*En la Foto 3 se evidencia el Río Calima en el punto dónde se pretende realizar las obras para la captación, punto desde el cual por el costado derecho se plantea realizar la conducción.*

*La zona se caracteriza por poseer una cobertura principalmente de un bosque alto de tierra firme y algunas zonas de bosques fragmentados con pastos y cultivos.*

**Foto 4. Vegetación presente**



*Se evidencian algunas quebradas que discurren por la zona en la cual se pretende conducir por tubería hasta la casa de máquinas.*

**Foto 5. Quebradas en la zona**



*En panorámica Foto 6 se evidencia las pendientes abruptas que conforman el cañón del río calima. Estas pendientes de alta inclinación conformadas por rocas ígneas y metamórficas impermeables facilitan la escorrentía, por lo que durante la visita de campo se observaron un gran número de pequeñas quebradas que aportan su agua al río Calima.*

*En la Foto 7 se observan los depósitos de vertientes, originados por el corte de la carretera, en donde las rocas están altamente meteorizadas, presentando susceptibilidad a la caída de bloques. Estos depósitos se evidencian a lo largo de la zona de estudio de manera puntual.*

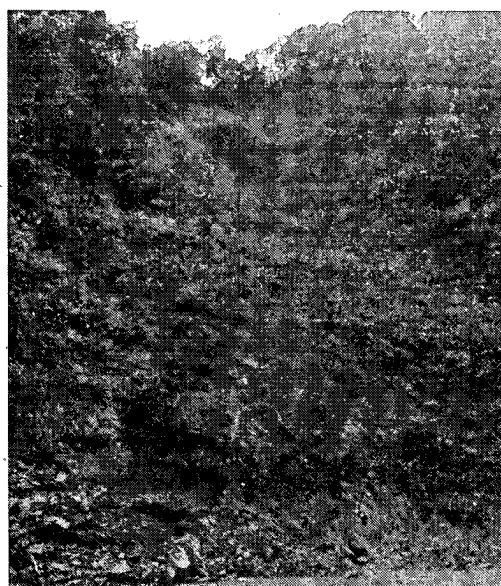
*En la Foto 8 se evidencia la alta pendiente y la cobertura vegetal presente en la zona en la cual se pretende efectuar la vía de acceso a la casa de máquinas.*

**Foto 6. Panorámica de Cañón del Río Calima**

*"Por medio del cual se requiere información adicional"*



**Foto 7. Depósitos de vertiente**



**Foto 8. Panorámica zona vía de acceso cuarto de máquinas**



### **3. CONSIDERACIONES**

La pequeña central hidroeléctrica se encuentra ubicada en el sector Las Hoyas, en la Vereda Campo-alegre, Corregimiento Río Bravo, el cual se encuentra bajo la jurisdicción del municipio de Calima el Darién, Departamento del Valle del Cauca, con un área de 8,5 Ha dentro de la reserva Forestal Pacífico de la Ley 2ª de 1959. El proyecto hidroeléctrico Pequeña Central Hidroeléctrica Subestación Calima SCV (Darien- Valle del Cauca), se refiere a un proyecto a filo de agua sobre la cuenca del Río Calima.

*"Por medio del cual se requiere información adicional"*

*Dentro de la información aportada por el usuario, no se evidencia la descripción de la vía de acceso, así como no se hace referencia a descripción técnica de la vía a mejorar para acceder a la zona de captación como a la vía proyectada de acceso a la casa de máquinas, las cuales se mencionan mas no se define los aspectos técnicos de la construcción y manejo de las mismas.*

*Se indica que se presentarán zonas de almacenamiento temporal pero no se encuentran identificados, como tampoco cual serán sus especificaciones técnicas.*

*No se presentan los planos de suelos con los cuales se evidencie la información presentada en el documento.*

*Se presenta un mapa de hidrología en formato PDF en el cual se evidencian algunos cuerpos de agua que se traslapan con el trazado de la conducción, sin embargo estas no se encuentran caracterizadas ni evidenciadas en el estudio. Es de anotar que no se presenta la caracterización en términos de cantidad y calidad, de manera temporal y espacial para las principales corrientes afectadas, incluyendo identificación de usuarios, la determinación del caudal ecológico para el Río Calima. De igual forma no se evidencia la información que sustente la disponibilidad, usos, limitantes y regímenes de escorrentía o almacenamiento, así como las posibles afectaciones que tendría el sistema hídrico por las actividades.*

*No se evidencia un análisis de las posibles amenazas naturales que se pudiesen presentar en la zona así como las actividades que podrían potenciarlas durante las diferentes etapas de la actividad, es de indicar que se presenta un mapa de amenaza y susceptibilidad ambiental en formato .PDF, mediante el cual se zonifica el riesgo por movimientos en masa, mapa que presenta diferencias frente a la figura que se presenta frente al tema, en este sentido es importante se aclare la información aportada.*

*No se evidencia la metodología empleada para efectuar la zonificación ambiental, solamente se presentan las salidas gráficas que presenta el sistema temático.*

*En cuanto al área solicitada en sustracción, se informa que la intervención se efectuará sobre 8.5 Ha, sin embargo se afirma que el área a sustraer corresponde a 6.9 Ha. lo cual no es concordante.*

*En cuanto a las medidas de compensación y restauración por la sustracción esta deberá implementarse en un área equivalente en extensión del terreno sustraído, dado que el usuario presenta una ficha de manejo en la cual solamente se evidencian las actividades de siembra, mas no se presenta un plan de compensación como tal de acuerdo con lo solicitado por la Resolución 1526 de 2012*

#### **4. CONCEPTO**

*De acuerdo a las consideraciones precedentes, para continuar con el proceso de evaluación de la sustracción del área de la Reserva Forestal Pacífico para la actividad la ejecución del proyecto "Pequeña Central Hidroeléctrica Subestación Calima SCV (Darien- Valle del Cauca)" se requiere información adicional en los siguientes aspectos:*

- *Se deberá describir todos los componentes, métodos, técnicas y equipos que se requieran para el desarrollo de la actividad incluyendo la intervención del suelo y subsuelo tanto para el proyecto como para las vías de acceso nuevas y a adecuar.*
- *Se deberá incluir la identificación del sistema hidrográfico, precisar los cuerpos lénticos y lóticos, presentes en el área solicitada a sustraer y ubicarlos en la cartografía, la cual debe presentarse en modelo de almacenamiento Geodatabase*
- *Se debe presentar la disponibilidad, usos, limitantes y regímenes de escorrentía o almacenamiento, si los hubiere y las posibles afectaciones que tendría el sistema hídrico por las actividades. Así mismo, se debe presentar una caracterización hidrológica en*



*"Por medio del cual se requiere información adicional"*

*términos de cantidad y calidad, de manera temporal y espacial para las principales corrientes afectadas, incluyendo identificación de usuarios.*

- *Se deberá presentar la metodología empleada para realizar la zonificación ambiental el área y la respectiva cartografía en la cual se identifiquen las áreas con restricciones menores, mayores y de exclusión.*
- *Se deberá definir el área solicitada en sustracción en función de las áreas que se pretenden intervenir dentro de la zona de reserva forestal.*
- *Se deberá presentar el análisis de riesgos y amenazas para el área de influencia directa del proyecto.*
- *Se deberá formular un plan de Restauración donde se incluyan acciones de Restauración ecológica, procurando garantizar el desarrollo del proceso de sucesión natural, superar barreras y tensionantes que impidan la regeneración natural.*

*(...)"*

## FUNDAMENTOS JURÍDICOS

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

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

*"... a) Zona de Reserva Forestal del Pacífico, comprendida dentro de los siguientes límites generales: Por el Sur, la línea de frontera con la República del Ecuador; por el Occidente, el Océano Pacífico y la línea divisoria con la República de Panamá; por el Norte, el Océano Atlántico (Golfo de Urabá), y por el Oriente, una línea que arrancando 15 kilómetros al este del divorcio de aguas de la Cordillera Occidental, en los límites con el Ecuador, siga hasta el Volcán de Chiles, el Nevado de Cumbal y la Quebrada de San Pedro, y de allí, a través del Río Patía, hasta Chita, continuando 15 kilómetros al Este por el divorcio de aguas del Cerro de Rivas al Cerro de Munchique y siguiendo la cima de la Cordillera Occidental hasta el Cerro de Caramanta; de allí al Cerro Paramillo y luego al Cerro Murrucucú, y de allí una línea recta, con rumbo 45 grados noreste, hasta el Océano Atlántico;..."*

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.*

*También se podrán sustraer de la reserva forestal los predios cuyos propietarios demuestren que sus suelos pueden ser utilizados en explotación*

*"Por medio del cual se requiere información adicional"*

*diferente de la forestal, siempre que no se perjudique la función protectora 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 3570 de 2011, señaló a este Ministerio la función de:

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

Que mediante Resolución 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 1201 del 18 de julio de 2016 se nombra con carácter ordinario al Doctor **TITO GERARDO CALVO SERRATO**, en el empleo de Director Técnico, Código 0100, Grado 22 de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Que en mérito de lo expuesto,

## DISPONE

**Artículo 1. REQUERIR** a la sociedad **ENERGÍA PARA EL FUTURO S.A.S**, para que dentro del término no superior a tres (3) meses contados a partir de la ejecutoria del presente proveído allegue a la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de este Ministerio la siguiente información adicional:

- Describir todos los componentes, métodos, técnicas y equipos que se requieran para el desarrollo de la actividad incluyendo la intervención del suelo y subsuelo tanto para el proyecto como para las vías de acceso nuevas y a adecuar.
- Incluir la identificación del sistema hidrográfico, precisar los cuerpos lénticos y lóticos presentes en el área solicitada a sustraer y ubicarlos en la cartografía, la cual debe presentarse en modelo de almacenamiento Geodatabase.
- Presentar la disponibilidad, usos, limitantes y regímenes de escurrimiento o almacenamiento, si los hubiere y las posibles afectaciones que tendría el sistema hídrico por las actividades. Así mismo, se debe presentar una caracterización hidrológica en términos de cantidad y calidad, de manera temporal y espacial para las principales corrientes afectadas, incluyendo identificación de usuarios.

*"Por medio del cual se requiere información adicional"*

- Allegar la metodología empleada para realizar la zonificación ambiental el área y la respectiva cartografía en la cual se identifiquen las áreas con restricciones menores, mayores y de exclusión.
- Definir el área solicitada en sustracción en función de las áreas que se pretenden intervenir dentro de la zona de reserva forestal.
- Presentar el análisis de riesgos y amenazas para el área de influencia directa del proyecto.
- Formular un plan de Restauración donde se incluyan acciones de Restauración ecológica, procurando garantizar el desarrollo del proceso de sucesión natural, superar barreras y tensionantes que impidan la regeneración natural.

**Artículo 2.** Notificar el presente acto administrativo al Representante Legal de la sociedad **ENERGÍA PARA EL FUTURO S.A.S**, o a su apoderado debidamente constituido de conformidad con lo establecido en los artículos 67 al 69 y 71 de la Ley 1437 del 18 de enero de 2011 *"Por la cual se expide el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo"*.

**Artículo 3.** Publicar el presente acto administrativo en la página web del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

**Artículo 4.** En contra este acto administrativo no procede por vía gubernativa ningún recurso, por tratarse de un acto administrativo de trámite de conformidad con el artículo 75 de la Ley 1437 del 18 de enero de 2011. *"Por la cual se expide el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo."*



**NOTIFÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE**

Dada en Bogotá D.C., a los 25 NOV 2016



**TITO GERARDO CALVO SERRATO**

Director de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos.

|              |  |
|--------------|--|
| Proyectó:    | Diego Andrés Ruiz V / Contratista D.B.B.S.E MADS  |
| Revisó:      | Yenny Paola Lozano / Contratista D.B.B.S.E MADS   |
| Revisó:      | Luis Francisco Camargo / Coordinador Grupo GIBRFN.   |
| Expediente:  | SRF - 396  |
| Auto:        | Información Adicional  |
| Proyecto:    | Hidroeléctrica PCH Calima  |
| Solicitante: | ENERGÍA PARA EL FUTURO S.A.S   |

