



Libertad y Orden
República de Colombia
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES - ANLA -

RESOLUCIÓN N° 01463 (17 de noviembre de 2017)

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

LA DIRECTORA DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES – ANLA

En uso de las funciones establecidas mediante la Ley 99 de 1993, en concordancia con lo dispuesto en los Decretos 3573 de 2011 y 1076 de 2015, Resoluciones 182 del 20 de febrero de 2017, 843 del 8 de mayo de 2017, y

Que por medio de la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2005, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial, en adelante el Ministerio, estableció a la sociedad CHIVOR S.A. E.S.P., un Plan de Manejo Ambiental para la Central Hidroeléctrica del Chivor, localizada al suroriente del departamento de Boyacá, en la región del Valle de Tenza.

Que mediante la Resolución 254 del 13 de febrero de 2006, el Ministerio resolvió un recurso de reposición interpuesto contra la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2005, en el sentido de modificar los literales b y g del numeral segundo del artículo tercero y confirmar el literal e del mismo numeral.

Que a través de la Resolución 1699 del 22 de agosto de 2011, el Ministerio modificó vía seguimiento la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2005, en el sentido de suprimir el numeral 4 del artículo tercero.

Que mediante solicitud 6500083002520517002 presentada a través de la Ventanilla Integrada de Trámites Ambientales en Línea – VITAL y radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017, el Gerente General de AES CHIVOR & CIA. S.C.A. E.S.P., solicitó a esta Autoridad Nacional, la modificación del Plan de Manejo Ambiental establecido mediante la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2005, para la “Central Hidroeléctrica de Chivor”.

Que con la solicitud referida, la sociedad AES CHIVOR & CIA. S.C.A. E.S.P., presentó la siguiente documentación:

- Formulario Único de Solicitud de Modificación.
- Mapa general de localización del proyecto.
- Certificado de Existencia y Representación Legal de AES CHIVOR & CIA S.C.A E.S.P. identificada con el N.I.T. 830 025 205 – 2.
- Descripción del proyecto, localización, dimensión y costo estimado de inversión y operación.
- Constancia de pago del servicio de evaluación.
- Documento para la modificación del Plan de Manejo Ambiental.
- Copia de la radicación 2017ER3110 del 22 de mayo de 2017, en la Corporación Autónoma Regional de Chivor - CORPOCHIVOR del complemento del documento para la modificación de la Licencia Ambiental.
- Certificación del Ministerio del Interior 350 del 6 de abril de 2017, en la cual se indica que “no se registra presencia de comunidades Indígenas, Minorías y Rom” ni de “comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras, en el área del proyecto:

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

"CONSTRUCCIÓN DE NUEVAS BOCATOMAS EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE CHIVOR".

- Copia de la radicación del Informe del Diagnóstico Arqueológico en el Instituto Colombiano de Antropología e Historia – ICANH, con el radicado número 2294 del 8 de mayo de 2017.
- Copia de la comunicación con radicado E1-2017-011277 del 10 de junio de 2017, por medio de la cual la sociedad AES CHIVOR & CIA S.C.A. E.S.P. presentó a el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible solicitud de levantamiento de veda.
- Mediante comunicación con radicado 2017085213-1-000 del 10 de octubre de 2017, la sociedad AES CHIVOR & CIA S.C.A. E.S.P. presentó a esta Autoridad Nacional copia de la Resolución 1974 del 26 de septiembre de 2017, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por la cual se levanta de manera parcial la veda de las especies pertenecientes a los grupos taxonómicos Bromelias, Musgos, Hepáticas y Líquenes, incluidas en la Resolución 213 de 1977.
- Información Geográfica y Cartográfica (GDB).

Que en el certificado de existencia y representación legal expedido por la Cámara de Comercio de Bogotá, presentado por la sociedad AES CHIVOR & CIA. S.C.A. E.S.P., se indica: *"que por escritura pública No. 7323 de la notaría 6 de Bogotá D.C., del 05 de diciembre de 2005, inscrita el 13 de diciembre de 2005 bajo el número 1025849 del libro IX, la sociedad de la referencia cambió su nombre de: CHIVOR S.A. E.S.P., por el de: AES CHIVOR & CIA S.C.A. E.S.P, pero podrá utilizar la sigla AES Chivor."*

Que mediante Auto 2297 del 12 de junio de 2017, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, inició trámite administrativo de modificación del Plan de Manejo Ambiental establecido para el proyecto *"Central Hidroeléctrica de Chivor"*, localizada en jurisdicción del municipio de Santa María en el departamento de Boyacá, mediante la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2005, solicitud presentada por la sociedad AES CHIVOR & CIA S.C.A. E.S.P., para la construcción de tres nuevas bocatomas en el mismo sector de las bocatomas actuales y a mayor altitud de éstas, permitiendo conducir los volúmenes de agua del embalse a través de túneles de carga hacia un pozo nuevo, donde se conectará a las dos nuevas cámaras de válvulas, cuyo eje queda en el nivel 1199 msnm.

Que el acto administrativo citado fue notificado personalmente el 20 de junio de 2017 y publicado en la Gaceta Ambiental de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, el 2 de agosto de 2017.

Que con el Auto 3406 del 4 de agosto de 2017, la ANLA suspendió los términos del trámite administrativo de modificación del Plan de Manejo Ambiental establecido mediante la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2005, para la Central Hidroeléctrica del Chivor, localizada al suroriente del departamento de Boyacá, en el municipio de Santa María, hasta tanto la sociedad AES CHIVOR & CIA S.C.A. E.S.P., presente copia del acto administrativo por el cual se concede el levantamiento de veda solicitado.

Que mediante comunicación con radicación 2017085213-1-000 del 10 de octubre de 2017, la sociedad AES CHIVOR & CIA S.C.A. E.S.P. presentó a esta Autoridad Nacional la copia de la Resolución 1974 del 26 de septiembre de 2017, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por la cual se levanta de manera parcial la veda de las especies pertenecientes a los grupos taxonómicos Bromelias, Musgos, Hepáticas y Líquenes, incluidas en la Resolución 213 de 1977.

Que el complemento al Plan de Manejo Ambiental – PMA, presentado por la sociedad AES CHIVOR & CIA S.C.A. E.S.P., para el proyecto *"Central Hidroeléctrica de Chivor"*, localizado en jurisdicción del municipio de Santa María en el departamento de Boyacá, fue objeto de revisión y evaluación integral por parte del Grupo Técnico de Evaluación de esta Autoridad Nacional, y se emitió el Concepto

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

Técnico de Evaluación 3633 del 31 de julio de 2017, el Concepto Técnico de Alcance 5055 del 17 de octubre de 2017 y el Concepto Técnico de Alcance 5237 del 27 de octubre de 2017.

Que por medio de oficio con radicado número 2017071355-1-000 del 1 de septiembre de 2017, la Corporación Autónoma Regional de Chivor – CORPOCHIVOR, allegó el Concepto Técnico sobre la solicitud de modificación del plan de manejo ambiental para el proyecto Central Hidroeléctrica Chivor.

Que por medio del Auto 5252 del 17 de diciembre de 2017 esta Autoridad Nacional declaró reunida la información para decidir sobre el trámite de solicitud de Licencia Ambiental que nos ocupa.

CONSIDERACIONES LEGALES

DE LA PROTECCIÓN DEL DERECHO AL MEDIO AMBIENTE COMO DEBER SOCIAL DEL ESTADO

El artículo 8 de la Constitución Política determinó como obligación del Estado y las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación. A su vez el artículo 79 *ibidem* estableció el derecho que tienen todas las personas a gozar de un ambiente sano y que la Ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo.

El artículo 80 de la Constitución Política le impuso al Estado la obligación de planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración y sustitución. Además, debe prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.

En relación con la responsabilidad en la conservación y defensa del ambiente, es del caso tener en cuenta lo establecido en el artículo 333 de la Constitución Política, según el cual, la actividad económica y la iniciativa privada son libres, pero "dentro de los límites del bien común", y al respecto la Corte Constitucional en la sentencia T -254 del 30 de junio de 1993, ha conceptuado con relación a la defensa del derecho al Medio Ambiente Sano:

"(...) Las normas ambientales, contenidas en diferentes estatutos, respetan la libertad de la actividad económica que desarrollan los particulares, pero le imponen una serie de limitaciones y condicionamientos a su ejercicio que tienden a hacer compatibles el desarrollo económico sostenido con la necesidad de preservar y mantener un ambiente sano. Dichos estatutos subordinaban el interés privado que representa la actividad económica al interés público o social que exige la preservación del ambiente, de tal suerte que el particular debe realizar su respectiva actividad económica dentro de los precisos marcos que le señala la ley ambiental, los reglamentos y las autorizaciones que debe obtener de la entidad responsable del manejo del recurso o de su conservación. El deber de prevención, control del deterioro ambiental, mitigación de los impactos, corrección y restauración de los elementos ambientales lo cumple el Estado en diferentes formas, entre ellas la exigencia de la obtención de licencias ambientales (...)"

De conformidad con lo anterior, la protección al medio ambiente corresponde a uno de los más importantes cometidos estatales, es deber del Estado garantizar a las generaciones futuras la conservación del ambiente y la preservación de los recursos naturales. De ahí la necesidad de contar con entidades como el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible como organismo rector de la gestión ambiental y de los recursos naturales, al que corresponde impulsar una relación de respeto entre el hombre y la naturaleza y definir la política ambiental de protección, conservación y preservación, y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA en su calidad de entidad encargada de que los proyectos sujetos a licenciamiento, permiso o trámite ambiental cumplan con la normativa ambiental, de tal manera que contribuyan al desarrollo sostenible ambiental del país.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

DE LA COMPETENCIA DE ESTA AUTORIDAD NACIONAL

El artículo 12 de la Ley 1444 de 2011, reorganizó el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y lo denominó Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

A través del Decreto Ley 3570 del 27 de septiembre de 2011, el Presidente de la República en ejercicio de las facultades consagradas en los literales c) y d) del artículo 18 de la Ley 1444 de 2011, modificó los objetivos y la estructura del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, dictó otras disposiciones e integró el Sector Administrativo de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Mediante el Decreto Ley 3573 del 27 de septiembre de 2011, el Presidente de la República en ejercicio de las facultades extraordinarias conferidas en los literales d), e) y f) del artículo 18 de la Ley 1444 de 2011, creó la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, en los términos del artículo 67 de la Ley 489 de 1998 con autonomía administrativa y financiera, sin personería jurídica, la cual hará parte del Sector Administrativo de Ambiente y Desarrollo Sostenible

La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA, acorde con lo establecido en el artículo 2 del Decreto Ley 3573 del 2 de septiembre de 2011, es la entidad encargada de que los proyectos, obras o actividades sujetos de licenciamiento, permiso o trámite ambiental cumplan con la normativa ambiental, de tal manera que contribuyan al desarrollo sostenible ambiental del País.

De acuerdo con la función establecida en el numeral 1 del artículo 3º del citado Decreto 3573 del 27 de septiembre de 2011, a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA le corresponde otorgar o negar las licencias, permisos y trámites ambientales de su competencia, de conformidad con la ley y los reglamentos y, consecuentemente, pronunciarse sobre las correspondientes modificaciones a dichos instrumentos de manejo y control ambiental.

El Decreto 1076 de 2015, reguló lo concerniente al procedimiento y requisitos para adelantar el trámite de modificación de los instrumentos de manejo y control ambiental bajo la competencia ahora en cabeza de esta Autoridad Nacional.

Por medio de la Resolución 182 del 20 de febrero de 2017 *"Por la cual se modifica el Manual Específico de Funciones y de Competencias Laborales para los empleos de la Planta de Personal de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA"* proferida por esta Autoridad Nacional, se estableció a cargo del Director General la suscripción del presente acto administrativo.

Mediante la Resolución 843 del 8 de mayo de 2017 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible nombró con carácter ordinario a CLAUDIA VICTORIA GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, en el empleo de Director General de la Unidad Administrativa, Código 015 de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA.

DEL PROCEDIMIENTO

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 2.2.2.3.8.9. del Decreto 1076 de 2015 *"Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del sector Ambiente y Desarrollo Sostenible"*, para los proyectos, obras o actividades que cuenten con un plan de manejo ambiental como instrumento de manejo y control ambiental establecido por la autoridad ambiental competente, se deben aplicar las mismas reglas generales establecidas para las licencias ambientales:

"ARTÍCULO 2.2.2.3.8.9. De la modificación, cesión, integración, pérdida de vigencia o la cesación del trámite del plan de manejo ambiental. Para los proyectos, obras o actividades que cuenten con un plan de manejo ambiental como instrumento de manejo y control ambiental establecido por la autoridad ambiental, se aplicarán las mismas reglas generales establecidas para

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

las licencias ambientales en el presente título. Cuando en el plan de manejo ambiental se pretendan incluir nuevas áreas para el desarrollo de actividades relacionadas con el proyecto y estas actividades se encuentren listadas en los artículos 2.2.2.3.2.2 y 2.2.2.3.2 del presente decreto, el titular del plan de manejo ambiental deberá tramitar la correspondiente licencia ambiental. Para las demás actividades el titular podrá solicitar la modificación del plan de manejo ambiental con el fin de incluir las nuevas áreas."

El artículo 2.2.2.3.7.1 del Decreto 1076 de 2015, establece lo siguiente:

"Artículo 2.2.2.3.7.1 Modificación de la licencia ambiental. La licencia ambiental deberá ser modificada en los siguientes casos:

- 1. Cuando el titular de la licencia ambiental pretenda modificar el proyecto, obra o actividad de forma que se generen impactos ambientales adicionales a los ya identificados en la licencia ambiental. (...)"*

En cumplimiento de lo establecido en el numeral 1 del mencionado artículo 2.2.2.3.7.1 del Decreto 1076 de 2015 y teniendo en cuenta la solicitud presentada por la sociedad, es pertinente que esta Autoridad Nacional decida de fondo sobre la modificación del Plan de Manejo Ambiental establecido mediante la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2005, en los términos y con el alcance que se indicará en la parte resolutive del presente acto administrativo.

De los permisos, Autorizaciones y/o Concesiones, Aprovechamiento y/o Afectación de los Recursos Naturales Renovables.

En la modificación del Plan de Manejo Ambiental no se incluyen permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales, cuyo otorgamiento o negación es de competencia de la Corporación Autónoma Regional del Chivor - CORPOCHIVOR, por lo tanto, en este acto administrativo no se harán pronunciamientos al respecto.

Del Concepto de la Autoridad Ambiental Regional Competente.

En el numeral 5 del artículo 2.2.2.3.7.2 del Decreto 1076 de 2015, se establecieron los requisitos para la modificación de la Licencia Ambiental, incluyendo entre otros, el siguiente:

"5. Copia de la constancia de radicación del complemento del estudio de impacto ambiental ante la respectiva autoridad ambiental con jurisdicción en el área de influencia directa del proyecto, en los casos de competencia de Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), siempre que se trate de una petición que modifique el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables." (Subrayado fuera del texto)

En el mismo sentido, en el párrafo primero del artículo 2.2.2.3.8.1 del mismo Decreto se estableció lo siguiente:

"Párrafo 1°. Cuando se trate de proyectos, obras o actividades asignados a la ANLA, cuya solicitud de modificación esté relacionada con el uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales renovables las autoridades ambientales regionales con jurisdicción en el área de influencia del proyecto contará con un término máximo de diez (10) días hábiles, contados a partir de la radicación del complemento del estudio de impacto ambiental, para pronunciarse sobre la modificación solicitada si a ellos hay lugar, para lo cual el peticionario allegará la constancia de radicación con destino a la mencionada entidad."

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

Igualmente, en relación con la modificación del Plan de Manejo Ambiental el artículo 2.2.2.3.8.9 del Decreto 1076 de 2015, establece que para los proyectos, obras o actividades que cuenten con un Plan de Manejo Ambiental como instrumento de manejo y control ambiental establecido por la autoridad ambiental, se aplicarán las mismas reglas generales establecidas para las Licencias Ambientales establecidas en ese título, a excepción de la ampliación de áreas del proyecto, caso en el cual se deberá tramitar la correspondiente Licencia Ambiental para las áreas nuevas.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Que el Grupo Técnico Evaluador de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, luego de evaluar la información obrante en el expediente LAM0514, relacionada con la solicitud de modificación de la Resolución 74 del 26 de enero de 2004, modificada por la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2005 y realizar la visita de evaluación durante los días 28 al 29 de junio de 2017, emitió el Concepto Técnico de evaluación 3631 del 31 de julio de 2017, en el cual señaló lo siguiente respecto a la descripción, componentes y actividades del proyecto:

"DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Objetivo del proyecto

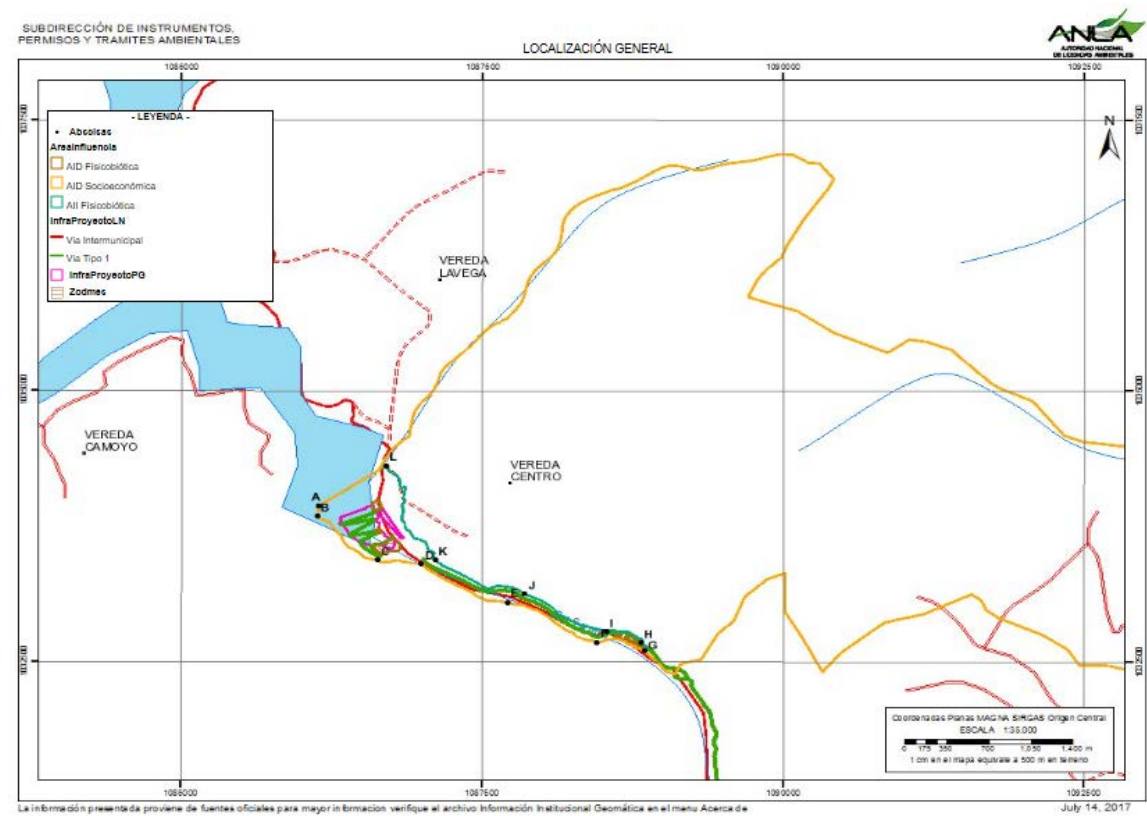
El proyecto Central Hidroeléctrica Chivor tiene como objetivo: Construir un nuevo sistema de captación a diferentes alturas mediante el cual se ampliará la vida útil del embalse, garantizando la generación de energía durante las próximas 6 o 7 décadas aproximadamente.

Localización

La Central Hidroeléctrica de Chivor se encuentra localizada en el suroriente del departamento de Boyacá, en la región de Valle de Tenza, para la presente modificación de la construcción de tres nuevas bocatomas, el proyecto se localizará en la vereda San Rafael y la Cabecera municipal de Santa María, departamento de Boyacá.

Figura. Localización del proyecto construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”



Fuente: SIG Web, ANLA. Consultado el 14/07/2017

La modificación de construir tres nuevas bocatomas en niveles de profundidad superior a las actuales, y la infraestructura de conexión de estas nuevas bocatomas a las tuberías de conducción existentes ocupa un área de 67,2 hectáreas aproximadamente y se localiza en las siguientes coordenadas:

Tabla. Coordenadas de la construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor

VÉRTICE / PUNTO	COORDENADAS PLANAS [datum magna sirgas – Origen Bogotá]	
	ESTE	NORTE
A	1086149.34	10333932.34
B	1086136.11	1033836.42
C	1086632.27	1033430.77
D	1086999.20	1033396.35
E	1087717.72	1033042.44
F	1088460.21	1032674.94
G	1088852.46	1032597.58
H	1088824.34	1032672.49
I	1088539.22	1032770.29
J	1087859.29	1033118.20
K	1087111.67	1033432.24
L	1086706.59	1034301.92

Fuente: SIG Web, ANLA. Consultado el 14/07/2017

Infraestructura, obras y actividades

A continuación, se lista la infraestructura, obras y actividades que hacen parte del proyecto construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor:

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

Tabla. Infraestructura y/u Obras que hace parte del proyecto.

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN			DESCRIPCIÓN
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL(ha)	LONGITUD (m)	PUNTO	
1	Presas y obras anexas	X				X	Presas tipo escollera con núcleo impermeable en arcilla, filtros en gravas y arenas y una cubierta exterior en enrocado. La altura máxima, desde el cimientto, es de 237 metros y tiene 310 metros de longitud en la cresta, que se encuentra en la cota 1.286 m.s.n.m.
2	Bocatoma	X				X	La bocatoma existente está conformada por dos pozos verticales de 5,6 metros de diámetro y 27 metros de altura. Se tienen además unas rejas soportadas por un zócalo de hormigón armado. La cota del borde de entrada de las rejas es 1.180 msnm.
3	Embalse La Esmeralda	X		1252			Tiene una capacidad total de almacenamiento de 758 millones de metros cúbicos (Mm³), cubriendo un área de 1.252 hectáreas. Es un embalse en V de forma estrecha, alargado con una longitud máxima de 22 kilómetros y con profundidades hasta de 130 metros. El embalse útil cuenta con un volumen de 668 Mm³ abarcando desde la cota 1.180 hasta la 1.278 que es la cota máxima de llenado. Por fines operativos sólo se permite un descenso del nivel hasta la cota 1.190 denominada nivel mínimo técnico.
4	Conducciones entre el embalse La Esmeralda y Casa de Máquinas	X			7600		Cada una de las etapas de la central cuenta con un túnel de conducción independiente que permiten aprovechar la energía de 762 metros de caída media. La conducción de la primera etapa -en servicio desde 1977- tiene un caudal de diseño de 80 m³/s y una longitud total de 7,6 km. La conducción de la segunda etapa -en operación desde 1982- fue diseñada para un caudal de 120 m³/s, con una longitud total de 7,6 km.
5	Vías Internas	X			2500		La vía de entrada a cámara de válvulas, que va desde el sitio denominado puente muros (vía Juntas – Santa María) hasta el rebosadero con una longitud de 2,5 km.
6	Adecuación carreteable existente	X			100		Para la construcción de las bocatomas en las etapas 2 y 3 del proceso constructivo, la Sociedad indica que se requiere realizar una adecuación de un carreteable existente, construido y utilizado para la construcción y mantenimiento del proyecto, el cual se encuentra ubicado en un costado de la presa, en una zona en la cual queda sumergido cuando el embalse está con niveles altos. Este carreteable cuenta aproximadamente con 100 metros. Dicho carreteable permite el ingreso del personal y materiales al frente de obra.
7	Captación 1 – Bocatoma 1		X			X	Captación es de tipo frontal, se posiciona en la cota 1211,06 msnm, aproximadamente 31,06 metros por encima de la toma actual.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

No.	INFRAESTRUCTURA Y/O OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN			DESCRIPCIÓN
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL(ha)	LONGITUD (m)	PUNTO	
							<p>Estructuralmente la captación 1 puede dividirse en 3 zonas:</p> <p>Primera zona: Esta zona corresponde al cajón de entrada, el cual se proyecta por fuera de la excavación y tiene previstas aletas de 1,50 m de espesor a ambos lados de la entrada, proyectadas con ángulo de 60° respecto al eje del túnel. La placa de piso tiene forma de semiarco y cuenta con espesores de 1,50 m y 2,20 m en la zona de las rejillas, para garantizar la estabilidad estructural de la toma.</p> <p>La zona de rejillas de entrada contempla 4 columnas y se proyecta la instalación de 3 vigas de amarre, curvas en arco también abocinadas de 1,50 m de profundidad, elementos (vigas y columnas) que conforman la estructura de soporte de las rejillas para control de velocidad y tamaño de partículas. Aguas abajo de la zona de rejillas se reduce la sección para empatar con un abocinamiento a una sección rectangular y una zona de localización de tabloncillos de cierre. La pila central y los muros laterales tienen guías, las cuales albergarán los tabloncillos que se deberán instalar una vez salga de operación la captación para dar paso a la operación de la captación 2.</p> <p>Segunda zona: Corresponde al sector donde se localizan los tabloncillos de cierre que permiten el sellado definitivo de la captación cuando los niveles de sedimentos lleguen a este nivel. En esta sección la placa de piso tiene la guía para los tabloncillos de cierre definitivo. Los tabloncillos de cierre tendrán que ser operados en un nivel de zona húmeda, lo que implica la necesidad de disminuir el nivel del embalse al momento de instalarlos.</p> <p>Tercera zona: Esta es la zona subterránea donde se encuentra la transición de sección rectangular a sección circular de 8,50 m de diámetro, que conecta con el túnel de carga principal.</p> <p>La longitud total de las 3 zonas se estima en 34,22 m.</p>
8	Captación 2 – Bocatoma 2		X			X	<p>Captación, también de tipo frontal, ésta se ubica 20 m por encima de la primera bocatoma (Cota eje del conducto de toma 1231,06 msnm). Se propone que esta bocatoma entre en funcionamiento una vez la primera bocatoma salga de operación por sedimentación, lo cual se estima en el orden de 25 a 30 años, de acuerdo con el comportamiento histórico de sedimentación en el embalse.</p>

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN			DESCRIPCIÓN
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL(ha)	LONGITUD (m)	PUNTO	
							<p>Estructuralmente la captación 2, al igual que la captación 1 se puede dividir en 3 zonas:</p> <p>Primera zona: corresponde al cajón de entrada, proyectada por fuera de la excavación, y contempla aletas de 1,50 m de espesor a ambos lados de la entrada, dispuestas en planta con ángulo de 60° respecto al eje del túnel, con las mismas condiciones de la captación 1.</p> <p>Segunda zona: Corresponde al sector donde se localiza la estructura para tabloneros que permiten el cierre definitivo de la captación cuando los niveles de sedimentos lleguen a este nivel. En esta sección la placa de piso tiene la guía para los tabloneros de cierre definitivo, las cuales tendrán que ser operados una vez el nivel de sedimentación no permita su aprovechamiento. Los tabloneros de cierre tendrán que ser operados en un nivel de zona húmeda, lo que implica la necesidad de disminuir el nivel del embalse al momento de instalarlos.</p> <p>Tercera zona se refiere a la zona subterránea que incluye la transición de sección rectangular a la sección circular de 8,50 m de diámetro.</p> <p>La longitud total de la estructura para la captación 2, es de 34,22 m.</p> <p>Estructura de Rejas: La estructura de rejas de las captaciones 1 y 2 está compuesta por 20 módulos en 5 columnas por 4 filas de 3,6 m de alto y 6,09 m de ancho para las 3 columnas centrales y 6,61 m de ancho para las laterales.</p> <p>El área de aproximación del flujo a la zona de rejas es por lo tanto de 453,4 m², para una velocidad de aproximación de 0,35 m/s (similar a la toma existente que es 0,3 m/s.). Con esta velocidad se logra que con niveles altos de sedimentos a nivel de la bocatoma sean introducidos a las obras materiales con granulometría fina.</p>
9	Captación 3 – Bocatoma 3		X			X	<p>Captación tipo torre, ubicada en la cota 1.257 msnm, a 26 metros de la bocatoma 2. Esta sería la última bocatoma en entrar en operación, una vez la captación 2 salga de operación por sedimentación, lo cual sería en aproximadamente 25 o 30 años después de haber entrado en operación la captación 2, de acuerdo al comportamiento histórico de sedimentación del embalse.</p> <p>La captación o bocatoma 3 estará compuesta por un brocal de concreto reforzado en el extremo superior del pozo vertical que conecta al nuevo</p>

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN			DESCRIPCIÓN
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL(ha)	LONGITUD (m)	PUNTO	
							<p>túnel. Sobre el brocal se posiciona la estructura metálica de pórticos y vigas en forma de cubo que soporta las rejas en forma similar a la bocatoma actual del proyecto. Por las condiciones de operación durante las diferentes etapas de construcción de las bocatomas, se requiere implantar una tapa en el brocal del pozo, dicha tapa en forma de cúpula metálica deberá removerse antes de la instalación de la estructura de pórticos metálicos o bocatoma 3 definitiva.</p> <p><u>Estructura de Rejas:</u> Para la toma vertical se consideró bajo el mismo criterio un paralelepípedo rectangular con una altura de 7 m y con ancho de 14,5 m con posibilidad de entrada en 3 caras verticales y la zona superior.</p> <p><u>Tapa removible bocatoma 3:</u> Esta bocatoma, por ser tipo torre cuenta con una tapa metálica superior, en forma de cúpula, la cual estará en uso hasta que entre en operación la bocatoma 3. La tapa tiene un diámetro de aproximadamente 9.5 m y una altura aproximada de 1.0 m. Esta tendrá un pase o espacio para ventilación de aproximadamente 1.0 m. La tapa está conformada por perfiles armados metálicos y láminas de acero.</p>
10	Galería de acceso		X		386.72		La Galería de acceso está diseñada con un alineamiento que permite alcanzar los túneles de carga, las cámaras de válvulas y los ramales de conexión que se encuentran aguas arriba y aguas abajo de las cámaras de válvulas 1 y 2, respectivamente.
11	Sistemas de túneles de conducción y cámaras de válvulas		X			X	<p>Para los túneles principales de carga 1 y 2 se definió un túnel con 4,70m de radio de excavación, sección en herradura, con paredes curvas, de 4,70m de altura, y solera recta de 6,81m de ancho.</p> <p>Para los ramales de conexión aguas arriba y aguas abajo 1 y 2 se definió un túnel con 3,05 m de radio de excavación, con sección en herradura de paredes curvas, de 3,05 m de altura, y solera recta de 4,47 m de ancho.</p> <p>El pozo principal de carga con una sección circular de 9,4 m de diámetro.</p> <p>Los pozos de conexión de los ramales 1 y 2 serán de sección circular, con un diámetro de 6,1 m.</p> <p>Las galerías de conexión inferiores 1 y 2, con la misma sección transversal que la empleada para la conformación de los ramales de conexión aguas arriba y aguas abajo, la cual corresponde a un túnel con 3,05 m de radio de excavación, con sección en herradura de paredes curvas, de 3,05 m de altura, y solera recta de 4,47 m de ancho.</p>

Fuente: Información extraída por el equipo evaluador, a partir de la información presentada por la sociedad en el Capítulo 2 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

Hidroeléctrica de Chivor", comunicación con radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (VITAL 6500083002520517002).

Es importante aclarar que una primera parte la constituyen los trabajos que pueden ser desarrollados indistintamente de la condición del nivel de agua en el embalse, la segunda parte por los trabajos que solo se pueden ejecutar durante los períodos secos con control del embalse en niveles bajos, y la última parte, se da con una de las centrales de Chivor I o Chivor II fuera de operación para la respectiva conexión final.

El período de niveles bajos del embalse (periodo seco) de cada año transcurre durante el primer trimestre, o sea durante los meses de enero, febrero y marzo.

La Sociedad indica en el Capítulo 2 y en el Capítulo 5 del EIA, presentado mediante comunicación con radicación número 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017, que el proceso constructivo se ha dividido en cuatro etapas, marcadas principalmente por los periodos secos, y se describen a continuación:

➤ *Etapas 1 – Sin control del nivel del embalse*

Indistintamente del nivel del embalse se pueden adelantar las actividades que se listan a continuación, comprendidas dentro del esquema de captación y que se encuentran en su mayoría por detrás de las cortinas de inyección existentes, tanto de la presa como de los tapones de las obras de carga y desviación, de manera que se eviten infiltraciones de agua importantes durante la ejecución de las obras subterráneas.

Previo y durante esta etapa, se deberán adelantar las labores de diseño, fabricación, transporte y montaje de los equipos mecánicos que deben quedar instalados al inicio del periodo seco, para evitar en etapas posteriores que los caudales provenientes del embalse ingresen a las obras subterráneas. Es decir, se deberá montar como mínimo la compuerta pivotada de la galería de interconexión y las válvulas de guarda de los remanales (residuos) aguas arriba 1 y 2 de las cámaras de válvula 1 y 2.

➤ *Etapas 2 – Obras con control del embalse – Primer periodo seco - Nivel máximo del embalse 1200 m.s.n.m.*

Para este periodo el embalse se podrá operar máximo hasta el nivel 1200 msnm. Dentro de las obras a construir en el primer periodo seco del orden de tres meses, se encuentran las siguientes:

- *Vía de acceso para la construcción de las plataformas de las captaciones 3, 2 y 1.*
- *Excavaciones superficiales de las tres captaciones, la 3 equivalente al pozo de toma, la captación 1 al portal del túnel de carga 1 y la captación 2 al túnel de carga 2. Se deberá dar prioridad a la excavación de la captación 1 de manera que se puedan iniciar la colocación de concretos lo antes posible logrando concluir las obras de esta captación durante un solo periodo seco.*
- *Colocación de los concretos y estructura metálica (parcial) de la captación 1. Se incluye dentro de esta etapa el montaje de rejas y embebidos para el montaje posterior de los tablonos.*
- *Construcción del muro de cierre del Túnel de carga 2, para evitar la entrada de sedimentos.*
- *Montaje de la estructura metálica abovedada sobre el pozo de carga en la captación 3 e instalación de la tubería de aireación.*

Adicionalmente a las obras superficiales descritas, durante esta etapa simultáneamente se podrán adelantar las siguientes obras subterráneas:

- *Excavación y soporte del Túnel de carga 1, tramo correspondiente al tapón natural (k0+000 a k0+025).*
- *Excavación del tramo restante del pozo piloto (25 m) del pozo de carga, el cual se deberá completar de abajo hacia arriba.*
- *Excavación, soporte y revestimiento del pozo de carga, ensanchamiento del pozo piloto de manera descendente.*
- *Excavación del túnel de carga 2 desde portal de entrada hasta la intersección con el pozo de carga.*
- *Construcción de los concretos de la compuerta pivotada de la Galería de interconexión.*
- *Instalación de la compuerta pivotada en la Galería de interconexión.*

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

El inicio de la adecuación de la vía de acceso para la construcción de las captaciones se podrá programar con antelación al inicio del período seco, en la medida que el descenso del nivel del embalse lo vaya permitiendo.

Dentro de esta etapa existen trabajos como los siguientes, los cuales se pueden adelantar indistintamente del nivel del embalse:

- *Montaje de equipos mecánicos faltantes, ubicados en las cámaras de válvulas, en la galería de acceso o en el exterior. Todos los equipos deberán quedar instalados y probados.*
 - *Montaje de los equipos eléctricos y de control de las cámaras de válvulas, evitando las interferencias con las obras civiles y preservando el buen estado de las instalaciones. Dentro de este grupo pueden estar los tableros y acometidas eléctricas, la iluminación y el sistema de control y seguridad.*
- *Etapas 3 – Obras con control del embalse – Segundo periodo seco - Nivel máximo del embalse 1200 m.s.n.m.*

Para esta etapa el embalse se podrá operar máximo hasta el nivel 1200 msnm. En esta etapa se podrán adelantar los siguientes trabajos del lado de la parte superficial:

- *Montaje, de no haberse ejecutado en la Etapa 2, de la estructura de las rejas y las rejas de la captación 1.*

Para las obras subterráneas de esta etapa, AES Chivor deberá sacar de operación la central Chivor II, y desocupar el túnel superior, para permitir las labores de conexión de las nuevas bocatomas, túneles y pozos de carga, y cámaras de válvulas a la Central. Las obras a ejecutar son las siguientes:

- *Desagüe túnel superior de carga Chivor II.*
- *Excavación, soporte y revestimiento de la Galería de conexión 2 desde el Pozo de conexión 2 hasta el túnel Chivor II.*
- *Tapón de la Galería inferior de acceso a Pozo de conexión 2.*

Adicionalmente a las obras subterráneas y sin restricción del nivel del embalse, se podrán adelantar en esta etapa las siguientes obras:

- *Cámara de válvulas 2. Verificación, calibración y pruebas finales de los equipos mecánicos y eléctricos.*
- *En coordinación con AES Chivor se deberá efectuar el llenado del túnel superior de Chivor II y de la nueva bocatoma en la captación 1, los túneles y pozos de carga aguas arriba de las cámaras de válvulas y el pozo de conexión 2 aguas abajo de la nueva cámara de válvulas 2.*

- *Etapas 4 – Chivor I fuera de operación.*

Los trabajos a realizar en esta etapa son los equivalentes a los de la etapa anterior para la conexión del nuevo sistema de toma al túnel superior de carga de Chivor I. Estos trabajos se pueden adelantar después de terminados los trabajos de conexión de Chivor II, y una vez haya entrado en operación el respectivo Túnel de carga 2 existente.

Las obras en esta etapa son las siguientes:

- *Excavación y revestimiento de la galería de conexión 1 entre el pozo de conexión 1 y el túnel superior de carga de Chivor I. El acceso para esta obra será a través de la Galería inferior de acceso al pozo de conexión 1.*
- *Cámara de válvulas 1. Verificación, calibración y pruebas finales de los equipos mecánicos y eléctricos.*
- *En coordinación con AES Chivor efectuar el llenado del túnel superior de Chivor I y de los túneles y pozo de conexión 1 aguas abajo de la nueva cámara de válvulas 2.*

Concluidas estas obras se podrá poner en servicio la totalidad del sistema de captación.

A continuación, se describen las actividades necesarias para ejecutar el proyecto en sus cuatro etapas:

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

Tabla. Actividades que hacen parte del proyecto construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor

ACTIVIDADES TRANSVERSALES	
No.	ACTIVIDAD DE TRANSPORTE DE PERSONAL, MAQUINARIA, INSUMOS Y EQUIPOS
1	<p>DESCRIPCIÓN: Transporte de materiales, insumos, maquinaria y equipos desde los puntos de abastecimiento o lugares de compra, hasta el área de donde se ingresará al proyecto en construcción. El transporte se hará fundamentalmente por la vía nacional denominada “alternativa al llano” en un tramo de los departamentos de Boyacá y Cundinamarca, aunque también ingresarán piezas específicas, procedentes de los diversos puertos del país, haciendo uso de la infraestructura vial nacional.</p> <p>El personal que no es de la región se instalará en Santa María, bien sea en las instalaciones existentes de Chivor o en arriendos en otros puntos del centro poblado. El personal de la región será muy probablemente de municipios vecinos al proyecto como Santa María, Macanal, Garagoa, Guateque, entre otros. Este personal arribará a los frentes de trabajo, a través de vehículos como camionetas, microbuses y buses, haciendo uso de las vías regionales existentes.</p> <p>En cuanto a los vehículos de transporte para maquinaria, se hará uso de vehículos convencionales tipo doble troque o tractomulas, solo para el movimiento de partes y maquinaria específica, como son las válvulas y puente grúa, se hará uso de vehículos especializados como camabajas, los cuales considerarán el peso y tamaño de las estructuras a movilizar. Los materiales requeridos para la fabricación in situ de concretos y estructuras se transportarán en camiones y/o volquetas. Para el transporte de equipos, pesados o livianos, se utilizarán elementos tales como polines, sacos, cadenas, etc.</p> <p>Todo tránsito de personal, maquinaria, insumos y equipos será por las vías existentes, se prevé que los vehículos que transportarán los equipos y maquinaria de mayor envergadura por peso y tamaño, transiten a velocidades entre 25 km/hora y 35 km/hora, vehículos de transporte de materiales y equipos de mediana y pequeña envergadura transitarán a velocidades que no superen los 45 km/hora; finalmente vehículos para la movilización de pequeñas cargas y transporte de personal deberán conservar los límites de velocidad indicados en las vías no superando los 80 km/hora.</p>
No.	ACTIVIDAD DE ACONDICIONAMIENTO DE INSTALACIONES TEMPORALES Y ACCESOS EXISTENTES
2	<p>DESCRIPCIÓN: Previo al inicio de las actividades en los frentes de obra se demarcan las áreas a ser utilizadas mediante cintas, polisombras u otros elementos de forma tal que se identifiquen claramente las zonas a ser utilizadas y se evite la intervención de áreas no previstas para la realización de las obras.</p> <p>La ubicación de las instalaciones temporales de frentes de trabajo y accesos de vehículos, son áreas intervenidas, con infraestructura de la central, que han sido empleadas desde su construcción, y que en la actualidad son habitualmente utilizadas por la central para trabajos de mantenimiento rutinario y tránsito de vehículos hacia las zonas de inspección de la presa, por tanto, no se requieren adecuaciones mayores. La única intervención prevista, como se describió anteriormente, corresponde al aprovechamiento forestal de 0,83 Ha, para la ubicación de la planta de concreto y una parte del área de disposición temporal del material de excavación.</p> <p>La instalación de campamentos temporales y demás áreas de almacenamiento de materiales se requerirán labores de delimitación y señalización de áreas de obras, senderos para tránsito de personal, maquinaria y equipos a los diferentes frentes.</p> <p>La central cuenta con accesos al área de intervención que en su momento fueron adecuados para la construcción del proyecto, y para el ingreso periódico de personal operativo en razón al monitoreo permanente y controles existentes en estas áreas. Dentro de estos accesos, se tiene la vía de ingreso al proyecto, que permite el descenso vehicular hacia las galerías de acceso y drenaje, y cámaras de válvulas existentes.</p> <p>En cuanto al acceso requerido a la zona de bocatomas y compuertas del vertedero hacia el costado del embalse se hará uso de un acceso de menos de 100 metros que fue adecuado durante la construcción del embalse y también utilizado durante algunos mantenimientos de obras y equipos.</p>
No.	ACTIVIDAD DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL
3	<p>DESCRIPCIÓN: La remoción de la cobertura vegetal en esta área tiene por objetivo la ubicación de la planta de concreto, necesaria para las actuales obras (0,40 Ha), de manera que se</p>

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

	<p><i>aproveche la cimentación existente. El área restante (0,43 Ha) forma parte del área que será utilizada para la conformación del ZODME para la ubicación temporal del material de excavación para las nuevas bocatomas, proveniente del macizo rocoso.</i></p> <p><i>La zona a intervenir, corresponde a una zona con bosque denso alto de tierra firme intervenido medianamente, con vegetación natural, la cual en el pasado se encontraba sin vegetación por formar parte de la estructura de pie de presa, sin embargo, con los años fue invadida por vegetación arbórea. Conforme a los lineamientos establecidos por las autoridades ambientales, se realizó un inventario forestal en donde se determinó que en dicha área hay un total de 255 individuos que pueden ser objeto de aprovechamiento.</i></p>
No.	ACTIVIDAD DE ALMACENAMIENTO DE MAQUINARIA, MATERIALES E INSUMOS EN FRENTE DE OBRA
4	<p><i>DESCRIPCIÓN: Una vez la maquinaria, materiales e insumos arriben a la zona de presa, serán almacenados en áreas cercanas a la obra, dentro de predios de Chivor, en bermas de vías internas y en terrenos contiguos a estas, los cuales han sido utilizados por la Sociedad para los diferentes trabajos de monitoreo y seguimiento, así como para los mantenimientos realizados durante la operación de la central.</i></p> <p><i>Para el almacenamiento de los materiales e insumos que no requieran manejo especial, se adecuarán estructuras con piso en plástico o en suelo, cubiertos con lonas, plásticos o geotextil, cuando se requiera. Los insumos y materiales que potencialmente puedan sufrir pérdidas al contacto con factores ambientales como agua (lluvia) y vientos, serán almacenados de tal manera que se controlen las fugas y los posibles aportes a las fuentes de agua y al aire. Los demás materiales e insumos de gran tamaño o de gran volumen, que por sus características puedan ser almacenadas en exteriores, serán temporalmente acopiadas en sitios específicos de la obra, bajo condiciones aptas para su óptimo acceso, manejo, traslado a los puntos de obra donde se requieran.</i></p> <p><i>El acopio de insumos, como combustibles, lubricantes y sustancias requeridas para la perforación, serán ubicadas en sitios que cuenten con suelo rígido, cerramiento perimetral, techo y dique de contención. En este punto, adicionalmente se contará con un kit de recolección de posibles derrames de hidrocarburos en el lugar de almacenamiento.</i></p>
No.	ACTIVIDADES DEL PERSONAL EN LA OBRA
5	<p><i>DESCRIPCIÓN: Las labores que conciernen a esta actividad están dadas por:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><i>- Utilización de sistemas sanitarios: se contará con unidades sanitarias de tipo fijo con tanque séptico de almacenamiento, y baños portátiles, para atender a personal en los distintos frentes de obra.</i><i>- Servicios de alimentación: Durante la etapa de construcción no se tiene prevista la preparación de alimentos en el lugar de obra. La alimentación será preparada por un contratista, quien la llevará diariamente a la obra.</i><i>- Desarrollo de actividades administrativas y de supervisión: Para el desarrollo de estas actividades se tiene prevista la utilización de equipos de cómputo, papelería de distinto tipo, impresoras, materiales reciclables, equipos de seguridad, entre otros.</i> <p><i>Es de anotar que no se tiene prevista la instalación de campamentos para pernoctar. Esto dado lo cercano de la obra a centros poblados y el bajo número de personas requeridas para el proyecto.</i></p>
No.	ACTIVIDAD DE RECOLECCIÓN Y MANEJO DE AGUAS FREÁTICAS (NUEVAS) EN TÚNELES.
6	<p><i>DESCRIPCIÓN: El manejo de los niveles freáticos se constituye en una de las actividades fundamentales en las excavaciones de roca y desarrollo de obras civiles, en los frentes de obra subterráneos que tendrán lugar en la etapa de construcción de las nuevas conducciones, asociadas a las nuevas bocatomas.</i></p> <p><i>En total se espera un caudal del orden de los 24,8 l/s en la totalidad de los frentes de excavación subterránea, sin embargo, es posible que este caudal disminuya por el efecto de la interrelación de las excavaciones y dependiendo de si estas se excavan de manera simultánea.</i></p>

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

	<p>Las galerías y túneles se construirán en la margen izquierda del estribo de la presa, donde los niveles freáticos actualmente se encuentran parcialmente deprimidos por las infiltraciones de agua de las excavaciones de acceso y cámaras de válvulas existentes.</p> <p>Durante el proceso de construcción de los túneles se tiene previsto la ejecución de huecos piloto, que consisten en perforaciones adelante del frente de excavación, siendo una de sus funciones anticipar a la excavación condiciones de agua o zonas fracturadas</p> <p>De ser necesario se colocarán estructuras de captación para las aguas de infiltración después del proceso, las cuales serán encausadas por medio de canales y membranas impermeables hacia los niveles inferiores del túnel donde se encontrarán ubicados sistemas de drenaje.</p> <p>En caso de que se presenten irrupciones de agua concentradas en fracturas se podrán ejecutar huecos de drenaje y/o tratamientos con inyecciones para controlar el agua y garantizar la estabilidad durante el proceso de excavaciones subterráneas.</p> <p>Durante la operación de los túneles de carga que llevarán el flujo de agua a presión, estarán revestidos en concreto y con blindajes de acero con el fin de evitar el flujo cruzado de agua túnel - macizo rocoso.</p>
ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS ESPECÍFICAS	
No.	ACTIVIDAD DE PERFORACIÓN DE ROCA Y EXCAVACIÓN DE GALERÍAS, RAMALES, CÁMARAS DE VÁLVULAS.
7	<p>DESCRIPCIÓN: La excavación de los túneles, galerías, pozos y cámaras dependerán de la facilidad o dificultad que presente el macizo rocoso frente a los distintos métodos de excavación, que a su vez dependen del tipo de terreno, el tamaño de la excavación, la longitud de la obra, el nivel de seguridad deseado, el soporte y su secuencia de colocación, el agua subterránea entre otros.</p> <p>Dentro de las propiedades que definen la excavabilidad de una obra subterránea, se tienen: la resistencia de la matriz rocosa, la dureza y abrasividad, la fracturación y/o calidad del macizo rocoso. Dentro de los métodos de excavación para túneles se tienen los siguientes:</p> <p>El sistema de excavación que se tiene previsto es el de perforación y voladura convencional, siendo este el método más utilizado para excavar túneles y se efectúa perforando huecos en un patrón determinado, cargándolos con explosivos y haciéndolos detonar controladamente. La perforación se efectúa con un equipo tipo jumbo. Los escombros son retirados con cargadores y volquetas (dumpers) para túneles no muy largos y/o con sistema de vagonetas y rieles para túneles de mayor longitud. Una vez excavado se procede con la colocación del soporte especificado para el tipo de terreno identificado en el frente de excavación.</p>
No.	ACTIVIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES (EN RAMALES, CÁMARAS Y GALERÍA DE INTERCONEXIÓN)
8	<p>DESCRIPCIÓN: Las obras civiles para la construcción de las nuevas bocatomas tendrán lugar en dos frentes principales, la primera, corresponde al estribo izquierdo de la presa sobre el costado que da al embalse donde se encuentran ubicadas las bocatomas actuales, y la segunda, se realizará en el costado posterior de la presa o zona de túneles donde se implementarán las obras necesarias para garantizar las conexiones de las nuevas bocatomas (galería de acceso, ramales de conexión, galería de interconexión, pozos de toma y pozos de conexión).</p> <p>Obras Civiles en túneles: serán realizadas al interior de los túneles conforme avanza el proceso de excavación del costado posterior de la presa. Estas obras serán configuradas teniendo en cuenta los aspectos geotécnicos de cada sección, y serán en su totalidad de tipo subterráneo.</p> <p>Las obras civiles subterráneas contemplan: recubrimientos en concreto y acero, realización blindajes, conformación de codos de unión entre pozos y túneles, y demás tramos de empalme a diferentes diámetros y longitudes. Incluyen además el revestimiento, las fundaciones y demás estructuras en concreto requeridas para el emplazamiento de los equipos en nueva cámara de válvulas y la adecuación de áreas para los sistemas de control y sistemas eléctricos.</p>
No.	ACTIVIDAD DE INSTALACIÓN DE NUEVOS EQUIPOS (VÁLVULAS DE GUARDA Y COMPUERTA)
9	<p>DESCRIPCIÓN: Esta actividad corresponde principalmente a la instalación de los equipos requeridos para las nuevas cámaras de válvulas, principalmente las válvulas mariposa y puente grúa. Adicionalmente, abarca el montaje de la compuerta de acceso a galería de interconexión, la instalación del sistema de ventilación para operación, equipos eléctricos, y sistema de supervisión y control.</p>

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

	<p><u>Válvulas:</u> previo a la instalación se debe asegurar que la válvula no presenta ningún tipo de daño por su transporte y almacenamiento, igualmente se debe comprobar la rotación del disco en el interior del cuerpo de la válvula y su buen estado. Verificado esto, se procede a situar los pernos, se sueldan las bridas a la tubería y se centra la válvula respecto al eje de la tubería. Posteriormente se realizan pruebas pre operativas para comprobar su instalación y funcionamiento. Finalmente se realiza la conexión a los sistemas de control, los cuales sirven para llevar a cabo su operación desde casa de máquinas. El procedimiento exacto de instalación y montaje debe realizarse siguiendo las especificaciones del fabricante.</p> <p><u>Puente grúa:</u> el funcionamiento de la grúa permite elevar y distribuir equipos o cargas que sean sujetadas de un gancho o del accesorio de prensión con el que esté equipado. El puente es un elemento portador que consta de una o dos vigas móviles, sobre las que se desplaza la grúa. La grúa está equipada con una serie de dispositivos de seguridad anti choque, limitadores de cable, de altura de elevación y de carga, pestillo de seguridad para impedir el desenganche de elementos de carga, señales acústicas y ópticas, entre otros, con el fin de reducir los riesgos por su uso e instalación. Para su montaje se posiciona grúa sobre su emplazamiento y fundaciones, posteriormente, con la grúa instalada, se realizan una serie de comprobaciones entre las que se encuentran un ensayo estático y un ensayo dinámico para su puesta en servicio. Al igual que las válvulas, el procedimiento exacto de instalación y montaje debe realizarse siguiendo las especificaciones del fabricante.</p>
No.	ACTIVIDAD DE DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES TEMPORALES
10	<p>DESCRIPCIÓN: Dejar las áreas intervenidas durante la construcción en las mismas condiciones en las que se encontraba antes de la obra, con el fin de evitar la degradación del suelo y del paisaje, permitiendo su uso en proyectos posteriores. Esto se realizará mediante el retiro de instalaciones y/o construcciones requeridas exclusivamente para el desarrollo del presente proyecto.</p> <p>Se realizará el desmontaje y retiro de instalaciones como almacenes, oficinas, baños, máquinas, restos de material de construcción, retiro del pozo séptico, y andamios. Se ejecutarán actividades de separación, retiro y disposición de los residuos generados como restos de tubería, plásticos, madera, cartón, embalajes y demás elementos necesarios para abandonar el área. En caso de requerirse, se realizarán acciones para mitigar y corregir la posible afectación del suelo, en las áreas en las cuales se tenían instalaciones o almacenamiento temporal de equipos.</p>
No.	ACTIVIDAD DE CLAUSURA DE BOCATOMAS EXISTENTES
11	<p>DESCRIPCIÓN: La bocatoma existente, la cual tiene su borde superior en la cota 1180 msnm, podrá funcionar hasta el año 2024 o antes teniendo en cuenta las dinámicas de sedimentación en el embalse La Esmeralda. Una vez se identifique que el ingreso de sedimentos a la bocatoma resulta riesgoso dentro del proceso de generación eléctrica de la central, se procederá a hacer su clausura mediante el cierre de válvulas de control actual, terminando así su servicio e inmediatamente entrarán en operación las nuevas válvulas y la captación 1.</p>
No.	ACTIVIDAD DE OPERACIÓN DE NUEVAS BOCATOMAS
12	<p>DESCRIPCIÓN: Una vez la captación actual salga de operación, lo que será aproximadamente en el año 2024, entrará a operar la Captación frontal 1, la cual tendrá un funcionamiento estimado de 25 a 30 años de acuerdo con el comportamiento histórico de la sedimentación del embalse. Una vez salga de operación esta captación, entrará en operación la captación 2, también de tipo frontal que operará un tiempo similar, hasta que la acumulación de sedimentos lo permita. Finalmente entrará en operación la bocatoma 3.</p>

Fuente: Información extraída por el equipo evaluador, a partir de la información presentada por la Sociedad en el Capítulo 2 y Capítulo 5 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

Componentes y características técnicas del proyecto

La Sociedad indica en el EIA, que el eje central de las obras civiles está dado por la construcción de las 3 nuevas bocatomas discretas a distintos niveles, dos de tipo frontal y una más, de tipo vertical, las cuales están complementadas por infraestructura de túneles, pozos de carga y conexión, construidas en concreto, que aguas abajo de la cámara de válvulas, se conectan a los túneles de carga existentes, para Chivor I y II.

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

A continuación, se presenta un resumen de las obras subterráneas proyectadas, con el detalle de la longitud y diámetro que componen el nuevo proyecto para construcción de las bocatomas.

Tabla. Obras subterráneas de las nuevas bocatomas

OBRA	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (m)
Túnel principal de carga 1	134.33	9.4
Túnel principal de carga 2	22.18	9.4
Pozo de carga	47.36	9.4
Ramal de conexión Aguas arriba 1	89.60	6.1
Ramal de conexión Aguas arriba 2	25.16	6.1
Pozo de conexión 1	42.50	6.1
Pozo de conexión 2	42.40	6.1
Ramal de conexión Aguas abajo 1	45.96	6.1
Ramal de conexión Aguas abajo 2	45.96	6.1
Galería de conexión inferior 1	19.93	6.1
Galería de conexión inferior 2	39.93	6.1
Galería de acceso 1	386.72	5.7
Galería de interconexión	36.13	5.7
Galería de acceso Inferior a la Conexión 1	92.74	5.7
Galería de acceso Inferior a la Conexión 2	65.00	5.7

Fuente: Información extraída por el equipo evaluador, a partir de la información presentada por la Sociedad en el Capítulo 2 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

La definición de las dimensiones de los túneles, pozos de carga y ramales de conexión se establecieron de acuerdo con el estudio hidráulico presentado en la memoria de cálculo respectiva. De acuerdo con los resultados de los análisis realizados, y teniendo en cuenta los espacios útiles fijados, se presentan a continuación las dimensiones de los túneles:

- Para los túneles principales de carga 1 y 2 se definió un túnel con 4,70 m de radio de excavación, sección en herradura, con paredes curvas, de 4,70 m de altura, y solera recta de 6,81 m de ancho.
- Para los ramales de conexión aguas arriba y aguas abajo 1 y 2 se definió un túnel con 3,05 m de radio de excavación, con sección en herradura de paredes curvas, de 3,05 m de altura, y solera recta de 4,47 m de ancho.
- El pozo principal de carga con una sección circular de 9,4 m de diámetro.
- Los pozos de conexión de los ramales 1 y 2 serán de sección circular, con un diámetro de 6,1 m.
- Las galerías de conexión inferiores 1 y 2, con la misma sección transversal que la empleada para la conformación de los ramales de conexión aguas arriba y aguas abajo, la cual corresponde a un túnel con 3,05 m de radio de excavación, con sección en herradura de paredes curvas, de 3,05 m de altura, y solera recta de 4,47 m de ancho.
- Las galerías en su mayor parte son túneles con 2,85 m de radio de excavación, con sección en herradura de paredes rectas de 2,95 m de altura, y solera con 5,7 m de ancho. La excepción la constituye la galería de acceso, la cual presenta un aumento de sección en la zona aledaña a las nuevas cámaras de válvulas, necesario para fines constructivos.

Infraestructura asociada al proyecto

En el EIA, la Sociedad indica que el proyecto de construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica Chivor incluye adecuaciones menores e instalaciones de soporte al proceso constructivo, y se describen a continuación:

➤ Instalaciones provisionales

La Sociedad indica que harán parte de estas instalaciones las oficinas temporales, dotación sanitaria, bodegas y patios de acopio de materiales y equipos, área provisional de soldadura y preparación de piezas con las respectivas dotaciones de accesos, agua, luz, comunicaciones, planta temporal de preparación de concretos, entre otras. Estas instalaciones serán fácilmente desmontables una vez terminada la construcción, ofrecerán protección contra los agentes atmosféricos y permitirán asegurar los materiales, herramientas y equipos, que serán utilizados durante la construcción. Los campamentos e instalaciones administrativas durante la construcción del proyecto estarán ubicados en el sector entre puente muros y el

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

túnel que conduce a cámara de válvulas en un área, de propiedad de la central, área que se encuentra adecuada para la instalación de este tipo de campamentos temporales, la cual ha sido utilizada por la central en diversos procesos de mantenimiento de sus instalaciones.

Cabe aclarar que la Sociedad indica en el EIA, que no se tendrán campamentos habitacionales, los contratistas podrán hacer uso de los hoteles de Santa María y otros se prevé que sean de la zona. Se suministrarán y operarán a través de un tercero, todos los servicios de alimentación, alojamiento, aseo y transporte para el personal que requiere la obra.

➤ Áreas para procesos temporales, almacenamiento de materiales, insumos y equipos

La Sociedad contempla en el EIA, un área para la instalación de la planta de concretos, dicha área se ubica por la vía de descenso del costado posterior de la presa, en cercanía a la galería de acceso actual y muy cerca del punto donde se iniciarán las excavaciones de roca para la construcción de la nueva galería de acceso. Esta es un área que fue adecuada y utilizada durante la construcción del proyecto para instalar la planta de concretos.

Otra área de almacenamiento temporal, se ubica en cercanía a la zona de compuertas, este punto ha sido utilizado regularmente para el tránsito y parqueo de vehículos, a lo largo de la operación y mantenimiento de la central, en tanto es un área que ya ha sido adecuada y no es necesario realizar movimientos de vegetación o de suelos. Dada la cercanía con la vía de acceso principal y la zona de construcción de las obras subterráneas, es un área que tiene condiciones óptimas en cuanto al acceso.

➤ Vías de acceso

La Sociedad establece en el EIA, que para el arribo de maquinaria, insumos y equipos hasta el sitio de presa en el cual se adelantarán los trabajos, se utilizarán la ruta nacional denominada como vía alterna al llano, operada actualmente por la Concesión del Sisga. Esta vía tiene las especificaciones requeridas para ser utilizada en el tránsito de los vehículos de carga que se utilizarán en el proyecto.

Una vez la maquinaria, insumos y equipos arriben a este punto, en el costado posterior de la presa se encuentra la vía interna, de carácter privado, de ingreso al proyecto, que permite el descenso vehicular hacia las galerías de acceso y drenaje, y cámaras de válvulas existentes. Esta vía tiene una longitud de cerca de 1.7 kilómetros y servirá para la conexión entre las áreas acondicionadas para almacenamiento de materiales, insumos, equipos e instalaciones temporales.

Otra de las vías interna del proyecto, que será utilizadas para la realización de las obras es la de entrada a cámara de válvulas, que va desde el sitio denominado puente muros (vía Juntas – Santa María) hasta el rebosadero, con una longitud de 2.5 km.

Por el costado de la presa, hacia el vaso del embalse, se encuentra la vía interna del proyecto de descenso hacia la represa y la base de las compuertas. Esta ruta de acceso existente permitirá el ingreso de maquinaria, insumos y equipos para la construcción de las bocatomas discretas ubicadas en el costado oriental del embalse.

Estas vías son destapadas y cuentan con las especificaciones requeridas para el transporte de los equipos.

Para la construcción de las bocatomas en las etapas 2 y 3 del proceso constructivo, la Sociedad indica que se requiere realizar una adecuación de un carreteable existente, construido y utilizado para la construcción y mantenimiento del proyecto, el cual se encuentra ubicado en un costado de la presa, en una zona en la cual queda sumergido cuando el embalse está con niveles altos. Este carreteable cuenta aproximadamente con una longitud de 100 metros. Dicho carreteable permite el ingreso del personal y materiales al frente de obra.

Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación, y de construcción y demolición

Según el EIA, la Sociedad indica que la zona de acopio temporal tendrá un área de 1,4 ha, ubicada a pie de presa (costado posterior del embalse). Además de la cercanía a los frentes de excavación.

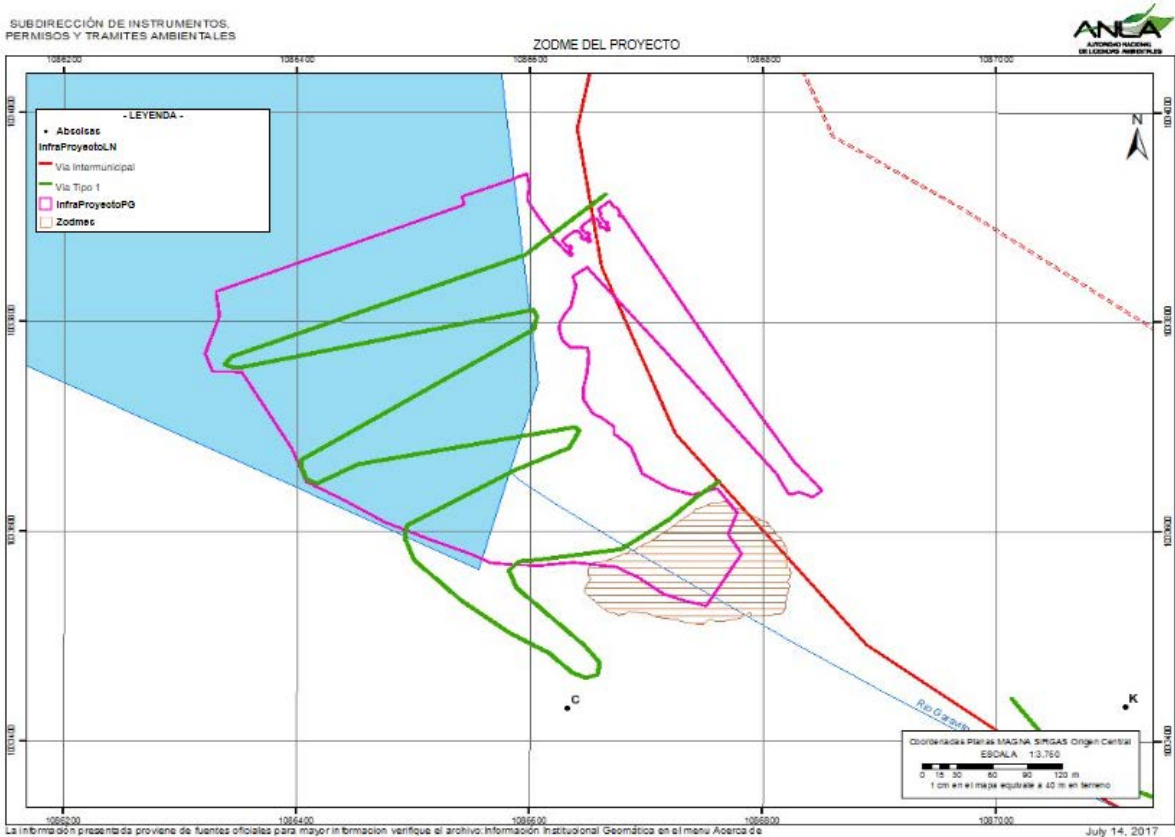
“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

Como criterios para la selección de esta área se tuvo en cuenta que ésta es un área intervenida por el proyecto, condiciones topográficas, bióticas y paisajísticas permiten la ubicación temporal de este material, así como su fácil utilización y transporte en caso de ser requerido para labores futuras de mantenimiento de la central. Para su diseño se tuvieron en cuenta entre otros aspectos: su estabilidad, la no afectación de cuerpos de agua, la implementación de medidas que garanticen durante su construcción el mínimo posible de impactos ambientales.

El proyecto de construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica Chivor requiere disponer un volumen de excavación aproximado de 110548 m³ de material de roca, se almacenarán de manera temporal en predios de la Sociedad, para su posterior utilización en el mantenimiento de vías internas del proyecto, tal como se hizo con parte del material resultante de la construcción de la central.

Sin embargo, la Sociedad no presentó en el EIA, el diseño geométrico del ZODME, así como las obras hidráulicas para el manejo de escorrentía, razón por la cual esta Autoridad requiere que la Sociedades presente antes del inicio de las obras el diseño específico del ZODME.

Se aclarara que revisando el EIA, en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental, se identifica en la ficha CONS/FIS-08 MANEJO DE ROCA RESULTANTE DE EXCAVACIÓN Y ESCOMBROS lo siguiente “Las actividades comprenden la recolección, transporte, disposición y reutilización de roca resultante de las excavaciones de túneles y los escombros de las obras civiles, de manera que se cumpla con la legislación ambiental y se controlen los posibles impactos.” es importante señalar y aclarar por parte de esta Autoridad Nacional, que la disposición final, almacenamiento y transporte de escombros debe llevarse a cabo en cumplimiento de la normatividad ambiental específica aplicable; lo anterior debe tenerse en cuenta también en lo relacionado con la disposición en las ZODME y no realizar mezclas con otros residuos si la normatividad aplicable no lo permite.



"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

Residuos peligrosos y no peligrosos

En lo referente a los residuos sólidos, durante la ejecución del proyecto de construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica Chivor, la Sociedad indicó en el Plan de Manejo Ambiental Capítulo 7 del EIA, que se generaran residuos sólidos de origen doméstico e industrial, cuya disposición deberá realizarse adecuadamente, con el fin de evitar contaminación del suelo, el agua y el aire, además de evitar afectaciones al personal que labora en el desarrollo del mismo. La clasificación, manejo y disposición final se presentan en la siguiente Tabla:

Tabla. Clasificación, manejo y disposición final de residuos para el proyecto

CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	CÓDIGO DE COLORES	TIPO DE RESIDUO	MANEJO	DISPOSICIÓN FINAL
Residuos reciclables y reutilizables	GRIS	vidrio, aluminio, papel, metal, plástico, caucho, madera y chatarra,	Serán recolectados y almacenados en un área definida previamente, protegida de los efectos climáticos, hasta que se tenga un volumen considerable a recolectar para llevar al punto de acopio temporal.	Tipo papel y cartón proveniente de las oficinas, archivos, cajas, entre otros y cuyo manejo se debe dar a través de la recuperación sistemática en las mismas oficinas y/o frentes de obra. Serán separados en cajas, y cada semana las personas a cargo, recolectarán y almacenarán, para su posterior entrega a empresas o personas especializadas en la actividad de reciclaje de materiales
Residuos no aprovechables	VERDE	Residuos de alimentos, poda y/o contaminado con materia orgánica, cáscaras de fruta, papel de servilleta, papel y cartón húmedos, textiles (que no estén contaminados con hidrocarburos).	Deberán ser almacenados en la fuente hasta que se recolecten para ser llevados al punto de acopio temporal, el tiempo de acopio en los frentes de obra no debe ser mayor a 2 días.	Deben ser almacenados hasta que sean recogidos por la empresa prestadora del servicio de aseo del municipio, para su disposición final. Con el fin de llevar un registro de los volúmenes de residuos entregados, se llenará una plantilla, donde se registrará el número de bolsas de residuos, y peso o volumen entregado.
Residuos Peligrosos	ROJO	Recipientes de combustibles y sustancias químicas. Estopas impregnadas de combustibles, aceites, grasas, lubricantes usados, entre otros. Filtros. Materiales impregnados de aceite o sustancias peligrosas. Residuos de ACPM. Empaques	Se realizará desde el lugar donde se generen los residuos, hasta el sitio de almacenamiento temporal, se llevará a cabo por el personal designado que haya sido capacitado para el manejo de este tipo de residuo. El transporte interno se realizará con la	El tratamiento o disposición final estará a cargo de un gestor externo, el cual contará con licencia ambiental, permisos vigentes y vehículos debidamente equipados para su operación y transporte de mercancías y

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	CÓDIGO DE COLORES	TIPO DE RESIDUO	MANEJO	DISPOSICIÓN FINAL
		impregnados con sustancias peligrosas. Contenedores contaminados. Baterías. Residuos de disolventes. Luminarias. Balastos. Lámparas fluorescentes. Bombillos. Tóner y cartuchos de impresoras. Componentes electrónicos. Pilas. Residuos patógenos y corto punzantes. Medicamentos vencidos y residuos de primeros auxilios	ayuda de un carro transportador, trasladando los residuos hasta el centro de acopio acondicionado para ello, donde serán dispuestas según las especificaciones de compatibilidad.	sustancias peligrosas, según el Decreto 1609 de 2002, el cual define los principales actores de la cadena de transporte, sus roles y responsabilidades, y las recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas.

Fuente: Información extraída por el equipo evaluador, a partir de la información presentada por la Sociedad en el Capítulo 7 del documento de modificación del PMA para el proyecto "Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor", con radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (VITAL 6500083002520517002).

Se considera que la Sociedad presenta adecuadamente la clasificación de los residuos peligrosos y no peligrosos, así como el manejo y disposición final en concordancia con la normativa actual vigente.

CONSIDERACIONES SOBRE LA DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

A continuación, se presentan las consideraciones del Grupo Técnico Evaluador de la ANLA, con base en las observaciones realizadas durante la visita de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, la revisión de la información presentada por la Sociedad dentro del trámite de modificación de licencia:

Respecto a la Descripción del Proyecto

Respecto a las obras e infraestructura, en el documento presentado a esta Autoridad para la modificación de licencia ambiental, la Sociedad presentó la descripción del proyecto que permite identificar adecuadamente las actividades contempladas para la ejecución del proyecto, así como las etapas en el proceso constructivo para la construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica Chivor.

Las obras a realizar se harán en el mismo sector de la bocatoma actual. En dicho punto, se instalarán tres nuevas bocatomas, a mayor altitud que las actuales. La captación 1 es de tipo frontal, se ubicará en el nivel 1211.06 msnm, la captación 2 de tipo frontal en el nivel 1231.06 msnm y la captación 3 tipo torre en el 1257 msnm, las cuales están complementadas por infraestructura de túneles, pozos de carga y conexión, construidas en concreto, que aguas abajo de la cámara de válvulas, se conectan a los túneles de carga existentes, para Chivor I y II. Las demás obras que hacen parte del proyecto son:

- Túneles principales de carga 1 y 2
- Ramales de conexión aguas arriba 1 y 2
- Pozo de conexión 1 y 2
- Cámara de válvulas 1 y 2
- Ramal de conexión aguas abajo 1 y 2
- Galería de conexión inferior 1 y 2 (Conexión con los túneles existentes)
- Galería de acceso
- Galería de interconexión.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

Respecto a la infraestructura asociada al proyecto

Para la construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica Chivor, se requerirá la instalación de oficinas y/o campamentos temporales no habitacionales, dotación sanitaria, bodegas y patios de acopio de materiales y equipos, área provisional de soldadura y preparación de piezas con las respectivas dotaciones de accesos, agua, luz, comunicaciones, un área para la instalación de la planta de concretos y un área de almacenamiento temporal. Esta Autoridad considera que, en relación con la instalación de plantas de concreto la Sociedad deberá dar cumplimiento a lo siguiente:

- *Los equipos de elaboración de concretos deberán estar en condiciones óptimas de funcionamiento.*
- *Para el almacenamiento de materiales o productos químicos en la planta de concreto, se adecuarán los sitios específicos requeridos, los cuales deben contar con las estructuras y manejos que garanticen el confinamiento de dichos materiales y eviten la dispersión de estos por efectos del viento o el agua; el lugar contará con un sistema para evitar la re-suspensión de material particulado durante la elaboración de concretos, así, durante la producción de agregados procesados en la planta, se dispondrá de un sistema de lavado continuo del agregado fino. En caso de identificarse la necesidad, Chivor podrá solicitar la incorporación de un sistema de riego por aspersión para mantener una humedad uniforme en los agregados, o sistema equivalente.*
- *Está prohibido arrojar mezclas de concreto en cuerpos de agua, y áreas verdes. No está permitido realizar la mezcla de concreto directamente sobre el suelo, ni realizar el lavado de mezcladoras de concreto en los frentes de obra o en cuerpos de agua, estos lavados deberán realizarse en las áreas adecuadas para este fin.*
- *Las áreas de depósito de materias primas (arenas y gravas) deben estar delimitadas y señalizadas.*
- *Las zonas de acceso, patios y zonas de circulación y maniobras deben permanecer húmedas, para evitar la re-suspensión de material particulado.*
- *Todos los elementos de la planta como tolvas, básculas, dosificadores y demás equipos destinados a la manipulación de materiales como gravas, arenas y cemento, deben tener accesorios que impidan la re-suspensión de material particulado.*
- *La planta contará con un sistema de control de ruido establecido por el fabricante. De igual manera, con el fin de prevenir la emisión de ruido en niveles que pudiesen ocasionar impactos adicionales al entorno, se realizará mantenimiento preventivo a la maquinaria presente en la planta*
- *La planta deberá contar con la señalización pertinente, indicando límites de velocidad, ingreso y salida de vehículos y maquinaria, delimitación de áreas, paso de personal, uso de elementos de protección personal.*
- *En caso de derrame de mezcla de concreto, se deberá recoger y disponer en forma inmediata. La zona donde se presente el derrame se debe limpiar apropiadamente.*
- *En el frente de trabajo donde se ubique la planta de concreto, se deberá dar cumplimiento a las medidas relativas al tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales, y gestión de residuos sólidos.*

Cabe aclarar que la Sociedad indicó en la visita de evaluación que el área de almacenamiento temporal también será destinada para el mantenimiento de maquinaria y vehículos, razón por la cual esta Autoridad considera que, en relación con el área de almacenamiento temporal, zona de mantenimiento de maquinaria y equipos, en el cual se desarrollan actividades de mantenimiento correctivo y preventivo, la Sociedad deberá dar cumplimiento a lo siguiente:

- *El área contará con un canal perimetral, para aislar los derrames de aceite y conducirlos a una trampa de grasas.*
- *Zona de almacenamiento de lubricantes nuevos, con su respectivo dique de contención y techo.*
- *El almacenamiento de todos los materiales e insumos se realizará siguiendo los lineamientos y especificaciones contenidas en sus respectivas hojas de seguridad.*
- *Los aditivos para la producción de concretos deberán almacenarse en taques herméticos de fibra de vidrio, los cuales deberán contar con sus respectivos diques de contención en caso de derrames.*
- *Todos los insumos y materiales deberán almacenarse temporalmente en sitios que cuenten con cubiertas superiores y laterales, de forma tal que se evite su pérdida por acción de factores ambientales como lluvia o viento.*
- *El área de almacenamiento deberá contar con canales perimetrales para la recolección de posibles derrames de insumos y/o materiales líquidos.*

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

- Adicionalmente debe contar con canales de recolección de aguas lluvias que eviten que la escorrentía entre a la zona de almacenamiento.
- Se debe tener registro detallado de las cantidades de materiales que se ingresan para la obra.
- En el lugar de almacenamiento, deben encontrarse debidamente señalizadas e identificadas las diferentes áreas de localización de materiales. Debe tenerse especial cuidado con las incompatibilidades de productos químicos.

Para la construcción de las bocatomas en las etapas 2 y 3 del proceso constructivo, la Sociedad indica que se requiere realizar una adecuación de un carretable existente de 100 metros de longitud, para lo cual esta Autoridad considera que, en relación con la adecuación del carretable existente:

- Presentar en los informes ICA información exacta sobre la adecuación y/o mejoramientos realizado en el carretable existente, georreferenciación y/o abscisado de los tramos que fueron objeto de adecuación y de los sitios donde se realizaron obras especiales; igualmente deberán incluir el levantamiento topográfico.
- Previo a la entrada de los equipos y maquinaria, la Sociedad deberá adelantar las actividades de adecuación propuestas.

Respecto a los ZODMES

Tal como se analizó previamente, el ZODME Zona de acopio temporal tendrá un área de 1,4 ha ubicada a pie de la presa, con un volumen aproximado de 110548m³ de material de roca.

La Sociedad deberá presentar a esta Autoridad antes de iniciar las obras, el diseño geométrico con las obras hidráulicas para el manejo de escorrentía del ZODME, así como acoger lo establecido por Corpochivor en el Concepto Técnico para la solicitud de modificación del plan de manejo ambiental para el proyecto Central Hidroeléctrica Chivor, presentado a esta Autoridad mediante oficio con radicación 2017071355-1-000 del 1 de septiembre de 2017, en el sentido de presentar las especificaciones técnicas que incluya número de bancos, altura de cada banco, ancho de la berma, talud o ángulo de reposo del banco; y drenajes con las especificaciones de las cunetas de recolección y de las zanjas de coronación para lo cual la Sociedad deberá garantizar:

- No depositará materiales, provenientes de las excavaciones, en los cauces de los ríos o de las quebradas y se tomarán todas las medidas necesarias para evitar que tal hecho ocurra.
- Antes de proceder a la disposición de los materiales sobrantes de las excavaciones en el sitio del ZODME, se deberán adecuar previamente, construyendo las obras necesarias como filtros, cunetas, entre otros.
- Se deberá respetar la franja de retiro de 30 metros a cuerpos de agua. Igualmente, en el ZODME, se deberá adecuar obras tales como cunetas perimetrales de aguas de escorrentía superficial con el fin de para garantizar el flujo del agua de escorrentía y garantizar la estabilidad del mismo.

Consideraciones generales

Teniendo en cuenta lo anterior, en la información entregada por la Sociedad y la visita de evaluación realizada, se considera que la información entregada es suficiente para conocer la infraestructura, equipos y actividades a ejecutar durante el proceso de modificación del Plan de Manejo Ambiental.

Es necesario indicar que todo cambio de la infraestructura y de las actividades autorizadas que hacen parte de la presente evaluación, debe ser informado a la ANLA con anterioridad y presentado los debidos soportes, conforme a lo contemplado en el parágrafo 1, del Artículo 2.2.2.3.7.1 del Decreto 1076 de 2015, de lo contrario deberá tramitar la modificación del Plan de Manejo Ambiental establecido dando cumplimiento a lo señalado en el artículo 2.2.2.3.7.2 del Decreto 1076 de 2015.

CONCEPTOS TÉCNICOS RELACIONADOS

Mediante comunicación con radicación 2017071355-1-000 del 1 de septiembre de 2017, Corpochivor allegó el Concepto Técnico para la solicitud de modificación del plan de manejo ambiental para el proyecto Central Hidroeléctrica Chivor, en el cual realizó las observaciones a la descripción de las obras propuestas, geología

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

e hidrogeología, manejo de aguas residuales, manejo de residuos sólidos, residuos de concreto, manejo de explosivos y adecuado de hidrocarburos y a la inversión forzosa del 1%, de igual forma mencionó que los permisos de Concesión de aguas, aprovechamiento forestal y permisos de vertimientos ya se encuentran en evaluación por parte de esta entidad.

(...)"

APROVECHAMIENTO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

(...)

La Sociedad indica en el documento de modificación al Plan de Manejo Ambiental con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002), que para la construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor el insumo principal serán los concretos de diferentes características para secciones específicas. Por esta razón y para fines de garantizar el suministro permanente de concretos, se habilitará un área temporal para la ubicación de una planta de concreto que garantice el suministro requerido, conforme avance el proceso constructivo. Para la preparación de concretos se requerirá arena, triturados y otros materiales provenientes de canteras, los cuales serán adquiridos en lugares que cuenten con los respectivos permisos ambientales."

ÁREA DE INFLUENCIA

Con respecto al área de influencia del proyecto, el grupo evaluador efectuó las siguientes consideraciones en el concepto Técnico 3633 del 31 de julio de 2017:

"ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

Área de influencia fisicobiótica

Para la definición del área de influencia fisicobiótica la Sociedad tuvo en cuenta tanto los criterios de trascendencia de impactos para los medios abiótico y biótico y la ubicación de las obras teniendo en cuenta que la mayor parte de las obras serán de carácter subterráneo.

En este sentido el AID definida por la Sociedad corresponde al sitio donde se construirá y ubicará la infraestructura provisional y definitiva que se requiere para la construcción de las estructuras contemplando los componentes físico-bióticos, donde incorporo los dos tramos del río Batá en los cuales se tendrán vertimientos temporales durante la construcción.

No obstante, la Sociedad indica lo siguiente "Así pues, los límites establecidos para el AID de la Central Hidroeléctrica Chivor por la construcción de nuevas bocatomas, se determinaron teniendo en cuenta los alcances de los impactos directos generados por las actividades de uso y aprovechamiento de los recursos naturales solicitados en el marco del desarrollo de la actividad de la hidroeléctrica para la construcción de nuevas bocatomas".

Sin embargo, es necesario incluir en esta área el punto de captación de agua para consumo doméstico en la galería de entrada del túnel 2 ya que el principal impacto que se desarrolla en este punto de captación es el cambio en la disponibilidad del recurso hídrico superficial, dado que se va a afectar el caudal de oferta hídrica disponible que recarga en la cuenca del río Batá. Es importante resaltar que el aprovechamiento se realizará en las aguas de infiltración en la galería de entrada, y presenta rendimientos superiores al caudal solicitado. Con base en lo anterior esta Autoridad amplía el AID incluyendo los puntos donde se solicita el permiso de captación como se muestra a continuación:

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

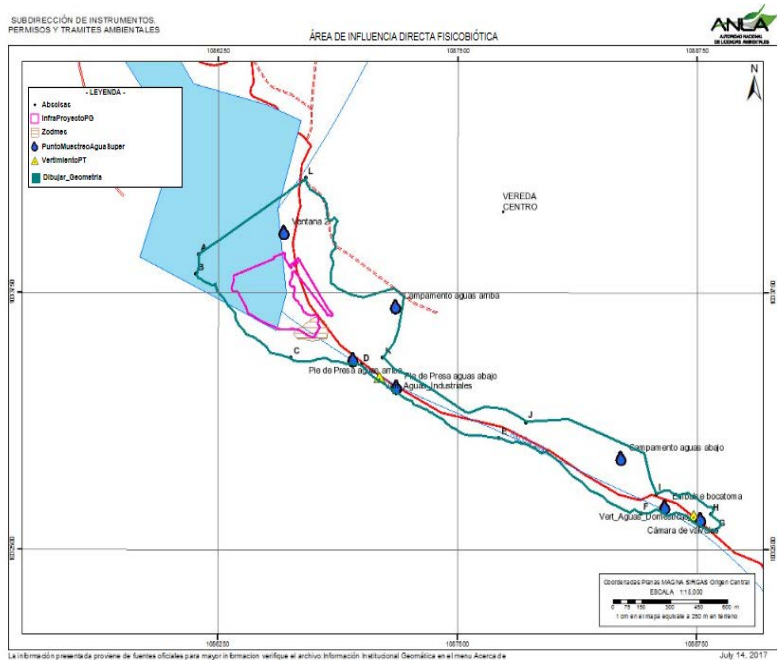


Figura. Localización del área de influencia fisicobiótica del proyecto establecida por la ANLA
Fuente: SIG Web, ANLA – Consultado el 10/07/2017

Área de influencia medio socioeconómico

La Sociedad define un área de influencia directa socioeconómica dentro del apartado 3.1.1.2 del capítulo tres del complemento del PMA, planteando explícitamente ahí que esta área “se definió teniendo en cuenta la localización geográfica del proyecto, lo cual comprende las unidades territoriales menores por la convivencia o interacción que el proyecto pueda tener con sus habitantes” para el caso el AID socioeconómica para el proyecto se presenta en la siguiente tabla y en la figura siguiente. Adicional a ello, resalta que el desarrollo del proyecto se efectuará en predios de la Sociedad, los cuales se encuentran completamente deshabitados. Se define como área de influencia directa la cabecera municipal como unidad territorial específica y la vereda San Rafael.

Tabla. Área de influencia directa socioeconómica

Proyecto	AID Socioeconómica
Construcción de Nuevas Bocatomas Central Chivor	Vereda San Rafael y Cabecera Municipal de Santa María

Fuente: A partir del Capítulo 3 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (VITAL 6500083002520517002).

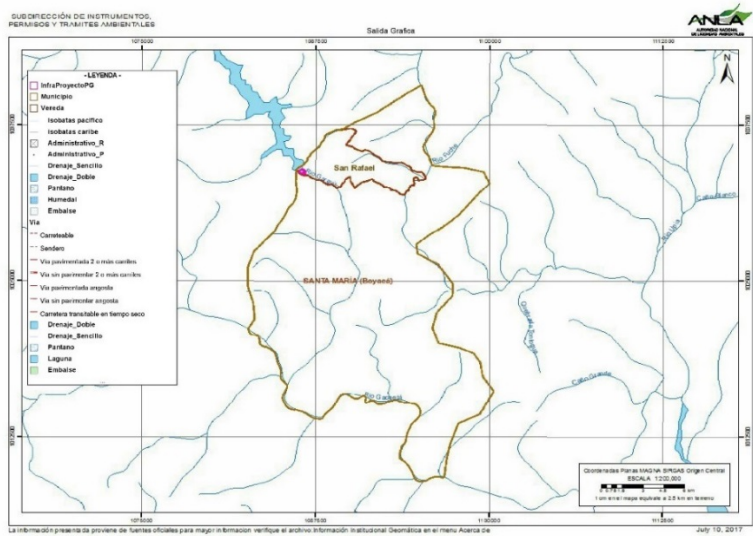


Figura. Localización de las áreas de influencia socioeconómica del proyecto
Fuente: SIG Web, ANLA – Consultado el 10/07/2017

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

Si bien la Sociedad en la definición del AID, no refiere entre las razones directas relacionadas por las cuales se define la cabecera municipal dentro de esta área, en los demás apartes del documento se referencia que, como área territorial albergará la mano de obra que requiere el proyecto de modificación del PMA. Esta consideración para la definición del AID socioeconómica estaría en línea con lo que se ha definido dentro de los términos de referencia en cuanto a que para este medio deberán ser tenidos en cuenta dentro de la definición del AID criterios como "las entidades territoriales y las áreas étnicas de uso social, económico y cultural entre otros, asociadas a las comunidades asentadas en dichos territorios".

La cartografía asociada a esta definición del AID socioeconómica considerada es la que se muestra en figura anterior y corresponde a la delimitación en amarillo la vereda San Rafael y de la cabecera municipal de Santa María definidas como áreas de influencia directa.

Además de lo anterior, dentro de las consideraciones sobre la definición del área de influencia para el medio socioeconómico es necesario mencionar que la Sociedad en concordancia con lo establecido en los términos de referencia LI-TER-1-01, presenta el certificado del Ministerio del Interior sobre la presencia, o no, de comunidades étnicas en el área de influencia del Proyecto.

Dentro de ese Certificado el área para la cual la Sociedad solicita el pronunciamiento del Ministerio del Interior como autoridad competente, es un polígono incluido totalmente dentro del territorio de la vereda que conforma el AID socioeconómica y que incluye el área de intervención del Proyecto. El certificado presentado es el número 0350 del 6 de abril de 2017, que concluye "que no se registra la presencia de Comunidades Indígenas, Minorías y en el área del proyecto" y que además "no se registra la presencia de Comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras" en la misma área.

Por último, para el caso del oficio remitido al ICANH con radicación 2294, del 8 de mayo de 2017 relaciona: "se remite informe de Diagnóstico Arqueológico desarrollado para el Proyecto...". Sin embargo, lo relevante para lo relacionado con este apartado es que dentro de la documentación presentada al ICANH las áreas sobre las cuales se informa que se efectuará la excavación, intervención o alteración del suelo están incluidas dentro de las áreas que han sido analizadas y presentadas al Instituto competente.

Por todo lo anterior, se considera que lo definido y considerado por la Sociedad como Área de Influencia Directa Socioeconómica, ha sido establecido de manera adecuada, se acoge a lo incluido dentro de los términos de referencia definidos para la elaboración del complemento del PMA y corresponde además a lo observado durante la visita de campo efectuada entre el 28 y el 29 de junio de 2017 y a lo informado durante esa visita de campo por parte de los líderes de la vereda San Rafael y por parte de las autoridades municipales del Municipio de Santa María con las cuales se sostuvo contacto durante dicha visita, aspectos que se detallarán dentro del siguiente apartado de caracterización ambiental.

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

Área de influencia fisicobiótica

La Sociedad determino el AII para el componente físico-biótico por la construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica Chivor, considerando los impactos indirectos que puedan trascender a la parte externa del área de influencia directa AID, es decir que se extiende hasta donde se presentan tales impactos de manera indirecta. Para ello tuvo en cuenta una franja (buffer) de terreno alrededor de los puntos específicos que serán intervenidos en obra, y de la vía interna de la Central que será transitada durante la construcción. Esta Autoridad considera adecuada esta definición teniendo en cuenta lo establecido en los términos de referencia HE-TER-1-01, (Construcción y Operación de Centrales Hidroeléctricas Generadoras expedidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) y obedeciendo que las actividades a llevarse a cabo son muy puntuales para la presente modificación de plan de manejo ambiental.

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

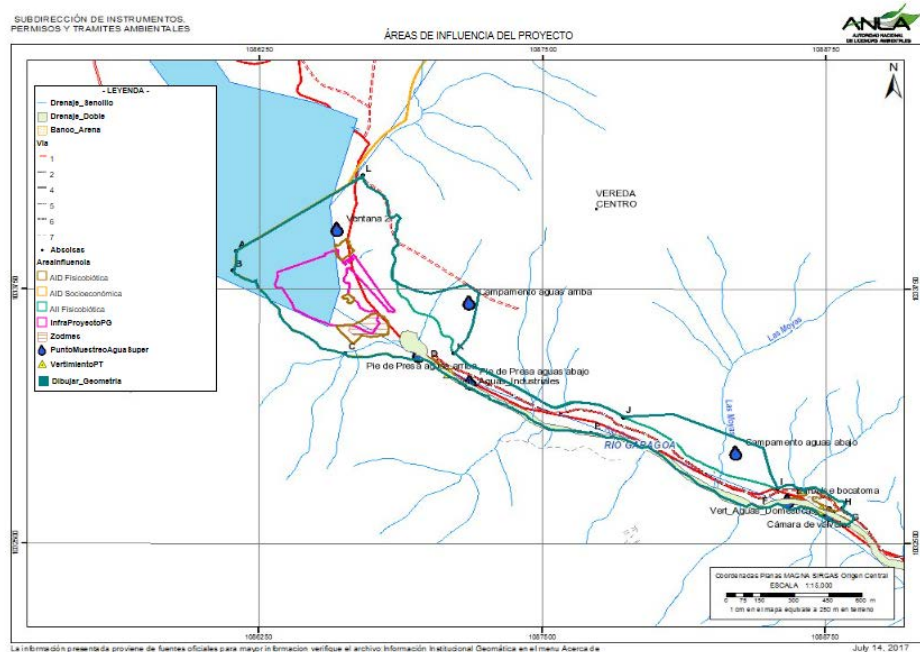


Figura. Localización de las áreas de influencia del proyecto
Fuente: SIG Web, ANLA – Consultado el 14/07/2017

Área de influencia medio socioeconómico

La Sociedad define un área de influencia indirecta socioeconómica dentro del apartado 3.1.2.2 del capítulo 3 del documento, planteando explícitamente ahí que esta área “se define como el municipio de Santa María, en el cual se encuentra inmersa el área de influencia directa, al ser la unidad territorial hasta la cual pueden trascender indirectamente los impactos”.

En la Figura, se evidencia parte del Área de Influencia Directa (AID) vereda San Rafael, la cual se encuentra inmersa dentro del área territorial del municipio de Santa María definido como área de Influencia Indirecta (AI).

De acuerdo con lo anterior, lo presentado por la Sociedad y lo observado durante la visita de evaluación, se considera que lo definido y estimado por la Sociedad como Área de Influencia Indirecta (AI) Socioeconómica, ha sido establecido de manera adecuada.

CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

Con respecto a la caracterización ambiental, el grupo evaluador efectuó las siguientes consideraciones en el concepto técnico 3633 del 31 de julio de 2017:

“SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO

Con base en el análisis de la información presentada por la Sociedad (referente a la caracterización del medio abiótico) y las actividades del proyecto construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica Chivor; así como en las observaciones realizadas durante la visita de evaluación; se considera que los componentes del medio físico, susceptibles de ser intervenidos por el proyecto son: geología, geomorfología, pendientes, suelos, hidrogeología, atmósfera, hidrología, calidad del agua, calidad de aire, ruido, paisaje y geotecnia.

Las demás temáticas además de incidir en las condiciones topográficas, geotécnicas y de amenazas naturales del sector, condicionan la aptitud del territorio para el desarrollo de las actividades actuales y proyectadas; estos aspectos se consideran acordes con los términos de referencia, y adecuadamente abordados en el Estudio, teniendo en cuenta las fuentes de información secundaria consultadas y las observaciones realizadas durante la visita de evaluación en las temáticas pertinentes.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

Geología

Según el estudio de impacto ambiental para el proyecto construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica Chivor, el mismo se localiza en la cuenca sedimentaria de la cordillera oriental compuesta por diversas unidades litológicas que varían de edad Jurásica al Holoceno, con un complejo comportamiento geológico y estructural debido al levantamiento de la cuenca en la Orogenia Andina y a los diferentes paleoambientes de sedimentación que proveen de cambios laterales y verticales de facies, que definen el comportamiento evolutivo y paisajístico del territorio.

La información geológica ambiental presentada describe las unidades con la nomenclatura existente de la Cordillera Oriental, basada en las memorias geológicas de la región del Servicio Geológico Colombiano y observaciones de campo. Específicamente en el área del embalse afloran rocas que corresponden filitas y cuarcitas del Grupo Quetame (CaOq), areniscas farallones (Cdf), lutitas y limolitas de la Formación Fómeque (Kif). Estas unidades son suprayacidas de manera discordante depósitos coluviales que se encuentran dispersos en el territorio.

Las actividades constructivas para la instalación de las tres bocatomas y su interconexión con los túneles de carga y el ZODME ubicado en el pie de presa del embalse se localizan en el grupo Quetame. El macizo rocoso actualmente se encuentra altamente diaclasado, para lo cual la Sociedad solicitante realiza la clasificación geomecánica del macizo identificando las características primordiales para establecer las especificaciones de tipo constructivo relacionadas con la instalación de soportes y la longitud de los tramos a excavar y el diseño del revestimiento a necesario para garantizar la estabilidad a largo plazo del proyecto.

El comportamiento estructural del área describe de manera general los sistemas de fallas y plegamientos que modelan el paisaje del territorio. Entre ellos se encuentran los sistemas de fallas regionales, inversas, convergencia al este e inclinación al oeste, conocidas como la Falla de Santa María y Falla de La Esmeralda. Igualmente se describe el pliegue de tipo anticlinal de Miralindo que afecta las unidades blandas favorecidas por la deformación dúctil.

En cuanto, las amenazas naturales asociadas a procesos geológicos identifican la amenaza sísmica basada en la norma colombiana de diseño y construcción sismo Resistente adjudicándole a esta área de riesgo sísmico muy alto. Asimismo, se describen las amenazas por inundación con categorías alta media y baja; amenaza por remoción en masa y procesos erosivos describe los factores detonantes sin establecer áreas de afectación y la amenaza cerámica basada en la NTC 4552 de 2004 (ICONTEC, 2004) cataloga como intermedio.

Para la autoridad la caracterización de las unidades geológicas del área se ajusta a la información requerida para la evaluación ambiental.

Geomorfología

En el estudio de impacto ambiental para el proyecto construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica Chivor, se aplicó la metodología publicada por SGC, antes INGEOMINAS (2011), que permitió definir la jerarquización geomorfológica que permita relacionar las escalas de trabajo con la subdivisión geomorfológica, la morfogénesis, morfografía y morfodinámica o específico la información a partir de la cual se realizó el análisis de fortointerpretación, para describir las unidades geomorfológicas del área de influencia. La aplicación de una metodología para el análisis geomorfológico al presentado. Es coherente y permite categorizar adecuadamente las unidades geomorfológicas para el área de interés.

Esta área se encuentra en la geomorfoestructura del sistema orogénico andino, sobre la provincia geomorfológica de la Cordillera Oriental, en ambientes morfogenéticos de tipo estructural, denudativo y fluvial que conforman cuatro unidades geomorfológicas: dos (2) de tipo estructural representada por Hogback y Crestón Homoclinal; uno (1) fluvial representada por Cauce activo del río Batá y uno (1) denudacional conformado por los depósitos hidrogravimétricos inactivos coluviales. A estas unidades el estudio presentado para la solicitud de modificación de Licencia, se les identificó sus parámetros morfométricos y dinámicos.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

En concordancia a lo señalado a lo largo de las consideraciones anteriores se establece que la información presentada en el complemento del Plan de Manejo Ambiental, es consistente y coherente y permite tener claridad sobre las unidades geomorfológicas presentes en el área de interés, información fundamental para la caracterización geotécnica, la definición de las amenazas naturales y la zonificación de sensibilidad ambiental. En consecuencia, se establecen de manera coherente las variables geomorfológicas y se cuenta con la información que permita la toma de decisiones.

Suelos

El componente edafológico se establece según lo señalado en el estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Boyacá (IGAC, 2005). Además, de las geoformas y las coberturas terrestres, sean estas vegetales o no. En consecuencia, se puede establecer que la Sociedad realizó la descripción de suelos, acorde a lo señalado en la metodología general para la presentación de estudios ambientales y el manual de métodos y especificaciones para los estudios de suelos (IGAC).

La información presentada por la Sociedad en el EIA indica que las unidades de suelos de la zona de estudio presentan unas limitaciones derivadas de unas condiciones edáficas generalmente desfavorables y definen la asociación Oxíc Dystrudepts 35%, Lithic Udorthents 30%, Lithic Dystrudepts 25% e inclusiones de Afloramientos Rocosos y Typic Udorthents 10%. La descripción presentada para cada una de las unidades cartografiadas se realiza de forma general y se relaciona el uso de la unidad que por encontrarse en áreas ya intervenidas corresponden a actividades de uso del suelo antrópicas como vías internas dentro del Embalse, zonas de centro de acopio de materiales y en ocasiones como zonas de trabajo temporales para el mantenimiento de los túneles y locaciones internas del Embalse.

De igual forma el análisis de conflicto de uso de suelo se limita a hacer observaciones generales y se establece que "teniendo en cuenta que el uso de estos suelos ha sido intervenido para la construcción, operación y mantenimiento del Embalse y que los terrenos a intervenir son propios del Embalse y se encuentran adecuados con infraestructura del proyecto, el conflicto de uso del suelo es Sin Conflicto". Por lo anteriormente expuesto el grupo evaluador considera que la información presentada por la Sociedad permite la toma de decisiones.

Hidrología

Para el componente hidrológico la Sociedad en la información presentada en el complemento del Plan de Manejo Ambiental para el proyecto construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica Chivor, realiza la jerarquización de las cuencas hidrográficas acorde a lo establecido en la metodología el IDEAM, para definir los niveles subsiguientes representativos según la jerarquía de las cuencas que se localicen en el área de influencia hidrológica. Teniendo en cuenta que las actividades se realizarán de manera puntual principalmente en zonas ya intervenidas por el proyecto y ocupadas por su infraestructura, se presenta la clasificación de los sistemas así:

Para los sistemas lóticos se establece los afluentes del río Batá aguas abajo de la presa y de la quebrada Moyas ubicada en el costado izquierdo del cauce de dicho río, mientras que en la caracterización de sistemas lénticos se identifica el sector del embalse La Esmeralda.

Así mismo, se describe el patrón de drenaje del río Batá y sus tributarios de primer nivel subparalelos que a su vez tienen tributarios dendríticos. Esta cuenca tiene un régimen hídrico monomodal con un periodo anual seco en donde los caudales son visiblemente reducidos con valores de precipitación por encima del promedio y un periodo seco con valores de precipitación por debajo del promedio, en el tramo del río Batá del proyecto de bocatomas se encuentra completamente regulado por la operación de la central.

Igualmente, se presenta descripción y localización de la red hidrográfica e identificación de la dinámica fluvial y caudales de las fuentes que pueden ser afectadas por el proyecto, así como las posibles alteraciones de su régimen natural. Para este análisis, se recopiló la información de caudales medios diarios para el periodo de registro comprendido entre los años 2001 – 2013, se obtuvo un caudal medio de 10,11 m³/s. Por lo anteriormente expuesto el grupo evaluador considera que la información presentada por la Sociedad permite la toma de decisiones.

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

Calidad del Agua

Para la caracterización de calidad de las aguas se realizó con la toma de siete (7) muestras de agua (ver Figura siguiente), las cuales fueron analizadas por el laboratorio CHEMILAB acreditado por el IDEAM mediante Resolución 2016 de 2014 y Resolución 1226 de 2016, utilizando la metodología Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, versión 21 de 2005. Los resultados obtenidos fueron comparados con la normatividad nacional (Decreto 1594 de 1984, Resolución 631 de 2015, Decreto 3930 de octubre 25 de 2010 y el Decreto 1076 de 2015).

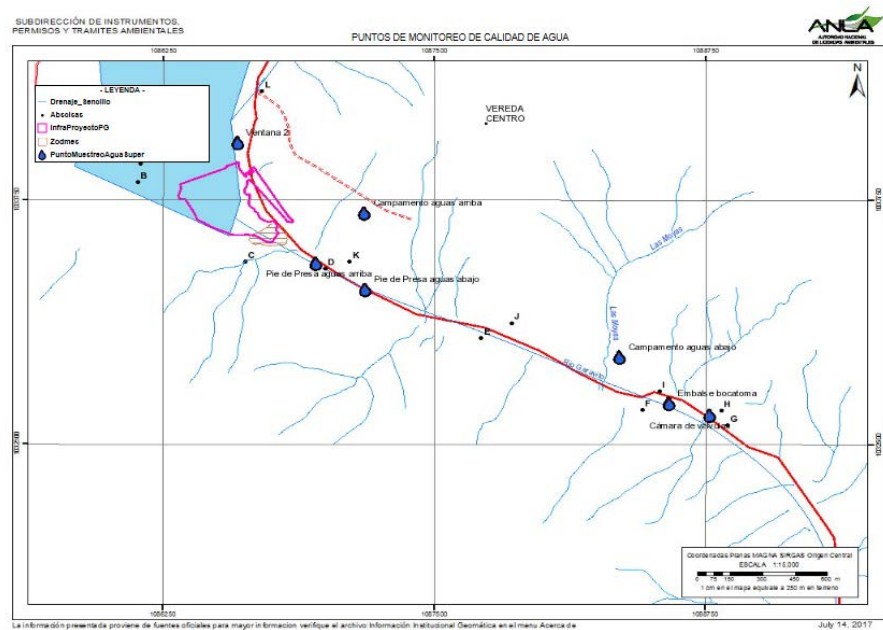


Figura. Puntos de Monitoreo de Calidad del Agua.
Fuente: SIG Web, ANLA. Consultado el 14/07/2017

Siendo esta la normatividad vigente para reglamentación los criterios de calidad para destinación o uso del recurso hídrico. La Autoridad Nacional considera que si bien, la Sociedad aumentó el número de puntos de muestreo para la caracterización fisicoquímica de las fuentes de agua donde se proyecta realizar las actividades, ésta tuvo en cuenta la microcuenca sobre las que se proyecta las actividades de construcción de las nuevas bocatoma y zodme.

Para el punto 1, 2 y 3 el valor medido de grasas y aceites está por encima del límite máximo permitido en el Decreto 1594/84 (compilado en el Decreto 1076 de 2015) y la Resolución 2115/07, para los otros puntos de muestreos están dentro de las concentraciones óptimas para el consumo humano y dentro la Resolución 631/15 para aguas de vertimientos.

Usos del Agua

El uso de agua del río Batá, mediante la Resolución 282 del 12 de diciembre de 1969 el INDERENA otorga a ISA por un periodo de 50 años la totalidad del caudal del río Batá para construir La Esmeralda. El 3 de diciembre del año 2014, por medio de la Resolución 702, CORPOCHIVOR prorrogó la concesión de aguas del río Batá por 50 años. Teniendo en cuenta que, el casco urbano del municipio de Santa María se abastece de la quebrada la Cristalina, concesión otorgada por CORPOCHIVOR mediante Resolución 772 de 2003 y que sus acueductos veredales no captan agua del río Batá. En un área con índice de escasez bajo para lo cual no se experimentan presiones importantes sobre el recurso hídrico en términos de cantidad de agua. No se evidencian conflictos de disponibilidad y uso del recurso para el área de influencia del proyecto.

La ANLA considera que la Sociedad dio cumplimiento a los Términos de Referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental para la construcción y operación de centrales hidroeléctricas generadoras HE-TER-1-01, acogidos mediante la resolución 1280 del 30 de junio de 2006.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

Hidrogeología

La caracterización hidrogeológica el área de interés, se establece acorde con los Términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental para la construcción y operación de centrales hidroeléctricas generadoras HE-TER-1-01.

Se han identificado cuatro unidades hidrogeológicas asociada a unidades de porosidad primaria y secundaria, en el área donde se realizarán las actividades de construcción de las bocatomas en el embalse La Esmeralda estas unidades se conforman por rocas muy cementadas y fracturadas, de permeabilidad secundaria, los acuíferos de porosidad primaria son de baja extensión e importancia, conformados por sedimentos no consolidados depositados recientemente.

El estudio establece que las áreas de recargas se localizan en aquellos sectores con depósitos recientes que por su composición granulométrica y geomorfológica favorecen la infiltración los cuales se descargan en las áreas aledañas de los drenajes principales. Sin identificar surgencias de agua subterránea sobre las áreas de interés del proyecto. Asimismo, el documento de caracterización ambiental presentado en el estudio de impacto ambiental para el proyecto construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica Chivor, analiza el fenómeno de escorrentía e infiltración, con la estimación de los caudales de infiltración y el modelo de abatimiento del nivel freático considerando que el macizo se encuentra parcialmente drenado por las excavaciones de acceso y cámaras.

La metodología utilizada para el modelamiento de las aguas subterráneas presentes en el área de influencia del proyecto, para lo anterior establece los parámetros tenidos en consideración para la numeración numérica con la utilización del software Phase. Entre los cuales se establece las tasas medias de infiltración, el volumen en metros cúbicos de agua necesaria a bombear para en el proceso constructivo. Basada en las mediciones de caudales de infiltración, la Sociedad obtuvo una tasa de infiltración del orden de 0,128 l/s/m. con un caudal de infiltración total de 24.8 l/s. Esto equivaldría a una permeabilidad media del macizo del orden de $7,17 \times 10^{-7}$ m/s. Teniendo en cuenta, que durante el proceso de construcción de los túneles se tiene previsto la perforación exploratoria, con el fin de anticipar las condiciones de saturación de agua o las condiciones reales del macizo que permita identificar filtraciones de agua y programar en caso de que así se requiriera pre-tratamientos con inyecciones para controlar las infiltraciones durante la construcción.

De acuerdo al modelo hidrogeológico planteado para el área de estudio este sistema de fallas tienen un carácter sellante lo que impide cualquier tipo de migración de fluidos hacia profundidad, las unidades hidrogeológicas potentes están conformadas por rocas con limitados recursos a excepción de los depósitos aluviales recientes los cuales son recargados por precipitación directa y/o a través de pequeños cauces que pierden caudal por infiltración de aguas al subsuelo, más cuando lo que se pretende establecer es la vulnerabilidad del sistema hidrogeológico a fin de que el modelo proporcione condiciones que garanticen la seguridad de los mismo.

Las diferentes familias de rocas presentes en el área de estudio se encuentran diaclasadas identificadas en la zona e igualmente las propiedades de las rocas tanto en los aspectos de estabilidad como en el comportamiento hidrogeológico de la zona. El modelo hidrogeológico tiene en cuenta los aspectos antes referidos, lo cual incide directamente en la permeabilidad de las rocas y en consecuencia el análisis es coherente con lo observado en la visita técnica de evaluación.

Pese a que el estudio cuenta con un modelo hidrogeológico de la zona que representa las condiciones que se describen en el estudio con conceptos en que no solo involucra las condiciones litológicas, el componente estructural y de diaclasamiento presente en la estructura geológica de la zona, presenta algunas incertidumbres asociadas a la caracterización ambiental, razón por la cual es necesario que se presenten estudios hidrogeológicos numéricos con el fin de definir de manera predictiva el comportamiento hidráulico de las unidades intervenidas y la instalación de piezómetros en la parte superior de las obras que alcance el techo de los túneles con el fin de monitorear los descensos y la saturación del macizo rocoso y realizar la evaluación de la posible afectación de manantiales y quebradas por la construcción de los túneles.

En cuanto, al análisis de vulnerabilidad a la contaminación de las aguas subterráneas, presentado por la Sociedad se tuvo en cuenta la posición estratigráfica de la zona de intervención y las características

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

estratigráficas, litológicas y de fracturamiento del macizo rocoso por eventos tectónicos se considera que el riesgo de contaminación de los acuíferos es bajo.

Geotecnia

Se realizó la zonificación geotécnica del área para lo cual se tiene en cuenta diferentes aspectos analizados en el componente abiótico, en esta medida se establecen valoraciones de vulnerabilidad en relación con los siguientes aspectos: tectónica, litología; el componente de geomorfología que contiene los parámetros de procesos morfodinámicos, pendientes y relieve relativo; el tercer componente que es suelos y el cuarto componente que es hidrología, adicional a estos componentes se tuvo en cuenta la cobertura y usos del suelo y la amenaza sísmica; para lo anterior y de acuerdo a cada una de las características se establecen valores de menor a mayor susceptibilidad geotécnica se definen tres categorías: baja, media y alta. Finalmente se presenta el plano Zonificación Geotécnica, donde se definen las zonas identificadas.

En cuanto al análisis geotécnico tiene en cuenta las variables más representativas de tipo ambiental para ponderar los factores relevantes causantes de inestabilidad. Sin embargo, componentes que aceleran los procesos morfodinámicos como hidrogeología, usos del suelo y el fracturamiento del macizo rocoso no se encuentran incluidos en la metodología de zonificación lo cual incide directamente en la estabilidad de los materiales. En consecuencia, esta Autoridad considera que la zonificación geotécnica ambiental se encuentra subvalorada presentando un análisis sesgado indicando la no afectación en el área. Sin embargo, las condiciones geomecánicas del macizo observada en la visita de evaluación y el análisis de los demás parámetros geoesféricos permite establecer que las obras planteadas para la construcción de las tres nuevas bocatomas, no genera mayor incidencia en la estabilidad del macizo. Así como, el proceso construcción, impermeabilización y revestimiento en concreto de los túneles, reducen la incidencia de los procesos morfodinámicos elevando el factor de seguridad de las obras propuestas. Por lo cual, para esta Autoridad, las obras propuestas son viables a implementar.

La información que se presenta en relación a las zonas depósitos de los materiales de excavación, se encuentra en áreas ya modificadas por la construcción del embalse para la cual no se evidencia inconvenientes generados por procesos de inestabilidad geotécnica.

Así mismo, el documento de caracterización ambiental presenta un análisis geotécnico detallado del macizo a intervenir que consiste en un análisis de las propiedades físicas y mecánicas de la roca intacta establecida en la época de construcción de la central Chivor, información que fue complementada con la ejecución de nuevos ensayos de compresión simple, tensión indirecta y triaxiales en roca los cuales permitieron definir de manera directa los parámetros de resistencia y deformabilidad de la roca. Estos parámetros permiten realizar la caracterización del macizo rocoso, definir los tipos de terreno consideraciones necesarias para establecer el tipo constructivo relacionadas con la instalación de los soportes y la longitud de los tramos a excavar.

Atmósfera

Clima

El clima del área de estudio fue determinado mediante los registros proporcionados por las estaciones de Chivor, Piedra Campana, Santa María, Campo Hermoso. Las cuales cuentan con información completa de nubosidad, evaporación, humedad relativa, temperatura, brillo solar y velocidad de vientos y se evaluó con respecto a las demás estaciones presentes en el área.

El clima en la zona es uniforme a lo largo del año y varía entre templado y frío, de acuerdo con la altura sobre el nivel del mar. Desde el punto de vista de la precipitación se presenta en régimen monomodal, ya que en la temporalidad el valor máximo de la precipitación se da entre los meses de mayo y agosto, dándose un aumento en los niveles de las fuentes hídricas superficiales y subterráneas, mientras que en los meses de diciembre y enero se presenta el fenómeno de escasez de lluvias en la zona, que genera una reducción de los caudales de las fuentes hídricas y una deshidratación de los suelos de la zona conocida como cuchillas Negra. Con valores de precipitación media multianual de 4813 mm. El período húmedo o de alta precipitación se presenta entre abril y octubre, siendo junio el mes más húmedo con un valor promedio de 687,4 mm y el período seco o de baja precipitación está comprendido entre noviembre y marzo, siendo

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

enero el mes más seco con un valor promedio de 65,1 mm. El nivel medio mensual multianual de número de días de precipitación en la estación Santa María, es de 20,1 días y por lo tanto en un año promedio se registran 241,5 días con precipitación.

En cuanto a temperatura en el área se registra en promedio de 21,4°C, la temperatura mínima registrada es 14,5 °C en enero y la máxima de 29,4°C en febrero del promedio multianual. Asimismo, la caracterización presenta la temperatura de punto de rocío para la estación de Campo Hermoso presenta valores medios entre 18,2 y 19°C.

La humedad relativa promedio multianual registrada presenta un comportamiento de tipo monomodal, con valores donde se presenta menos humedad los meses de enero y febrero, y una temporada de mayor humedad son desde mayo hasta agosto. En la estación Campo Hermoso la humedad relativa promedio multianual es 86%.

Los vientos en la zona, el mayor porcentaje tiene dirección ESE – WNW, con 8760 horas al año, con velocidades entre 1 a 12 km/h.

El brillo solar registrado en las estaciones registradas en el IDEAM es de régimen bimodal, a lo largo del año de forma bimodal, con dos temporadas de mayor insolación enero a marzo al igual que en los meses de noviembre a diciembre y dos con menos horas de insolación entre abril a agosto. Con valores entre 3 y 4 horas de sol al día, con meses máximos entre diciembre y enero de 5 a 6 horas de sol al día

La nubosidad del área tiene una calificación de parcialmente nublado el cielo, los cuales van aumentando a medida que se incrementa la precipitación, teniendo el periodo entre febrero y septiembre como los más altos, luego el periodo de octubre a enero se mantiene estable.

La evaporación registrada en la estación Campo Hermoso presenta un comportamiento régimen de tipo monomodal con una alta evaporación en el periodo enero-febrero y una temporada de baja evaporación de abril a agosto.

Calidad del aire

Para análisis de este componente, la Sociedad presentó un monitoreo realizado por tres laboratorios, el primero Quimicontrol LTDA, el cual está acreditado mediante Resolución 0459 del 16 de abril de 2015, analizó los parámetros NO2 y SO2, mientras que el parámetro de CO lo analizó el laboratorio CCA Compañía de Consultoría Ambiental LTDA, el cual está acreditado mediante la Resolución No 2001 del 12 de septiembre de 2016, y por último el laboratorio Ingeniería Ambiental y Sanitaria de Colombia IASCOL S.A.S., quien monitoreó el parámetro PM10, acreditado por el IDEAM mediante Resolución 1204 del 13 de julio de 2015. La campaña de monitoreo se realizó entre el entre el 29 de marzo al 18 de abril de 2017, en dos (2) puntos localizados en el campamento AES Chivor y el rebosadero AES Chivor en el área de influencia del estudio (Ver Tabla), el monitoreo se realizó durante 18 días, se determinaron las concentraciones de material particulado menor a 10 micras (PM10), dióxido de nitrógeno (NO2), dióxido de azufre (SO2) y Monóxido de Carbono (CO).

Tabla. Localización de las Estaciones de Muestro en el área de estudio.

Punto de muestreo	Estación	Coordenadas (Sistema Magna Sirgas Origen Bogotá)	
		Este	Norte
1	Campamento AES Chivor	1090449,33	1029235,18
2	Rebosadero AES Chivor	1086629,99	1033893,38

Fuente: Ajustado a partir de la información presentada por la Sociedad en el Capítulo 3.2 y Anexo 3.2.4 Calidad de Aire del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (VITAL 6500083002520517002).

Como resultado de los monitoreos se obtuvo que en la estación 1 para el parámetro de material particulado PM10 el rango de concentración oscila entre 6,91 µg/m3 a 64,27 µg/m3 lo que indica que el porcentaje de cumplimiento está entre el 35,73% a 93,09%. Al realizar la simulación de la concentración para la comparación con la norma anual de 50 µg/m3. Caso similar para la estación 2 cuyo rango de concentración

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

oscila entre 2,40 µg/m3 a 24,29 µg/m3 lo que indica que el porcentaje de cumplimiento está entre el 6,91% a 64,27%. De modo similar, para el Dióxido de Nitrógeno y de Azufre, Monóxido de Carbono cuyos valores se encuentran por debajo del límite máximo permisible. El estudio no detecta los inconvenientes derivados por la generación de material particulado a consecuencia de la construcción de las nuevas bocatomas.

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera que la información presentada por la Sociedad en el estudio es suficiente para el análisis de la calidad del aire conforme a lo establecido en los Términos de Referencia HE-TER-1-01, según Resolución 1280 del 30 de junio de 2006, y lo evidenciado en la visita de evaluación.

Ruido

En el complemento del Plan de Manejo Ambiental se realizó un monitoreo de ruido ambiental por el laboratorio Ingeniería Ambiental y Sanitaria de Colombia IASCOL S.A.S., acreditado por el IDEAM mediante Resolución 1204 del 13 de julio de 2015. Se desarrolló un plan de trabajo que consistió en establecer ocho (8) puntos de medición de ruido ambiental, en horario diurno y nocturno y en jornadas de día hábil y día no hábil, período en los cuales se tomaron lecturas para caracterizar los Niveles de Presión Sonora (NPS) (ver Tabla). Lo anterior, con el fin de determinar los niveles de ruido ambiental en la zona de estudio.

Tabla. Puntos Monitoreo de Ruido y su clasificación en el área del proyecto.

Punto	Nombre	Coordenadas Datum Magna Sirgas Origen Bogotá	
		Este	Norte
1	Santa María	1090195,33	1029563,58
2	Puente Muros 1	1088903,91	1032391,37
3	Puente Muros 2 Intersección	088065,14	1032943,34
4	Puente Muros 3 Entrada al Túnel	1087266,66	1033298,77
5	Salida Túnel Sendero HYCA QUYE	1086708,60	1033602,24
6	Galería de drenaje	1086788,60	1033697,57
7	Puesto de Control AES Chivor	1086662,15	1033801,87
8	Vía Interna AES Chivor	1086381,80	1033755,47

Fuente: Ajustado a partir de la información presentada por la Sociedad en el Capítulo 3.2 y Anexo 3.2.5 Ruido Ambiental del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (VITAL 6500083002520517002).

Teniendo en cuenta que el área de construcción de las nuevas bocatomas para la central Chivor, se encuentra en una zona rural bastante aislada diferente a las de tipo natural y que la infraestructura social más cercana es la cabecera municipal de Santa María la cual se encuentra cerca de 6 kilómetros, se realizó la caracterización de ruido ambiental mediante ocho (8) puntos, dando como resultado que en el sector de Santa María los valores registrados están por encima del estándar máximo permisible en 10,3 decibeles para el día hábil y en 11,5 decibeles para el día de descanso, para los puntos restantes los valores se encuentran dentro de los niveles máximos establecidos para ruido ambiental por encima del valor de referencia entre 0,1 decibeles a 9,8 decibeles. Los resultados del monitoreo tanto para el período diurno como en el nocturno evidencian que bajo las condiciones sin proyecto ya se están sobrepasando los límites permisibles para un área considerada como rural; es de aclarar que los sobrepasos no son valores importantes y que acorde con los procesos de toma de datos corresponden a la presencia de zonas habitadas, flujo vehicular y presencia de animales.

Paisaje

La identificación de unidades de paisaje se basa en la metodología propuesta Etter, la cual contempla la información arrojada por la capa de coberturas según Corine Land Cover, las imágenes geomorfológicas y las imágenes de satélite, para la observación de la realidad evidenciada en el área de estudio. De acuerdo

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

con la interrelación de las diferentes unidades y acorde con sus diferentes categorías, el estudio define un total de 9 unidades de paisaje.

Desde el componente abiótico se establece que en el complemento del Plan de Manejo Ambiental presenta la caracterización para los diferentes aspectos a considerar en el desarrollo del proyecto de construcción de nuevas bocatmas, lo que permite tener un acercamiento a cada uno de los elementos presentes en la zona. Ahora, esta caracterización y las condiciones del proyecto, proporciona una la información suficiente para el análisis en aspectos de importancia y que inciden directamente en la dinámica ambiental de la zona y que son de relevancia para la comunidad asentada en el sector.

SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

En relación con la caracterización del medio Biótico la información presentada por la Sociedad integra los elementos de información requeridos en los términos de referencia HE-TER-1-01 Construcción y Operación de Centrales Hidroeléctricas Generadoras expedidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y atendiendo a lo establecido en la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2010).

Dentro del área de influencia se describen e identifican los ecosistemas presentes, así como las interacciones entre ecosistemas de importancia ambiental. También se identifican las especies de fauna y flora de importancia económica y ecológica y entre ellas se determinaron las especies, endémicas y amenazadas junto con un análisis al respecto.

Se incluyen mapas del área de influencia del proyecto, ilustrando los ecosistemas y la cobertura de la tierra y distribución de las comunidades. Es importante aclarar que la mayoría de las actividades asociadas a la construcción de las tres (3) nuevas bocatmas se llevarán a cabo en la parte subterránea y que la afectación particular a los ecosistemas se dará por la construcción del ZODME y la adecuación, operación de la planta de triturado de concreto y las instalaciones provisionales.

Como producto de la caracterización del área de influencia la Sociedad AES CHIVOR & CIA S.C.A. E.S.P., identificó especies de epifitas vasculares y no vasculares, razón por la cual solicito el trámite para el levantamiento de veda mediante comunicación con radicación MADS E1-2017-011277 del 10 de mayo de 2017, presentada a esta Autoridad Nacional, con comunicación con radicación, 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (VITAL 6500083002520517002)."

Ecosistemas sensibles y áreas protegidas

A partir de la información disponible para las áreas naturales legalmente protegidas y las iniciativas de conservación a nivel nacional, regional y local, esta Autoridad con base en la información disponible en la plataforma SIGWEB no identificó para el AII ni para el AID definida para la presente solicitud traslapes con áreas incluidas dentro de las Reservas Forestales de Ley 2 de 1959, ni con áreas de Parques Nacionales Naturales, ni con Reservas de la sociedad civil.

No obstante en el área de influencia tanto directa como indirecta del proyecto se encuentra el "Distrito Regional de Manejo Integrado Cuchillas Negras y Guanaque" establecido mediante Acuerdo 020 del 26 de noviembre de 2014, de Corpochivor y que en su Plan de manejo Ambiental establecido mediante Acuerdo 023 del 18 de diciembre de 2015, de la misma entidad incluyó las obras hidráulicas existentes de la Central Hidroeléctrica Chivor, dentro de la categoría de manejo "Zona para uso sostenible", subzona "Uso para el desarrollo".

Ecosistemas terrestres

La Sociedad elabora el mapa de ecosistemas terrestres para el área de estudio teniendo en cuenta lo reportado por IDEAM et al. (2007), a partir de la integración de los componentes de geopedología, zonificación climática y coberturas de la tierra, mediante un proceso de análisis espacial y con un Sistema de Información Geográfica.

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

Del análisis anterior la Sociedad define que el área de estudio se encuentra asociada al Gran Bioma del Bosque Húmedo Tropical y conforme al detalle proporcionado por las unidades de coberturas de la tierra definió siete (7) ecosistemas presentes en el área de influencia indirecta correspondientes a: Bosque denso alto de tierra firme; Pastos Limpios; Pastos enmalezados, Cuerpos de agua artificial; obras hidráulicas y red vial y territorios asociados y Ríos todos del Orobioma bajo de los Andes y de estos cuatro presentes tan solo en el área de influencia directa correspondientes a: Red vial, Obras hidráulicas, Bosque Denso Alto de tierra firme y ríos todos pertenecientes al Orobioma bajo de los Andes.

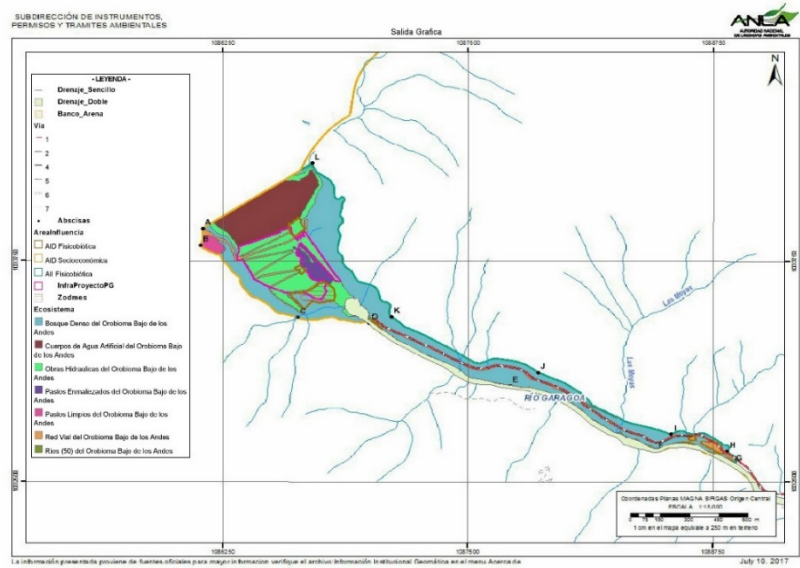


Figura. Ecosistemas terrestres definidos por la Sociedad en el AII y AID del proyecto.
Fuente: SIG Web, ANLA. Consultado el 10/07/2017

Unidades de cobertura de la tierra

Para la determinación de las unidades de cobertura de la tierra, la Sociedad inicialmente identificó y determinó las unidades de cobertura de la tierra en una imagen satelital, ortorectificada, de resolución espacial de 0,5 m y fecha de toma en 2016 adquirida para el estudio a partir de la Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia, Escala 1:100.000, publicada por el IDEAM (2010). Posteriormente realizó la verificación de estas en campo y finalmente ajustó el mapa final con la leyenda nacional de coberturas de la tierra en sus diferentes niveles, determinando las unidades de coberturas de la tierra relacionadas a continuación y presentadas en la siguiente figura:

Tabla. Unidades de cobertura de la tierra identificadas por la Sociedad para el AII y AID.

Unidades de cobertura de la tierra y nivel					Nivel	Símbolo	Área (ha)	
1	2	3	4	5			AID	All
1.Territorios artificializados	Zonas industriales o comerciales y redes	Red vial			1.2.2	Rv	0,50	4,86
		Obras hidráulicas			1.2.5	Oh	1,61	13,33
2. Territorios Agrícolas	Pastos	Pastos limpios			2.3.1	Pl	0	0,87
		Pastos enmalezados			2.3.3	Pe	0	1,68
3.Bosques y áreas seminaturales	Bosques	Bosque denso	Bosque denso alto	Bosque denso alto de tierra firme	3.1.1.1 .1	Badtf	0,83	31,57
5. Superficies de agua	Aguas continentales	Ríos			5.1.1	R	0,70	4,30
		Cuerpos de agua artificial			5.1.4	Caa	0,00	10,67
TOTAL							3,64	67,27

Fuente: Tabla 3.2.3 del Capítulo 3.3 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (VITAL 6500083002520517002).

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

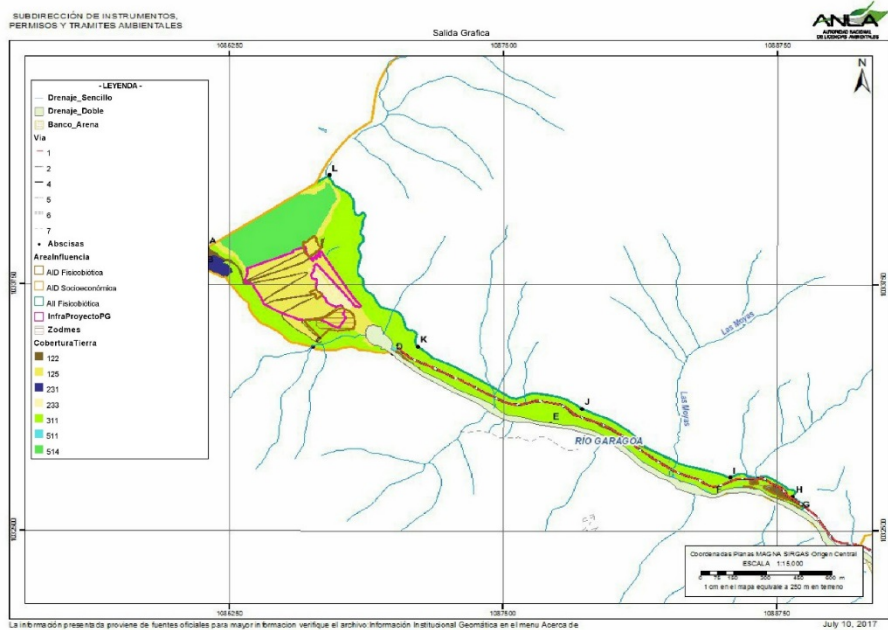


Figura. Unidades de cobertura de la tierra definidas por la Sociedad en el AII y AID del proyecto.
Fuente: SIG Web, ANLA. Consultado el 10/07/2017

A continuación, se relacionan las principales características presentadas por la Sociedad para cada unidad de cobertura de la tierra y sus particularidades en el área de estudio:

• Territorios artificializados

Los territorios artificializados corresponden a las áreas de las ciudades y poblaciones o las áreas que presentan un cambio de uso del suelo para fines comerciales, industriales, de servicios y recreativos (IDEAM, 2010). En esta cobertura se encuentran incluidas las Obras hidráulicas y la red vial, unidades que se encuentran en el área de influencia del proyecto.

• Obras hidráulicas

Superficies que corresponden a construcciones consolidadas de carácter permanente, destinadas a instalaciones hidráulicas, y aquellas de pequeña magnitud, generalmente asociadas con infraestructura urbana, tales como acueductos, bocatomas, plantas de tratamiento y pequeñas presas. En el proyecto se encuentra esta cobertura asociada a la presa como tal y su infraestructura anexa, rebosadero, compuertas, etc.

• Red vial (Rv)

La red vial y territorios asociados, comprende las áreas cubiertas por infraestructura vial y terrenos asociados como peajes, zonas verdes y estacionamientos (IDEAM, 2010), para el proyecto corresponde en su mayoría a la vía de acceso e infraestructura anexa, desde la cresta de la presa, hasta el campamento temporal ubicado antes de llegar al sitio denominado puente muros.

• Territorios agrícolas

Los territorios agrícolas se caracterizan por su capacidad de producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales, aunque se encuentren como cultivos, pastos o zonas de descanso. (IDEAM, 2010). En el área del proyecto se encuentran dos unidades de territorios agrícolas: Pastos enmalezados (Pe) y Pastos limpios (Pl).

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

- *Pastos enmalezados (Pe)*

Son las coberturas representadas por tierras con pastos y arvenses conformando asociaciones de vegetación secundaria, en estado inicial, debido principalmente a la realización de escasas prácticas de manejo o la ocurrencia de procesos de abandono. En general, la altura de la vegetación es menor a 1,5 m.

- *Pastos limpios (PI)*

En esta cobertura también se encuentran especies de pastos mejorados entremezcladas con especies nativas, que se clasifican en esta categoría debido a que estas áreas se utilizan principalmente para el pastoreo, y en ellas se han realizado prácticas de manejo tales como limpieza, fertilización, etc.

- *Bosques*

Este grupo comprende coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, desarrollados sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales que son el resultado de procesos climáticos; también por aquellos territorios constituidos por suelos desnudos y afloramientos rocosos y arenosos, resultantes de la ocurrencia de procesos naturales o inducidos de degradación (IDEAM 2010).

- *Bosque denso alto de tierra firme (Bdatf)*

De acuerdo con IDEAM (2010), esta cobertura está constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos, que forman un dosel más o menos continuo, cuya área de cobertura arbórea representa más de 70% del área total de la unidad, y su dosel tiene una altura superior a cinco metros. Esta cobertura en el área de influencia directa del proyecto ocupa un área de 0,83 ha para el área de intervención directa, o, área de influencia directa y corresponde al área susceptible de aprovechamiento.

- *Superficies de agua*

Son los cuerpos y cauces de aguas permanentes, intermitentes y estacionales, localizados en el interior del continente y los que bordean o se encuentran adyacentes a la línea de costa continental, como los mares (IDEAM (2010).

- *Ríos (Ri)*

Para el área del proyecto de la central hidroeléctrica se tiene como el principal cauce el río Batá y cumple con las características descritas por el IDEAM (2010): ser una corriente natural de agua que fluye con continuidad, posee un caudal considerable y desemboca en el mar, en un lago o en otro río. Se encuentra representada por 0,7 hectáreas en el área de influencia directa y 4,3 hectáreas en el área de influencia indirecta.

- *Cuerpos de agua artificial (Caa)*

Esta cobertura los cuerpos de agua de carácter artificial, que fueron creados por el hombre para almacenar agua usualmente con el propósito de generación de electricidad y el abastecimiento de acueductos, aunque también para prestar otros servicios tales como control de caudales, inundaciones, abastecimiento de agua, riego y con fines turísticos y recreativos IDEAM (2010). En el área del proyecto esta cobertura no está representada en el área de influencia directa y tiene 10,67 hectáreas para el área de influencia indirecta y básicamente corresponde al cuerpo de agua que se forma con el embalse en el área de bocatomas.

Composición florística

- *Área de influencia indirecta*

Para determinar la composición florística del área de influencia indirecta la Sociedad tomo como base los resultados obtenidos del estudio: "Solicitud permiso de aprovechamiento forestal único para la

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

implementación de la fase II del proyecto ampliación transformación subestación Chivor” en el municipio de Santa María, Boyacá presentado por la Sociedad Interconexión eléctrica ISA en el año 2013, de acuerdo con esta solicitud la Sociedad presenta que para el área de influencia indirecta se pueden presentar 71 especies relacionadas en la Tabla 3.2.4 presentada en el Capítulo 3.2 Medio biótico del EIA entregado mediante radicación en la ANLA, 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (VITAL 6500083002520517002), donde se establece que la familia con mayor valor de importancia es LEGUMINOSAE, puesto que presenta el mayor valor de abundancia y mayor diversidad con 14 especies.

A partir de este listado se identificaron siete (7) especies encontradas en el estudio de Interconexión Eléctrica con algún grado de amenaza, según las categorías de la UICN (2010) y se presentan a continuación:

Tabla. Especies con estatus de conservación y distribución restringida

Familia	Especie	Estatus	Referencia
Salicaceae	Banara guianensis Aubl.	En Veda Regional	CORPOCHIVOR, 2015
Meliaceae	Cedrela odorata L.	EN CITES Apéndice III En Veda Regional	MADS 2014; Cárdenas y Salinas, 2007 CITES, 2016. CORPOCHIVOR, 2015
Malvaceae	Ceiba pentandra (L.) Gaerth.	En Veda Regional	CORPOCHIVOR, 2015
Primulaceae	Cybianthus venezuelanus	En Veda Regional	CORPOCHIVOR, 2015
Meliaceae	Guarea Kuntiana.	En Veda Regional	CORPOCHIVOR, 2015
Leguminosae	Hymenaea courbaril L.	En Veda Regional	CORPOCHIVOR, 2015
Cannabaceae	Trema micrantha (L.) Blume	En Veda Regional	CORPOCHIVOR, 2015

Fuente: Tabla 3.2.5 del Capítulo 3.3 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

➤ Área de influencia directa

Teniendo en cuenta que la única unidad de cobertura de la tierra susceptible de intervención por las actividades del proyecto es el Bosque Denso Alto de tierra firme, la Sociedad caracterizó el área a ser intervenida, obteniendo como resultado un registro de 255 individuos distribuidos en 11 familias y 19 especies:

Tabla. Composición florística de área de influencia directa

Familia	Especie	Individuos
Annonaceae	Annona acuminata Saff.	3
Rubiaceae	Arachnothryx reflexa (Benth.) Planch.	92
Sapindaceae	Billia rosea (Planch. & Linden) C.U.Ulloa & M.Jørg.	4
Urticaceae	Cecropia latiloba Miq.	1
Lauraceae	Cinnamomum triplinerve (Ruiz & Pav.) Kosterm.	6
Clusiaceae	Clusia multiflora Kunth	65
Clusiaceae	Clusia spathulifolia Engl.	3
Moraceae	Ficus insipida Willd.	13
Moraceae	Ficus maxima Mill.	2
Annonaceae	Guatteria hirsuta Ruiz & Pav.	33
Lecythidaceae	Gustavia hexapetala (Aubl.) Sm.	17
Anacardiaceae	Mangifera indica L.	4
Lauraceae	Nectandra reticulata (Ruiz & Pav.) Mez	1
Lauraceae	Ocotea calophylla Mez	2
Piperaceae	Piper aduncum L.	2
Myrtaceae	Psidium guajava L.	2
Myrtaceae	Syzygium sp	1
Urticaceae	Urera caracasana (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	3
Cunoniaceae	Weinmannia sorbifolia Kunth	1
TOTAL		255

Fuente: Tabla 3.2.7 del Capítulo 3.3 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (VITAL 6500083002520517002).

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

Para la identificación de especies sensibles, amenazadas o en peligro crítico del área de influencia directa, la Sociedad consultó si alguna de las especies listadas anteriormente se encuentran categorizadas como amenazadas en los Libros Rojos de Plantas para Colombia, la Resolución 0192 del 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), el listado de especies vedadas por la Corporación Autónoma Regional de Chivor-CORPOCHIVOR en la Resolución 495 de 2015, encontrando que ninguna presenta alguna categoría de amenaza.

Epifitas vasculares y no vasculares

Para la caracterización de las especies epifitas vasculares y no vasculares, la Sociedad empleó metodologías propias y apropiadas para el grupo taxonómico aplicándolas particularmente en los sitios de intervención tales como los árboles (forofitos) a ser intervenidos durante el aprovechamiento forestal y el área de la pared rocosa donde se proyecta la apertura del túnel de acceso.

A partir de esto registro un total de 33 especies de epifitas vasculares, distribuidas en 12 especies para los helechos, ocho (8) especies para las Araceas, seis (6) para las orquídeas, cuatro (4) especies para las Bromelias, y tres (3) especies para las hemiepifitas.

Tabla. Listado de especies de epifitas vasculares registradas por la Sociedad en las áreas de intervención del proyecto.

GRUPO	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Orquídeas	Orchidaceae	Masdevallia	Masdevallia sp
		Cyrtochilum	Cyrtochilum cf carderi (Rchb. f.) Kraenzl.
		Anguloa	Anguloa sp
		Epidendrum	Epidendrum cf. elongatum Jacq.
		Cattleya	Cattleya sp
		Elleanthu	Elleanthus sp
Bromelias	Bromeliaceae	Tillandsia	Tillandsia fendleri Griseb.
			Tillandsia complanata Benth.
		Vriesea	Vriesea ospinae H. Luther
		Guzmania	Guzmania sp
Araceas	Araceae	Philodendron	Philodendron tuerckheimii Grayum
			Philodendron gloriosum André
			Philodendron ornatum Schott
			Philodendron sp1
			Philodendron sp2
		Syngonium	Syngonium podophyllum Schott
			Syngonium sp
		Dieffenbachia	Dieffenbachia maculata (Lodd.) D. Don
Helechos	Polypodiaceae	Niphidium	Niphidium crassifolium (L.) Lellinger
		Campyloneurum	Campyloneurum coarctatum (Kunze) Fée
		Ceradenia	Ceradenia cf. margaritata (A.R. Sm.) L.E. Bishop
		Pecluma	Pecluma pectinata (L.) M.G.Price
		Serpocaulon	Serpocaulon cf. obscurinervium D. Sanin
			Serpocaulon sp
		Polypodium	Polypodium sp
	Hymenophyllaceae	Trichomanes	Trichomanes sp
	Blechnaceae	Blechnum	Blechnum occidentale L.
	Selaginellaceae	Selaginella	Selaginella stellata Spring
	Gleicheniaceae	Dicranopteris	Dicranopteris flexuosa (Schrad.) Underw
	Aspleniaceae	Asplenium	Asplenium sp
Hemiepífita	Piperaceae	Peperomia	Peperomia cf. acuminata Ruiz & Pav.
	Melastomataceae	Monochaetum	Monochaetum brachyurum Naudin
	Linderniaceae	Lindernia	Lindernia diffusa (L.) Wettst

Fuente: Tabla 15 del Anexo 3.3.1 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (VITAL 6500083002520517002).

En cuanto a las especies de epifitas no vasculares la Sociedad registró un total de 36 especies, siendo el grupo más diverso el de los líquenes con 18 especies, seguido por los musgos y las hepáticas con nueve (9) especies cada uno.

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

Tabla. Listado de especies de epifitas no vasculares registradas por la Sociedad en las áreas de intervención del proyecto.

GRUPO	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Liquenes	Arthoniaceae	Herpothallon	Herpothallon minimum Aptroot & Lücking
			• Herpothallon albidum (Fée) Aptroot, Lücking & G. Thor
			• Herpothallon rubrocinctum (Ehrenb.) Aptroot, Lücking
			Herpothallon sp
	Roccellaceae	Dichosporidium	• Dichosporidium nigrocinctum (Ehrenb.) G. Thor
	Collemataceae	Leptogium	Leptogium phyllocarpum (Pers.) Mont.
			Leptogium azureum (Sw. ex Ach.) Mont.
			Leptogium sp
	Pyrenulaceae	Pyrenula	• Pyrenula cf. aspistea (Ach.) Ach.
	Physciaceae	Heterodermia	Heterodermia isidiophora (Nyl.) D.D. Awasthi
	Coenogoniaceae	Coenogonium	Coenogonium linkii Ehrenb.
			Coenogonium sp
	Graphidaceae	Graphis	• Graphis cupei Vain. ex Lücking
Hepáticas	Parmeliaceae	Usnea	Usnea sp
	Lobariaceae	Sticta	Sticta weigeliai (Ach.) Vain
			Sticta filicina Ach.
		Lobaria	Lobaria sp
	Coccocarpiaceae	Coccocarpia	Coccocarpia palmicola (Spreng.) Arv. & Gall.
	Plagiochilaceae	Plagiochila	• Plagiochila longispina Lindenb. et Gottsche
			Plagiochila adianthoides (Sw.) Lindenb.
	Lejeuneaceae	Macrolejeunea	Macrolejeunea sp
		Taxilejeunea	Taxilejeunea sp
		Lejeunea	Lejeunea sp
	Frullaniaceae	Frullania	Frullania rio-janeirensis (Raddi) Ångstr.
			Frullania sp
Musgos	Metzgeriaceae	Metzgeria	Metzgeria consanguinea Schiffn.
	Marchantiaceae	Marchantia	Marchantia polymorpha L.
	Meteoriaceae	Meteoridium	Meteoridium remotifolium Manuel
			Meteoridium sp
	Calymperaceae	Campylopus	Campylopus richardii Brid.
	Leucobryaceae	Octoblepharum	Octoblepharum albidum Hedw.
	Entodontaceae	Entodon	Entodon jamesonii Mitten
	Neckeraceae	Porotrichum	Porotrichum mutabile Hampe
		Thamnobryum	Thamnobryum fasciculatum Sastre-de Jesús in Sastre-de Jesús & W. R. Buck
		Neckeropsis	Neckeropsis undulata Reichardt
	Sematophyllaceae	Acroporium	• Acroporium estrellae W. R. Buck & Schäfer-Verwimp

Fuente: Tabla 16 del Anexo 3.3.1 del del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (VITAL 6500083002520517002).

Como producto de la caracterización del área de influencia la Sociedad AES CHIVOR & CIA S.C.A. E.S.P identifico especies de epifitas vasculares y no vasculares incluidas dentro de la Resolución 213 de 1977. En este sentido, la Sociedad tramitó y obtuvo mediante la Resolución 1974 del 26 de septiembre de 2017,

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

emitida por el MADS el respectivo levantamiento de veda de las especies pertenecientes a los grupos taxonómicos Bromelias, Musgos, Hepáticas, líquenes y orquídeas que se afectarán como consecuencia del desarrollo del proyecto "Nuevas bocatomas para la Central Hidroeléctrica Chivor.

Es importante aclarar que como producto de la caracterización de las especies no vasculares, la Sociedad identificó ejemplares correspondientes a los grupos taxonómicos Araceas, Helechos y Hemiepipítas (Tabla Listado de especies de epífitas vasculares registradas por la Sociedad en las áreas de intervención del proyecto), sin embargo, estos grupos no se encuentran listados dentro de la Resolución 213 de 1977, razón por la cual las especies pertenecientes a los mismos no se encuentran dentro de los grupos vedados.

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera que la información presentada por la Sociedad en el EIA es suficiente para el análisis de la flora terrestre para el AII y AID conforme a lo establecido en los Términos de Referencia HE-TER-1-01 y al alcance del proyecto teniendo en cuenta la afectación sobre el componente flora.

Fauna

Conforme a lo presentado por la Sociedad en el capítulo 1 Generalidades, numeral 1.6.2.1.2.1, literal b, Fauna del complemento del PMA, entregado mediante radicación en la ANLA, 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (VITAL 6500083002520517002), la caracterización de la fauna del área de influencia fue realizada a partir de: 1. Información secundaria mediante la consulta de literatura especializada y bases de datos para cada grupo taxonómico y 2. Información primaria recolectada a partir de técnicas de muestreo de observación propias de cada grupo taxonómico, razón por la cual no requirió el permiso para la recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de Elaboración de Estudios Ambientales.

A continuación, se relacionan los principales hallazgos de la caracterización realizada por la Sociedad para los grupos taxonómicos, aves, mamíferos, anfibios y reptiles para las áreas de influencia directa e indirecta.

Anfibios

A partir de las fuentes de información consultadas, la Sociedad registra un total de 20 especies de anfibios con probable ocurrencia para el área de influencia del proyecto, distribuidos en 12 géneros, nueve (9) familias y tres (3) órdenes: Anura (sapos y ranas), Caudata (salamandras) y Gymnophiona (caecilias), representando aproximadamente el 3% de la fauna Anfibia reportada para Colombia.

Dentro de los anfibios con probable ocurrencia, identificó a *Pristimantis frater* en estado Vulnerable (VU) y a *Rhinella sternosignata* como Casi amenazado (NT) de acuerdo a los listados presentados por la IUCN (2016). A nivel nacional, ninguna especie de anfibio se encuentra en estado de amenaza (Crítico, En Peligro o Vulnerable) según el libro rojo de anfibios de Colombia (Rueda-Almonacid et al. 2004) y la Resolución 192 del 10 de febrero de 2014 (MADS, 2014).

Por parte de las especies que se encuentran con distribución restringida para Colombia, se identifica cinco (5) especies endémicas (*Rheobates palamatus*, *Pristimantis frater*, *Pristimantis medemi*, *Dendropsophus mathiassoni* y *Caecilia degenerata*) y tres (3) casi endémicas (*Rhinella sternosignata*, *Rulyrana flavopunctata* y *Leptodactylus colombiensis*).

Particularmente para el área de influencia del AID, registró un total de 10 especies de anfibios pertenecientes al orden Anura (sapos y ranas) y Caudata (salamandras), distribuidas en siete (7) géneros y seis (6) familias.

En la siguiente Tabla se presentan las especies con alguna categoría de amenaza donde se evidencia que dentro del área de influencia del proyecto, se registran cuatro (4) especies endémicas y dos (2) especies y no se registran especies de anfibios bajo alguna categoría de amenaza (CR, EN, VU) a nivel internacional, según los criterios establecidos por la IUCN Red List (2016); sin embargo, dos (2) de ellas se encuentran Casi amenazadas (NT) y las restantes especies se encuentran incluidas en la categoría Preocupación menor (LC), debido a que se caracterizan por ser especies abundantes y en su mayoría generalistas. Mientras que, a nivel nacional, ninguna de las especies registradas en el área de influencia se encuentra

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

incluidas en los listados presentados por el Libro Rojo de Anfibios de Colombia y/o en la Resolución 192 de 2014 del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Tabla. Listado de especies de anfibios amenazadas, endémicas registradas por la Sociedad en el AID del proyecto.

Especie	Nombre Común	Categorías de Amenaza			Clasificación CITES (2017)	Tipo de distribución
		Global (IUCN, 2016)	Libro Rojo (2012)	Res. 0192 (2014)		
Rheobates palmatus	Rana	LC	-	-	-	Endémica
Rhinella sternosignata	Sapo	NT	-	-	-	Casi endémica
Pristimantis medemi	Rana de lluvia	LC	-	-	-	Endémica
Pristimantis savagei	Rana de lluvia	NT	-	-	-	Endémica
Dendropsophus mathiassoni	-	LC	-	-	-	Endémica
Leptodactylus colombiensis	Sapito silbador	LC	-	-	-	Casi endémica
Categorías IUCN: (VU) Vulnerable, (NT) Casi amenazada, (LC) Preocupación menor, en Peligro (EN), Peligro Crítico (CR). Categorías CITES (Apéndices vigentes a partir de 10 de marzo de 2016): (I) Especies sobre las que pesa un mayor peligro de extinción, se prohíbe su comercio internacional; (II) Especies que en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero podrían llegar a serlo a menos que el comercio esté sujeto a una reglamentación. Libro Rojo de Anfibios (Rueda-Almonacid et al, 2004). Resolución 0192 de 2014 (MAVDT, 2014).						

Fuente: Tabla 3.2.18 del Capítulo 3.3 del del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (VITAL 6500083002520517002).

Reptiles

Para el área de influencia indirecta del proyecto, la Sociedad identificó un total de 21 especies de reptiles distribuidas en 19 géneros, nueve (9) familias y un (1) orden: (Squamata) representando así el 4% de la diversidad de reptiles en Colombia.

Dentro de los reptiles potenciales identificados en el área de influencia del proyecto, no se reporta la presencia de especies amenazadas a nivel internacional según los listados de la IUCN (2016), el Libro rojo de reptiles de Colombia (Betancourt-Morales et al. 2015) y la Resolución 192 del 2014 (MADS). En cuanto a la distribución de las especies, se reporta una (1) especie endémica (Gonatodes riveroi) y una (1) casi endémica (Chironius spixii). En cuanto a los listados de la Convención Internacional para el Comercio de Especies de Flora y Fauna Amenazadas de Extinción (CITES), se registran dos (2) especies de reptiles dentro del Apéndice II (Boa constrictor y Clelia clelia).

En el área de influencia directa durante la Sociedad registró un total de 10 especies de reptiles pertenecientes a un orden: Squamata (lagartos y serpientes), distribuidas en 10 géneros y siete (7) familias. De las especies registradas se registró una (1) especie endémica para Colombia, pertenecientes al suborden Sauria (Gonatodes riveroi).

A nivel internacional se registra una (1) especie dentro de la categoría Preocupación menor (LC) a nivel mundial de acuerdo con los criterios establecidos por la IUCN Red List (2016), en cuanto a nivel nacional no se registran especies amenazadas de acuerdo con lo estipulado en el Libro Rojo de Reptiles de Colombia y en la Resolución 192 del MADS.

Tabla. Listado de especies de reptiles amenazadas, endémicas registradas por la Sociedad en el AID del proyecto.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍAS DE AMENAZA			CLASIFICACIÓN CITES (2017)	TIPO DE DISTRIBUCIÓN
		Global (IUCN, 2016)	Libro Rojo (2012)	Res. 0192 (2014)		
Gonatodes riveroi	Chinta	-	-	-	-	Endémica

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍAS DE AMENAZA			CLASIFICACIÓN CITES (2017)	TIPO DE DISTRIBUCIÓN
		Global (IUCN, 2016)	Libro Rojo (2012)	Res. 0192 (2014)		
Clelia clelia	Cazadora negra	-	-	-	II	-
Categorías IUCN: (VU) Vulnerable, (NT) Casi amenazada, (LC) Preocupación menor, en Peligro (EN), Peligro Crítico (CR). Categorías CITES (Apéndices vigentes a partir de 10 de marzo de 2016): (I) Especies sobre las que pesa un mayor peligro de extinción, se prohíbe su comercio internacional; (II) Especies que en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero podrían llegar a serlo a menos que el comercio esté sujeto a una reglamentación. Libro Rojo de Reptiles (Morales-Betancourt et al. 2015). Resolución 0192 de 2014 (MAVDT, 2014).						

Fuente: Tabla 3.2.21 del Capítulo 3.3 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (VITAL 6500083002520517002).

Aves

A partir del análisis de la literatura y fuentes de información consultadas la Sociedad encontró para el área de influencia indirecta un total de 450 especies, distribuidas en 54 familias pertenecientes a 20 ordenes

Del total de especies registradas en el área de influencia indirecta del proyecto, 83 presentaron una condición particular de amenaza tanto por comercio (CITES), riesgo de extinción, evaluado internacionalmente (IUCN) o nacional (Resolución 192 del 2014), por su distribución especial (Migratorias o endémicas). Empezando por los criterios establecidos Convención CITES que se encontraron 79 especies en los diferentes Apéndices, mientras que, en las Listas Rojas, la resolución del ministerio de ambiente 192 de febrero del 2014 se encontraron cinco (5) especies, de los cuales dos (2) de ella se encuentran En peligro (EN) y tres (3) en estado Vulnerable (VU), mientras que en IUCN, tres (3) se encuentran Vulnerable (VU) y dos (2) en peligro EN (Naranjo 2009). De otro lado se registran tres (3) especies endémicas para Colombia: Odontophorus strophium, Phyrura calliptera y Scytalopus griseicollis.

Finalmente, de las 450 especies de aves reportadas, 48 son migratorias y tienen diferentes tipos de migración.

Particularmente para el área de influencia directa registro un total de 73 especies, distribuidas en 31 familias pertenecientes a 14 órdenes. El orden que presentó la mayor riqueza de especies en el área de influencia fue Passeriformes (aves cantoras) con 17.

De este registro la Sociedad no evidencio ninguna especie de carácter endémico o casi endémico, tampoco se encuentran listadas en las bases de datos de amenaza de las Listas Rojas, la Resolución 192 de febrero del 2014 del Ministerio de Ambiente, el IUCN ni en los libros rojos, tan solo nueve (9) presentaron una condición particular de amenaza tanto por comercio CITES.

Tabla. Listado de especies de aves amenazadas, endémicas y de valor comercial registradas en el AID.

Especie	Nombre Común	Categorías de Amenaza			Clasificación CITES (2017)	Tipo de distribución
		Global (IUCN, 2016)	Libro Rojo (2012)	Res. 0192 (2014)		
Buteo platypterus	Gavilán aliancho	-	-	-	II	-
Colibri thalassinus	Colibrí verdemar	-	-	-	II	-
Doryfera ludovicae	Pico de Lanza Frenti Verde	-	-	-	II	-
Heliodoxa leadbeateri	Diamante Coronado	-	-	-	II	-
Klais guimeti	Colibrí cabecivioleta	-	-	-	II	-

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

		Categorías de Amenaza				
		-	-	-		
Phaethornis augusti	Colibri	-	-	-	II	-
Phaethornis guy	Quincha	-	-	-	II	-
Pionus chalcopterus	Cotorra oscura	-	-	-	II	-
Rupicola peruvianus	Gallito de Roca	-	-	-	II	-

Fuente: Tabla 3.2.24 del Capítulo 3.3 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (VITAL 6500083002520517002).

Mamíferos

Para el área de influencia indirecta la Sociedad registro la posible ocurrencia de 127 especies, agrupadas en 31 familias y nueve ordenes lo que representa el 24,4% de la mastofauna conocida para el país, también encontró que el 21,7% (26 especies) se encuentran amenazas o en riesgo de acuerdo a listados de la International Union for Conservation of Nature (IUCN 2016), el Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia (Rodríguez-Mahecha et al. 2006) o la Resolución 0192 de 2014 (MADS 2014). A nivel mundial según la IUCN se encuentran en categorías de Amenaza (CR, VU), cuatro (4) especies (3,3%) y en categoría de Riesgo (NT) seis (6) (5%); y a nivel nacional según el Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia y la Resolución 0192 de 2014 (MADS 2014) se encuentran en categorías de Amenaza (VU), cinco (5) especies (4,2%) y en categoría de Riesgo (NT) cuatro (4) especies (3,3%).

Por otro lado, de las especies de mamíferos identificadas en el área de influencia indirecta, 15 presentan algún tipo de migración, pertenecientes casi en su totalidad al orden Chiroptera, excepto por la Nutria (Lontra longicaudis) cuyo estatus de residencia es migrante sin reproducción (MSR) y lleva a cabo migraciones locales y longitudinales a lo largo de las cuencas hidrográficas.

Al interior del área de influencia directa (AID) reportó un total de 39 especies, pertenecientes a 16 familias y nueve (9) órdenes de mamíferos. Los órdenes más ricos fueron Chiroptera con 20 especies (55,6%) y Rodentia con nueve (9) especies (25%). Por su parte la familia Phyllostomidae presento los valores más altos en riqueza de especies con 14 especies (38,9%), seguido de los pequeños ratones Cricetidos y los marsupiales.

En cuanto al tipo de distribución, se registra una (1) especie endémica para Colombia perteneciente a la familia Echimyidae: Proechimys oconnelli y entre las especies en categoría de amenaza se registran 18 en total, en categoría de preocupación menor (LC), conforme lo mencionado por la Resolución 0192 del MADS de 2014, Red List UICN y el Libro rojo de mamíferos de Colombia.

No se registran especies en una categoría de amenaza vulnerable ni casi amenazado, ni en una categoría que requiera una protección especial, en el Apéndice CITES se registra una (1) especie en el Apéndice II (especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio), como es el zorro (Cerdocyon thous).

Tabla. Listado de especies de mamíferos amenazadas, endémicas y de valor comercial registradas en el AID.

Especie	Nombre Común	Categorías de Amenaza			Clasificación CITES (2017)	Tipo de distribución
		Global (IUCN, 2016)	Libro Rojo (2012)	Res. 0192 (2014)		
Cerdocyon thous	Zorro perruno	LC	LC	LC	II	-
Mazama rufina	Soche colorado	DD	DD	LC	-	-
Artibeus lituratus	Murciélago	LC	LC	LC	-	-
Artibeus planirostris	Murciélago	LC	LC	LC	-	-

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

Especie	Nombre Común	Categorías de Amenaza			Clasificación CITES (2017)	Tipo de distribución
		Global (IUCN, 2016)	Libro Rojo (2012)	Res. 0192 (2014)		
<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago	LC	LC	LC	-	-
<i>Carollia castanea</i>	Murciélago	LC	LC	LC	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago	LC	LC	LC	-	-
<i>Dermanura glauca</i>	Murciélago	LC	LC	LC	-	-
<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro	LC	LC	LC	-	-
<i>Enchisthenes hartii</i>	Murciélago	LC	LC	LC	-	-
<i>Lonchophylla robusta</i>	Murciélago	LC	LC	LC	-	-
<i>Lophostoma silvicolum</i>	Murciélago	LC	LC	LC	-	-
<i>Micronycteris microtis</i>	Murciélago	LC	LC	LC	-	-
<i>Platyrrhinus angustirostris</i>	Murciélago			LC	-	-
<i>Platyrrhinus dorsalis</i>	Murciélago	LC	LC	LC	-	-
<i>Platyrrhinus helleri</i>	Murciélago	LC	LC	LC	-	-
<i>Platyrrhinus infuscus</i>	Murciélago	LC	LC	LC	-	-
<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago	LC	LC	LC	-	-
<i>Sturnira ludovici</i>	Murciélago	LC	LC		-	-
<i>Vampyressa thyone</i>	Murciélago	LC	LC		-	-
<i>Myotis nigricans</i>	Murciélago	LC	LC		-	-
<i>Myotis riparius</i>	Murciélago	LC	LC		-	-
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo, Gurre	LC	LC		-	-
<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha, Fara	LC	LC		-	-
<i>Marmosa robinsoni</i>	Tunato, Ratón tunato	LC	LC		-	-
<i>Monodelphis adusta</i>	Chichuta colicorta	LC	LC		-	-

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

Especie	Nombre Común	Categorías de Amenaza			Clasificación CITES (2017)	Tipo de distribución
		Global (IUCN, 2016)	Libro Rojo (2012)	Res. 0192 (2014)		
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Oso hormiguero	LC	LC		-	-
<i>Coendou prehensilis</i>	Puercoespín	LC	LC		-	-
<i>Microryzomys minutus</i>	Ratoncito arrocero	LC	LC		-	-
<i>Neacomys tenuipes</i>	Ratón espinoso	LC	LC		-	-
<i>Oecomys trinitatis</i>	Ratón arrocero	LC	LC		-	-
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	Ratón arrocero	LC	LC		-	-
<i>Cuniculus paca</i>	Borugo, Tinajo	LC	LC		-	-
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Lapa	LC	LC		-	-
<i>Proechimys oconnelli</i>	Casiragua	DD	DD		-	Endémica
<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla colorada	LC	LC		-	-

Categorías IUCN: (VU) Vulnerable, (NT) Casi amenazada, (LC) Preocupación menor, en Peligro (EN), Peligro Crítico (CR). Categorías CITES (Apéndices vigentes a partir de 4 abril de 2017): (I) Especies sobre las que pesa un mayor peligro de extinción, se prohíbe su comercio internacional; (II) Especies que en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero podrían llegar a serlo a menos que el comercio esté sujeto a una reglamentación. Libro Rojo de mamíferos (Rodríguez-Mahecha, J. V., et al., 2006). Resolución 0192 de 2014 (MAVDT, 2014). Tipo de distribución: Endémica, casi endémica, exótica, invasora.

Fuente: Tabla 3.2.27 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera que la información presentada por la Sociedad en el complemento a este PMA es suficiente para el análisis de la fauna terrestre conforme a lo establecido en los Términos de Referencia HE-TER-1-01.

Ecosistemas acuáticos

Para la caracterización de los ecosistemas acuáticos asociados, la Sociedad definió cinco (5) puntos de muestreo; uno (1) Uno en la represa de Chivor, en el sector de bocatomas, que es un lago artificial creado para proporcionar potencial hidráulico a la Central Hidroeléctrica de Chivor, cuatro (4) sobre el río Batá en el pie de presa (aguas arriba y aguas abajo) y aguas arriba y abajo sobre el tramo donde se proyecta la instalación del campamento temporal y donde se proyecta realizar los vertimientos.

A continuación, se presentan los principales hallazgos presentados por la Sociedad para los grupos taxonómicos estudiados:

Macroinvertebrados acuáticos:

La Sociedad registró para los puntos de muestreo un total de total de 27 morfoespecies y un total de 410 individuos donde la clase Trichoptera fue la de mayor diversidad con un total 6 morfoespecies, donde Hydropsichidae fue la familia con mayor morfoespecies (3) y se colectó un total de 119 individuos/m2, las larvas de esta familia se encuentran en sistemas lóticos con corrientes rápidas, frías y limpias. El punto

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

campamento temporal Aguas Arriba fue el punto con la mayor riqueza y mayor densidad de organismos de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos con un total de 19 morfoespecies y 136 individuos/m².

Se realiza el índice de contaminación para macroinvertebrados acuáticos BMWP/Col, para los cuatro puntos de muestreo, donde dio como resultado aguas con bajos niveles de contaminación, lo que contrasta con la abundancia y composición de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos de las quebradas y con su nivel de tolerancia a la contaminación orgánica e inorgánica.

Para el punto tomado en el punto de la represa no se encontraron organismos de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos, dado a las condiciones de la represa, como profundidad, tipo de sustrato artificial.

Perifiton:

Para los todos puntos muestreados la Sociedad reporta un total de 13 morfoespecies y una abundancia total de 7832 células/cm², el punto campamento temporal aguas abajo fue el cuerpo de agua con una mayor abundancia y composición de células perifíticas con un total de 2445 células/cm² y 11 morfoespecies seguido por el punto campamento temporal aguas arriba con un total de 2390 células/cm² y 10 morfoespecies.

Fitoplacton

Para los todos puntos muestreados la Sociedad reporta un total de 15 morfoespecies y una abundancia total de 4269 células/l, el punto Vertimiento infiltración túneles nuevos aguas abajo fue donde se contabilizó la mayor densidad de células/l con un total de 1141 células/l y la mayor riqueza se encontró en el punto vertimiento campamento temporal aguas arriba con un total de 11 morfoespecies.

Zooplancton

Para los todos puntos muestreados la Sociedad solo reporta zooplancton en el punto Embalse Bocatoma, donde se reporta un total de 3 morfoespecies y una abundancia total de 1485 individuos/litros.

Macrófitas acuáticas

La Sociedad reporta para la comunidad de macrofitas acuáticas de 3 de los 5 puntos muestreados 6 morfoespecies agrupados en 5 ordenes, 5 familias y 5 géneros. La mayor riqueza de especies se encuentra en el punto denominado Campamento Temporal aguas abajo con un total de 6 morfoespecies de las cuales Potamogeton paramonus obtuvo la mayor cobertura con un 30%.

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera que la información presentada por la Sociedad en el complemento al EIA es suficiente para el análisis y caracterización de los ecosistemas acuáticos conforme a lo establecido en los Términos de Referencia HE-TER-1-01.

SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Lineamientos de participación

De manera precisa, los términos de referencia requieren que como soporte al desarrollo de los lineamientos de participación, la Sociedad incluya dentro del complemento del PMA, "las actas con los acuerdos de dicho proceso, las cuales deben ser presentadas de manera organizada y consecutiva y dar cuenta entre otros de los siguientes aspectos: comunidad consultada, objeto, fecha, hora, lugar y orden del día de la reunión, nombre completo y firma de los participantes, comunidad, organización o entidad que representan, puntos discutidos y conclusiones [...] Adicionalmente, se debe anexar como material de soporte documentos tales como: correspondencia, registros fotográficos y filmicos".

En este sentido, la Sociedad determina que: "El objetivo fue informar a líderes y autoridades de las localidades que conforman el área de influencia, sobre la necesidad, los alcances, implicaciones, impactos y medidas de manejo del proyecto de construcción de nuevas bocatomas para la Central Hidroeléctrica de

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

Chivor, e igualmente informar a los municipios vecinos al embalse sobre el proyecto en mención, para evitar la generación de falsas expectativas”. Para ello se relacionan a continuación los convocados para el proceso de aplicación de lineamientos de participación.

Tabla. Actores del área de influencia indirecta y directa en socialización del proyecto de construcción de las nuevas bocatomas.

Actor	Fecha, hora y lugar	Asistentes
Alcaldía municipio de Santa María	17 de abril de 2017, 10:00 a.m. Despacho del alcalde.	Alcalde, personero, secretaria general y secretario de Planeación.
Junta de Acción Comunal vereda San Rafael	17 de abril de 2017, 2:00 p.m. Oficina AES Chivor	Presidente, vicepresidente, fiscal y representante de comités.
Comité de veeduría ciudadana de la gestión ambiental-provincia de Neira	17 de abril de 2017, 4:00 p.m. Oficina AES Chivor	5 integrantes del Comité de veeduría
CORPOCHIVOR	19 de abril de 2017, 4:00 p.m. Sala de Juntas Oficina de CORPOCHIVOR	Director, secretaria general y 5 funcionarios

Fuente: Extraído del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017, (VITAL 6500083002520517002).

Tabla. Vecinos del embalse participantes de la socialización

Vecino	Fecha, hora y lugar	Asistentes
Alcaldía de Chivor	18 de abril de 2017, 10:00 am	Alcalde, personero, secretaria de gobierno, secretario de planeación, técnica de oficina de servicios públicos, 3 concejales.
Alcaldía de Almeida	18 de abril de 2017, 2:00 pm	Alcalde, personero, secretario de planeación, presidente del concejo, secretaria de hacienda.
Alcaldía de Macanal	19 de abril de 2017, 9:00 am	Secretaria de gobierno, 2 funcionarios de la secretaria de planeación, concejal
Alcaldía Garagoa	19 de abril de 2017, 1:30 pm	Secretario de gobierno, 2 funcionarios de la secretaria de planeación, secretario de infraestructura.
Alcaldía Somondoco	20 de abril de 2017, 9:00 am	Alcalde, secretaria de gobierno secretario de planeación, jefe unidad de servicios públicos,
Alcaldía Sutatenza	20 de abril de 2017, 2:00 pm	Secretaria de servicios públicos, personero, presidente de concejo, concejal.

Fuente: Extraído del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017, (VITAL 6500083002520517002).

Al respecto, en el documento de modificación al PMA presentado mediante comunicación con radicación en la ANLA, 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017, en el anexo 3.4.1 del capítulo 3, la Sociedad adjuntó soportes claros y suficientes del desarrollo de este proceso: Actas y listados asistencia, convocatoria socialización, registro fotográfico socialización.

Durante el desarrollo de la visita de campo efectuada durante los días 28 y 29 del mes de junio de 2017, el grupo evaluador pudo constatar que el proceso de implementación de los lineamientos de participación se había desarrollado de manera adecuada, tanto con los líderes de la comunidad de la vereda San Rafael del área de influencia directa socioeconómica, como con sus autoridades municipales. De hecho, la información que logró recoger el grupo evaluador muestra que la comunidad, los representantes de la alcaldía municipal, así como miembros del concejo de la Veeduría ambiental, tienen claridad total sobre cuáles son las obras y actividades objeto de la modificación del Plan de Mejo Ambiental.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

Sobre este particular de los resultados del desarrollo del proceso de lineamientos de participación evidenciados con ocasión de la visita de evaluación se ofrecerán detalles más adelante.

En cuanto a las actas, contienen información relacionada primordialmente con los antecedentes y problemática de sedimentos en la Central Hidroeléctrica de Chivor, que conllevan a la solicitud de modificación del PMA, establecido para la construcción de tres nuevas bocatomas, se presentaron las tres alternativas consideradas y los motivos por el cual eligen la alternativa propuesta, seguidamente el ejercicio a desarrollar fue la presentación de los aspectos ambientales, impactos y medidas de manejo, para cada uno de los medios, cuyos resultados luego se soportan en las evidencias incluidas como matrices de identificación presentadas.

Para el caso de la vereda San Rafael, la asistencia a la socialización del proyecto fue de 4 participantes de la Junta de Acción comunal, cuyas inquietudes giraron en torno a la duración del proyecto, a la cantidad de túneles que se van a construir, si estos llevan revestimiento, la longitud de los mismos, si se usarán los túneles existentes, al manejo de la pólvora, si varía nivel del embalse; adicionalmente mencionan las diferentes especulaciones que hacen personas de la comunidad de Santa María frente al proyecto.

Con respecto a la socialización realizada con la Veeduría Ciudadana de la Gestión Ambiental Provincia de Neira, el acta se considera apropiada, reúne la información relacionada con el proyecto, la socialización contó con la participación de cinco (5) representantes. Se encuentra que sus inquietudes estuvieron enfocadas en: si los sedimentos se pueden usar como abono orgánico, los riesgos que pueden generar las obras a desarrollar sobre el pueblo de Santa María y la vida de las personas, infiltraciones del túnel de conducción, las bocatomas actuales y la forma de sellamiento, el nivel del embalse, consideran que los impactos sociales no se ven reflejados en el documento, los bajos recursos que percibe Santa María. Adicionalmente mencionan situaciones e impactos relacionados con la fase operativa del proyecto como: impactos en la agricultura por cambio del clima, en el tema de transferencias consideran que las empresas deberían tener potestad para controlar la inversión que hace las corporaciones ambientales, es crítico el problema de transitabilidad y movilidad en el embalse, hay puentes deteriorados o en mal estado.

Para el caso de la Alcaldía de Santa María, el acta se considera adecuada porque incluye claramente información relacionada con el Proyecto y los 4 participantes entre los cuales están el señor Alcalde y el personero municipal, quienes centran su interés en los impactos ambientales y sociales, así como otros aspectos inherentes al proyecto como: el tráfico de volquetas, impactos sobre calidad de aire, la inconformidad de la comunidad que genera quejas, incertidumbre frente al perjuicio (deterioro) que ha tenido en 40 años el terraplén, y las afectaciones que pueda tener el muro y el tráfico con las explosiones, inestabilidad de la montaña por perforaciones nuevas y existentes, el revestimiento del túnel, la distancia desde la captación hasta la cámara de válvulas, agua de concesiones, preocupa la contaminación del río Bata, compensación social para el municipio, permisos que requiere, si están georreferenciados. Adicionalmente, mencionan otros aspectos como: las transferencias a Santa María consideran son pocas, que AES Chivor, debe apoyar proyectos, como las vías para el desarrollo del campo y temas álgidos en si solicitan mayor inversión social.

Frente a la socialización realizada con la Corporación Autónoma Regional – CORPOCHIVOR, se contó con la participación de seis (6) funcionarios, dentro de lo expuesto se detallaron cada una de las actividades a desarrollar, las inquietudes manifestadas por los asistentes estuvieron enfocadas en: si los sedimentos presionan el muro, las cotas en que quedarán las bocatomas, el nivel de operación, la producción de energía para o continúa, los permisos para el uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales que otorga Corpochivor, ZODMES, tránsito de sedimentos en el proyecto, vida útil hasta la tercera bocatoma, condiciones en que continúan trabajando, construcción de vías, la zona de protección, resolución reciente de especies en veda. Finalmente se pide tener en cuenta las especies de fauna porque esta es un área de considerable conservación.

De otra parte, se denota que AES Chivor, realizó un ejercicio de socialización con los seis (6) municipios vecinos del proyecto, es decir con las Alcaldías de los municipios de: Chivor, Almeida, Macanal, Garagoa, Somondoco y Sutatenza, sus inquietudes giraron en torno al futuro del embalse, a la vida útil del mismo, aumento de sedimentos y las implicaciones futuras relacionadas con la operación y funcionamiento, si se acrecienta o no el problema de movilidad en épocas de aguas bajas en los próximos años; se presentan

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

pocas inquietudes e intervenciones relacionadas con los impactos y medidas de manejos de las obras del proyecto, surgen inquietudes sobre generación de empleo, el uso de vías, el sistema de atención a inquietudes, quejas y reclamos, procedimientos para detonaciones, apertura de túneles y ahuyentamiento de fauna.

Al igual que autoridades y líderes del área de influencia directa, surgieron temas como que AES Chivor apoye proyectos e iniciativas locales, es decir, haya mayor inversión social en los municipios vecinos del proyecto.

También debe tenerse en cuenta que la Sociedad ha efectuado un levantamiento de información primaria que sirva como insumo y hace parte del ejercicio de lineamientos de participación, incluye archivos que soportan el ejercicio de construcción de la ficha veredal de San Rafael, y el formato de infraestructura social. Toda esta información descrita correspondiente está organizada en Anexo socioeconómico que como se espera hace parte de los Anexos del documento de EIA.

Hasta este punto, la información presentada por la Sociedad da cuenta del proceso de socialización desarrollado para la solicitud de modificación del PMA establecido.

➤ *La visita de evaluación*

Durante los días 28 y 29 de junio de 2017, se desarrolló la visita de evaluación por parte del equipo profesional de la ANLA cuya agenda incluyó reuniones con la vereda San Rafael que conforman el Área de Influencia Directa del Proyecto, con las autoridades municipales de Santa María y con la Veeduría ciudadana de la Gestión Ambiental Provincia de Neira.

Para el caso de la vereda San Rafael la reunión tuvo lugar el 29 de junio y se desarrolló con la participación del Presidente de la Junta de Acción Comunal, el Vicepresidente, el Fiscal, un habitante de la vereda y dos miembros más de la comunidad. Los asistentes manifestaron y demostraron conocer bien las obras y actividades incluidas en el Proyecto y expresaron que en la sesión de socialización desarrollada por la Sociedad manifestaron sus inquietudes, no obstante, refieren que hay gran incertidumbre en la comunidad sobre la estabilidad de la presa, los posibles riesgos que se puedan generar con la apertura de nuevos túneles y los explosivos que se puedan utilizar para la construcción de los mismos.

Seguidamente expresan su molestia con las Autoridades Ambientales de índole Nacional y Regional y la normatividad existente frente al aprovechamiento forestal y las compensaciones sobre el mismo. Adicionalmente, refieren solicitudes relacionadas con arreglo de vías, como la vía que conduce desde la entrada Cachipay hasta quebrada Montenegro, como una necesidad prioritaria de la comunidad.

En lo que corresponde a la Veeduría Ciudadana de la Gestión Ambiental Provincia de Neira la reunión se desarrolló en el casco urbano de Santa María en instalaciones AES Chivor, se contó con la participación del Representante Legal y los asistentes manifestaron y demostraron conocer bien las obras y actividades incluidas en el Proyecto, así como afirmaron que habían participado en la colección de información para la elaboración del EIA, en lo que tiene que ver con inventarios de flora y fauna.

De las inquietudes expresadas por este grupo ambiental, se resalta la gran incertidumbre que existe en las comunidades de la zona, sobre la estabilidad de la represa con la ejecución de las obras propuestas, como la apertura de túneles y el uso de explosivos para los mismo, teniendo en cuenta que existen fallas geológicas en la zona, para lo cual referencian los antecedentes como la avalancha que se presentó en el año 1984 y la avalancha de Caño Cangrejo 2012 y 2013. De igual manera, se tiene la expectativa frente al espejo de agua o cota de inundación que no vaya a variar. Adicionalmente, se refieren a los constantes obstáculos en la movilidad y comunicación entre las veredas por la baja en los niveles de inundación, situaciones que, si bien no están relacionadas directamente con la solicitud de modificación, si tienen que ver con el proyecto en su etapa de operación lo cual ha generado molestias en la comunidad vecina.

Dentro de las observaciones efectuadas están las de solicitar a la Sociedad que durante el desarrollo del Proyecto se haga más inversión social, toda vez que consideran que no se dimensionan bien los impactos que se generan al componente social, como los que se están ocasionando en la etapa operativa con la movilidad.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

De otra parte, el 28 de junio, se desarrolló la reunión de evaluación con las autoridades locales del municipio de Santa María a la que asistieron: El Señor Alcalde, el Secretario de Planeación y el Personero Municipal. Los participantes demostraron conocer el proyecto y sus implicaciones ambientales, así como refirieron haber participado de otras sesiones de trabajo adelantadas por la Sociedad para dar a conocer el documento del EIA.

Por lo tanto, sus observaciones estuvieron centradas en los riesgos que se puedan llegar a generar con las nuevas obras, relacionados con la estabilidad del embalse y la roca del área de Cuchilla Negra. Finalmente solicitan mayor inversión social y acompañamiento en las gestiones administrativas para la consecución de recursos, especialmente los de transferencias, teniendo en cuenta que con la etapa operativa del proyecto se han generado afectaciones de movilidad que han causado gran malestar en las comunidades.

Asimismo, consideran que no pueden oponerse al desarrollo de las actividades que se van a adelantar, pues no pretenden ser un obstáculo, de manera reiterativa los asistentes piden mayor inversión social, más acompañamiento y fortalecimiento a la administración municipal. Así mismo, expresan que se debe manejar conjuntamente el tema de bienes y servicios requeridos para el proyecto, especialmente con los comerciantes de Santa María.

Finalmente, se resalta que se sostuvo reunión el día 28 de junio con tres (3) funcionarios de CORPOCHIVOR, quienes tienen a su cargo la revisión del complemento del PMA presentado por la Sociedad para la solicitud de Modificación del PMA establecido, para la Central Hidroeléctrica Chivor – AES Chivor, en dicho espacio los funcionarios manifestaron sus hallazgos frente a la información presentada, de igual manera indicaron que se había radicado la solicitud por parte de la Sociedad de concesión de aguas, presentarán las observaciones correspondientes a la ANLA. Los funcionarios de CORPOCHIVOR acompañaron la visita de evaluación.

Consideraciones generales

Con fundamento en la información relacionada con este componente se formulan dos conclusiones. La primera, que la Sociedad desarrolló efectivamente un proceso de participación según los lineamientos de los términos de referencia. En efecto, los soportes presentados dan cuenta tanto del proceso llevado a cabo en 2017.

La segunda conclusión es que los temas y preocupaciones, recomendaciones y expectativas que manifestaron quienes participaron tanto en las sesiones desarrolladas por la Sociedad, como durante las reuniones llevadas a cabo en el marco de la visita de evaluación, tienen relación fundamentalmente con las afectaciones probables a la movilidad, las expectativas frente a las diferentes actividades y los riesgos que puedan generar, la participación laboral, la probable afectación a los cuerpos de agua cercanos, la continuidad en prestación del servicio de energía. Sobre los anteriores temas, no son competencia de la ANLA y se aclaró durante la visita de evaluación.

Finalmente, se puede concluir que los predios en los que se desarrollarán las obras objeto de la presente modificación son de la Sociedad lo que implica que los impactos serán menores y estarán más localizados en áreas en donde no habría implicaciones directas para los habitantes del AID.

Caracterización Socioeconómica

Dentro de lo que ha sido caracterizado por parte del titular del instrumento de manejo y control con ocasión de la modificación, se ha incluido a las unidades territoriales que hoy albergarían la infraestructura proyectada para su construcción, de las tres nuevas bocatomas. En este sentido, la información de caracterización socioeconómica muestra que no ha habido una variación significativa en las condiciones de los habitantes del AID, por eso a continuación se mencionan sólo algunos de los elementos centrales. Seguidamente se hace una referencia breve metodológica a la forma en que se ha construido la información y a los principales resultados obtenidos y que han sido incorporados dentro del complemento del PMA.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

Metodológicamente la Sociedad desarrolla la caracterización combinando información secundaria con información primaria, parte del proceso de levantamiento de información primaria está soportado en los anexos 3.4.2 del documento presentado, ahí, como se planteó anteriormente, se han incluido la ficha veredal y de la infraestructura identificada para el caso. Vale recalcar que en esta parte del análisis, la Sociedad toma la vereda San Rafael y la cabecera municipal, no obstante presenta datos generales del municipio de Santa María.

En términos demográficos se encuentra que el 58.2% de la población del municipio de Santa María vive en la cabecera municipal, aproximadamente 2253 habitantes que forman parte del AID del proyecto, por su parte la vereda San Rafael según los datos del EIA, tiene registrados 56 habitantes, los cuales se encuentran habitando 30 fincas de las 40 fincas existentes en la vereda que se distribuyen de manera dispersa.

En cuanto a servicios públicos vale resaltar que en el Área de Influencia Directa socioeconómica, para el caso de la cabecera municipal de Santa María, se encuentra que el servicio de mayor cobertura es el de energía eléctrica con un 97,4%, seguido del acueducto con un 97,5% y el servicio de alcantarillado cubre el 86,7%. La unidad territorial no cuenta con acueducto, el 100% de las fincas se surte de nacimientos cercanos cuerpos de agua que alimentan la quebrada la Cristalina en este sentido, de acuerdo con las características del proyecto no existe sensibilidad ambiental relacionada con esta característica del surtimiento de agua para consumo humano en la vereda San Rafael. De otra parte, el servicio de mayor cobertura es el de energía con 98,2%.

De otra parte, en lo concerniente a la demanda de bienes y servicios, se destaca que la cabecera de Santa María cuenta con una infraestructura que está en capacidad y está dotada y preparada para prestar servicios al personal que de forma temporal o permanente labora en Chivor y de hecho su economía gira alrededor de ello.

Con respecto a la Infraestructura de transporte de la cabecera de Santa María se reporta que el casco urbano es el eje articulador del área rural de Santa María, toda vez que allí confluyen la totalidad de vías de tránsito en el municipio. Las vías nacionales terciarias Sisga-Secreto y Mambita, las cuales tienen el mayor flujo vehicular, permiten la conectividad con las vías secundarias y caminos veredales, igualmente permiten la interconexión con las cabeceras de otros municipios, y son el principal eje articulador de Santa María. Seguidamente están las vías secundarias o ejes secundarios, seguidas de los caminos o ejes peatonales veredales.

En lo referente a la estructura de la propiedad y formas de tenencia, se encuentra que para el caso de la cabecera municipal de Santa María la forma de tenencia es privada, el 95% de los predios los utilizan sus propietarios y el 5% restante están en arriendo. En lo que corresponde a la vereda San Rafael, de los 89 predios que tiene en una extensión de 1163 has, de acuerdo con los datos registrados por la Sociedad en el documento EIA, solo están habitados 30 predios o fincas, 10 fincas ese encuentran en producción cuyos propietarios habitan en la cabecera. Se señala además que buena parte de los predios son de propiedad de AES Chivor, y "administrados por la compañía para hacer protección ambiental, y se ubican en el sector occidental -por donde se proponen las obras del proyecto". Frente a la tenencia, el 93% privada y son manejados por los propietarios, el 7% restante se encuentran en arriendo.

De otro lado, en cuanto a la presencia de comunidades étnicas en el AID, y como ya se mencionó para lo relativo al área de influencia, la Sociedad presenta la Certificación del Ministerio del Interior No. 0350 del 6 de abril de 2017, en la cual se informa que para el proyecto denominado "Construcción de Nuevas Bocatomas en la Central Hidroeléctrica de Chivor" "no se registra presencia de comunidades indígenas, Minorías y Rom, así como tampoco hay presencia de comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras en el área del Proyecto".

La información presentada sobre la presencia de comunidades étnicas, y los resultados de la visita de evaluación, permiten concluir que no fue necesario adelantar consulta previa, ni se hace necesario consultar o solicitar un nuevo certificado o un pronunciamiento relacionado con el tema al Ministerio del Interior.

Por último, es importante mencionar que la Sociedad dentro del documento "Cap_3.4_Medio Socioeconómico, acápite 3.4.9. Página 69 plantea de manera textual que de "Las obras principales y

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

complementarias para la construcción de las bocatomas están en un área despoblada, por ende, el proyecto no conlleva a procesos de traslado involuntario.

➤ Consideraciones generales

En síntesis, luego de examinar todo lo efectuado como caracterización socioeconómica del área de influencia por parte de la Sociedad, y de corroborar lo planteado dentro del complemento del PMA con los resultados de la visita de evaluación, puede concluirse que ésta corresponde a las características que el AID tiene al respecto.

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Con respecto a la zonificación ambiental, el grupo evaluador presentó las siguientes consideraciones en el concepto técnico 3633 del 31 de julio de 2017:

“La Sociedad en el capítulo 3.5 del documento de modificación del PMA presentado mediante radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (VITAL 6500083002520517002) parte de la caracterización socio ambiental para identificar criterios y variables que le permitiera definir la sensibilidad ambiental para cada uno de los medios (abiótico, biótico y socioeconómico y cultural) existentes en el área de influencia y que son potencialmente afectables por el desarrollo de las actividades de la construcción de las nuevas bocatomas.

Para ello siguió los siguientes pasos: 1. Agrupación y georreferenciación de unidades (Labor realizada por los diversos especialistas que hicieron parte de los trabajo de campo tendientes al levantamiento de la línea base del área de influencia a partir de la información primaria y secundaria), 2. Superposición de la información (Para la superposición de la información contenida en cada uno de los mapas temáticos se implementaron SIG, en donde se utiliza el cruce, superposición y ponderación de los diferentes niveles de sensibilidad ambiental de las variables seleccionadas para cada uno de los medios, 3. Obtención de mapas de zonificación intermedios para cada uno de los medios analizados abiótico, biótico y sociocultural, 4. Superposición Ponderada de los mapas intermedios para obtener la zonificación ambiental final del área donde se realiza el proyecto, en un mapa síntesis donde se determina el grado de sensibilidad ambiental por componente de cada lugar o sitio comprendido dentro del área de estudio.

Estos procedimientos, se resumen cartográficamente en identificación de mapas síntesis de cada componente a analizar (físico, biótico, socioeconómico y cultural), una integración cartográfica de los elementos (sumatoria), una reclasificación y análisis de los procesos.

A continuación, se presentan las consideraciones para cada una de las variables empleadas en la zonificación para cada uno de los medios.

SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO

Para el medio abiótico la zonificación ambiental integra espacialmente las variables contenidas en la estabilidad geotécnica como son la geología, geomorfología, pendientes y precipitación, y posteriormente se relacionaron las variables densidad hídrica e hidrogeológica, considerados como los aspectos más importantes para este medio. A continuación, se presenta la calificación de las variables empleadas para la zonificación ambiental del medio abiótico:

Tabla. Clasificación de los niveles de sensibilidad ambiental calificados para el medio abiótico.

Parámetro		Calificación	Descripción	Área de Influencia Indirecta		Área de Influencia Directa	
				Área (ha)	% Área	Área (ha)	% Área
Geología (Litología)	Media (5 - 7)	7	Considera laderas erosionales, escarpes rocosos y lomerío de origen	62,98	93,62	2,94	80,73

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

Parámetro		Calificación	Descripción	Área de Influencia Indirecta		Área de Influencia Directa	
				Área (ha)	% Área	Área (ha)	% Área
			estructural con pendiente alta a moderadas (CDf, Kilm, CaOq).				
	Baja (1 - 4)	4	Planicies de origen aluvial con pendientes bajas y alta estabilidad, así como colinas y superficies de origen denudativo (Depósitos Cuaternarios- Qal).	4,29	6,38	0,7	19,27
Geomorfología	Media (5 - 7)	5	Unidades geomorfológicas identificadas con menor número de procesos morfodinámicos y/o con menor susceptibilidad a que se generen dichos procesos, tales como lo son las laderas asociados a material morfogenético estable o macizo, como lo son rocas del grupo Farallones (CDf) y Quetame (CaOq), y depósitos aluviales (cauce actual).	56,587	84,119	3,62	99,51
	Baja (1 - 4)	3	Unidades geomorfológicas de baja pendiente, sin agentes generadores de procesos morfodinámicos tales como depósitos aluviales (Embalse)	10,683	15,881	0,02	0,49
Pendiente	Alta (7 - 8)	7	Terrenos fuertemente escarpados o fuertemente empinados, cuya pendiente oscila entre 50 - 100%	11,99	17,83	0,14	3,85
	Moderada (5 - 6)	5	Terrenos moderadamente escarpados o moderadamente empinados, con pendientes entre 30 - 50%	19,02	28,28	0,42	11,44
	Baja (3 - 4)	3	Terrenos ligeramente escarpados o ligeramente empinados, con pendientes entre 15 - 30%	13,91	20,68	1,72	47,21
	Muy Baja (1 - 2)	2	Superficies, moderadamente inclinadas, con pendiente suave inferior 15%	22,34	33,21	1,37	37,5
Oferta Hídrica	Fluvial - Muy Húmedo (1 - 3)	2	687,4 mm	67,27	100	3,64	100
Interés Hidrogeológico	Interés Alto (7 - 10)	7	Regiones de alta permeabilidad, ya sea primaria o secundaria, que alimentan formaciones geológicas de alta productividad (AqQal- Acuífero Cuaternario)	4,29	6,38	0,7	19,27
	Interés Moderado (4 - 6)	5	Regiones de moderada permeabilidad, ya sea primaria o secundaria, que en función de los excesos del ciclo hidrológico y por efecto de la infiltración se convierten en escorrentía subsuperficial o en su defecto alimentan acuíferos de mediana productividad (Acuífero Farallones- AqCDf).	20,89	31,05	0,5	13,65

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

Parámetro		Calificación	Descripción	Área de Influencia Indirecta		Área de Influencia Directa	
				Área (ha)	% Área	Área (ha)	% Área
	Interés Bajo (1 - 3)	3	Áreas de baja o nula permeabilidad (impermeables), sin posibilidad de infiltrar o alimentar acuíferos, donde el agua fluye superficialmente; este tipo de agua se considera sin ninguna utilidad para el aprovechamiento de aguas subterráneas y actúan como zonas de escorrentía (Acuitardo Quetame - AqCaOq).	42,09	62,57	2,44	67,09
Nivel de Sensibilidad del componente Físico	Baja		11 a 20	26,73	39,73	2,5	68,73
	Moderada		21 a 30	40,54	60,27	1,14	31,27
TOTAL ÁREA				67,27	100	3,64	100

Fuente: Ajustada por el equipo evaluador a partir de la Tabla 3.5.1 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (VITAL 6500083002520517002).

Sin embargo, y en concordancia con lo establecido en las condiciones sobre Geotecnia, la zonificación geotécnica presentada no incluyó variables tales como hidrogeología, la cual presenta algunas incertidumbres asociadas a la caracterización ambiental, por lo cual esta Autoridad considera que la zonificación ambiental presentada por la Sociedad no guarda coherencia con lo caracterizado, y esta subvalorada la sensibilidad en variables tales como:

La geología teniendo en cuenta que clasifica las laderas erosionales, escarpes rocosos y lomerío de origen estructural con pendiente alta a moderadas (CDf, Kilm, CaOq) con una sensibilidad media, lo cual no corresponde teniendo en cuenta que no guarda coherencia con la caracterización ambiental y/o evidenciado en la visita de evaluación, razón por la cual esta Autoridad considera que la sensibilidad es muy Alta.

Para el análisis de pendientes se establecieron cinco categorías, sin embargo, donde las pendientes son escarpadas y muy escarpadas se les asignó el peso alto, lo cual no corresponde teniendo en cuenta que en la caracterización ambiental se establecen pendientes abruptas en la zona de sitio de presa, razón por la cual esta Autoridad considera que la sensibilidad para terrenos fuertemente escarpados o fuertemente empinados, cuya pendiente oscila entre 50 - 100% es de sensibilidad muy Alta.

La zonificación ambiental para el medio físico no está acorde con la guía contenida en los Términos de Referencia HE-TER-1-01 en su numeral 3.5, por lo tanto y a partir de lo analizado anteriormente se presentarán los cambios correspondientes a la zonificación ambiental para el medio abiótico, los cuales se presentarán más adelante.

SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

Para determinar la sensibilidad para el medio biótico la Sociedad en el documento asignó categorías de sensibilidad ambiental a las unidades de cobertura de la tierra presentes en el área de influencia directa e indirecta del proyecto teniendo en cuenta que pueden diferenciarse en virtud de su complejidad estructural y que a su vez sirven como hábitat para la fauna.

A continuación se presentan las categorías de sensibilidad asignadas por la Sociedad a cada unidad de cobertura vegetal:

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

Tabla. Clasificación de los niveles de sensibilidad ambiental calificados para el medio biótico.

SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	Área de Influencia Indirecta		Área de Influencia Directa	
		Área (ha)	% Área	Área (ha)	% Área
Muy alta (elementos de importancia entre otros aspectos)	Elementos de importancia legal	17,14 (Equivale a la cobertura 514 y sus rondas de protección)	25,47	0,7	19,24
	Una faja no inferior a 30 m de ancho, paralela a la cota máxima de inundación, a cada lado de los cauces de los demás ríos, caños y quebradas del municipio, sean permanentes o no				
	Ríos				
Alta	Bosque denso alto de tierra firme	29,95	44,51	0,83	22,98
Moderada					
Baja	Pastos limpios	2,77	4,12	0,15	4,18
	Pastos enmalezados				
Muy baja	Red vial y territorios asociados	17,42	25,89	1,95	53,61
TOTAL ÁREA		67,27	100	3,64	100

Fuente: Modificado a partir de la información contenida en la Tabla 3.5.2 del Capítulo 3.5 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (VITAL 6500083002520517002).

A partir de lo relacionado en la tabla anterior se evidencia que en el área de influencia indirecta cerca del 70% se encuentra en zonas de sensibilidad alta y muy alta compuestas principalmente por zonas de protección por retiro de fuentes de agua y zonas con coberturas forestales. Por su parte el área de influencia directa, con 3,64 hectáreas, tiene cerca del 58% con sensibilidad baja y muy baja, ocupada principalmente por las obras hidráulicas de la central y cerca del 42 % con sensibilidad alta y muy alta. De este 42%, cerca del 19% es un tramo del río Batá el cual será utilizado para el vertimiento temporal de aguas durante el proceso de construcción provenientes de los sistemas de tratamiento y en el otro 23% se encuentran bosques secundarios de mediano porte, catalogados como bosques altos densos de tierra firme (donde se localizará la planta de concreto y el ZODME).

El resultado de los análisis que permitieron obtener la zonificación del medio biótico, la definición, la clasificación y la valoración de las categorías de sensibilidad ambiental bióticas realizada por la Sociedad son adecuadas conforme a la información presentada en la caracterización ambiental del capítulo de caracterización ambiental.

SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Dentro del análisis de la sensibilidad ambiental para el medio socioeconómico la Sociedad construye la definición de áreas considerando procesos sociales como las actividades económicas, la calidad de vida, la diversidad de organizaciones comunitarias, los ámbitos de participación de las mismas, y la tenencia de la tierra. Si bien la Sociedad no plantea que el área analizada corresponde al área definida como objeto de zonificación, y es inferior a la correspondiente a la vereda, se considera adecuada la definición del área a analizar dado que es en esta donde se desarrollarán las actividades y será implantada la infraestructura.

Respecto a esto, debe considerarse que las obras y las actividades relacionadas con la solicitud de modificación del Plan de Manejo Ambiental establecido, no se traslapan con la cabecera municipal ni con predios con vivienda, pues la vivienda más cercana se encuentra aproximadamente a 4.7 kilómetros de distancia en línea recta.

En la síntesis que hace la Sociedad, se concluye considerando que en general la sensibilidad para las áreas socioeconómicas del AID es la siguiente:

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

Tabla. Categorías de sensibilidad Socio-Económica

Nivel de sensibilidad Socio-Económica	Rangos
Muy Baja	5 a 10
Baja	11 a 20
Moderada	21 a 30
Alta	31 a 40
Muy Alta	41 a 50

Fuente: Tabla 3.5.4 del Capítulo 3.5 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (VITAL 6500083002520517002).

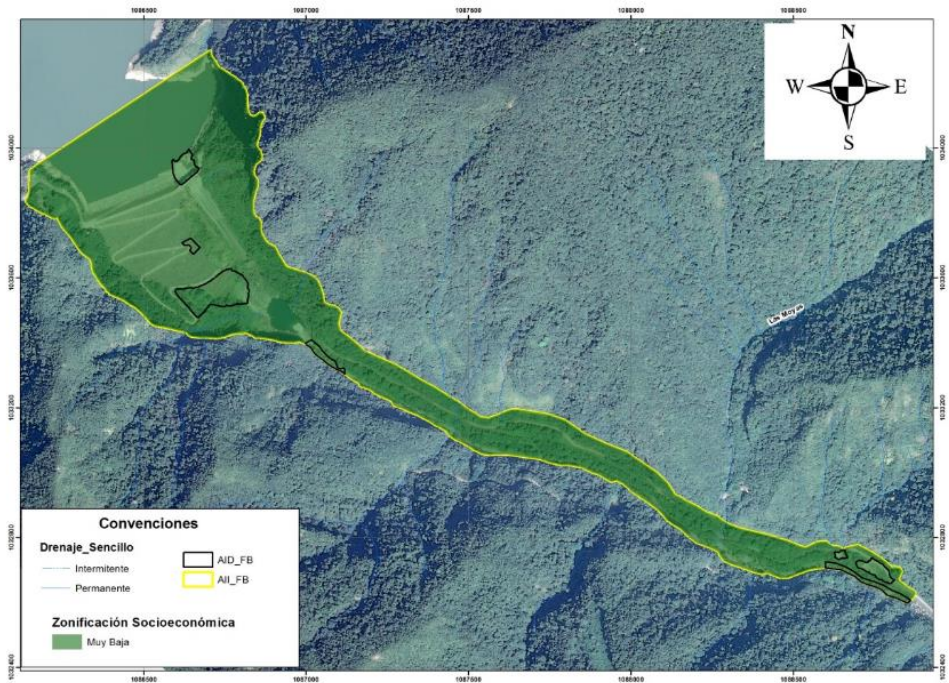


Figura. Mapa de Zonificación Socio-Económica

Fuente: Figura 3.5.4 del Capítulo 3.5 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

En síntesis, luego de examinar todo lo efectuado como zonificación socioeconómica del área de influencia por parte de la Sociedad, y de corroborar lo planteado dentro del complemento del PMA con los resultados de la visita de evaluación, puede concluirse que ésta corresponde a las características que el AID tiene al respecto.

SOBRE LA ZONIFICACION AMBIENTAL

Teniendo en cuenta lo analizado en los subtítulos anteriores, esta Autoridad establece la siguiente zonificación ambiental para el proyecto.

Tabla. Zonificación ambiental para el proyecto establecido por esta Autoridad.

SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN
MUY ALTA	Franjas de protección de 30 m para cuerpos de agua. Las laderas erosionales, escarpes rocosos y lomerío de origen estructural con pendiente alta a moderadas (CDf, Kilm, CaOq) con una sensibilidad media, lo cual no corresponde teniendo en cuenta que no guarda coherencia con la caracterización ambiental y o evidenciado en la visita de evaluación, razón por la cual esta Autoridad considera que la sensibilidad es muy Alta.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN
	<p>Terrenos fuertemente escarpados o fuertemente empinados, cuya pendiente oscila entre 50 - 100%.</p> <p>Para el medio socioeconómico no se identificaron zonas con esta sensibilidad.</p>
ALTA	<p>En lo que respecta al medio abiótico los terrenos moderadamente escarpados o moderadamente empinados, con pendientes entre 30 - 50% y las regiones de alta permeabilidad, ya sea primaria o secundaria, que alimentan formaciones geológicas de alta productividad (AqQal- Acuífero Cuaternario)</p> <p>En lo que respecto al medio biótico corresponde al bosque denso alto.</p> <p>Para el medio socioeconómico no se identificaron zonas con esta sensibilidad.</p>
MODERADA	<p>En lo que respecta al medio abiótico Unidades geomorfológicas identificadas con menor número de procesos morfodinámicos y/o con menor susceptibilidad a que se generen dichos procesos, tales como lo son las laderas asociados a material morfogenético estable o macizo, como lo son rocas del grupo Farallones (CDf) y Quetame (CaOq), y depósitos aluviales (cauce actual); Terrenos ligeramente escarpados o ligeramente empinados, con pendientes entre 15 - 30%; Regiones de moderada permeabilidad, ya sea primaria o secundaria, que en función de los excesos del ciclo hidrológico y por efecto de la infiltración se convierten en escorrentía subsuperficial o en su defecto alimentan acuíferos de mediana productividad (Acuífero Farallones- AqCDf).</p> <p>En cuanto al medio biótico y socioeconómico no se identificaron zonas con esta sensibilidad.</p>
BAJA	<p>Para el medio abiótico planicies de origen aluvial con pendientes bajas y alta estabilidad, así como colinas y superficies de origen denudativo (Depósitos Cuaternarios-Qal); Unidades geomorfológicas de baja pendiente, sin agentes generadores de procesos morfodinámicos tales como depósitos aluviales (Embalse); Superficies, moderadamente inclinadas, con pendiente suave inferior 15%, oferta hídrica fluvial muy húmedo (687,4 mm); y Áreas de baja o nula permeabilidad (impermeables), sin posibilidad de infiltrar o alimentar acuíferos, donde el agua fluye superficialmente; este tipo de agua se considera sin ninguna utilidad para el aprovechamiento de aguas subterráneas y actúan como zonas de escorrentía (Acuitardo Quetame - AqCaOq).</p> <p>Para el medio biótico corresponde a las unidades de cobertura vegetal correspondientes pastos enmalezados y pastos limpios.</p> <p>Para el medio socioeconómico no se identificaron zonas con esta sensibilidad.</p>
MUY BAJA	<p>Para el medio biótico corresponde a las unidades de cobertura de la tierra transformadas y presentes el área de influencia del proyecto correspondientes a la red vial y a las obras hidráulicas propias de la Central Hidroeléctrica.</p> <p>Para el medio socioeconómico Áreas en las cuales no se obtiene beneficios económicos directo significativo o que no están articulados directamente al mercado. En el área,</p>

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN
	esta calificación es del orden de 4 por la presencia de los Bosques densos altos de tierra firme. Áreas con servicios públicos domiciliarios básicos (agua, luz, alcantarillado, etc.), con coberturas superiores al 80% del total de la población. Buena oferta educativa a nivel intermedio y buena oferta de centros de salud; Unidad territorial donde hay amplia diversidad de organizaciones sociales, incluyendo las que representan asociaciones de estas, y que se involucran o ejercen participación en los tres ámbitos de participación definido; Áreas sin evidencias arqueológicas o donde las características del entorno (acidez del suelo y nivel freático, entre otras) no facilitan la preservación de las mismas; y Ausencia de varias zonas y sitios de importancia y alto impacto en la población

Fuente: Equipo Técnico Evaluador ANLA

DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Con respecto a la demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables es pertinente indicar que Plan de Manejo Ambiental que nos ocupa no incluye los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales, cuyo otorgamiento o negación es de competencia de la Corporación Autónoma Regional del Chivor-CORPOCHIVOR.

Por lo tanto, en este acto administrativo solo se hará referencia al permiso de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de elaboración de estudios ambientales, en virtud del cual se obtuvo información de carácter biótico necesaria para la elaboración del estudio ambiental presentado para el trámite que nos ocupa.

En cuanto a dicho permiso, se efectuaron las siguientes consideraciones en el concepto técnico 3633 del 31 de julio de 2017:

“PERMISO PARA LA RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES DE LA BIODIVERSIDAD

En la información presentada a esta entidad mediante radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (VITAL 6500083002520517002), se evidencia que la caracterización de fauna terrestre fue realizada a partir de técnicas de muestreo de observación propias de cada grupo taxonómico, razón por la cual no requirió el permiso para la recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de Elaboración de Estudios Ambientales.

Para el componente de flora terrestre la Sociedad empleó la Resolución 0638 del 4 de junio de 2015 Permiso de estudio para la recolección de especímenes de especies silvestres de diversidad biológica a la Sociedad WPA Fauna y Ambiente. S.A.S, otorgado por dos años y que se encontraba vigente a la fecha de la colecta.”

Con respecto al permiso de estudio para la recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de elaboración de estudios ambientales, se establece lo siguiente en el artículo 2.2.2.9.2.1 del Decreto 1076 de 2015:

“Toda persona que pretenda adelantar estudios en los que sea necesario realizar actividades de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica en el territorio nacional, con la finalidad de elaborar estudios ambientales necesarios para solicitar y/o modificar licencias ambientales o su equivalente, permisos, concesiones o autorizaciones deberá previamente solicitar a la autoridad ambiental competente la expedición del permiso que reglamenta el presente decreto.

El permiso de que trata el presente decreto amparará la recolecta de especímenes que se realicen durante su vigencia en el marco de la elaboración de uno o varios estudios ambientales. (...)”

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

De acuerdo con lo expuesto, para la ejecución de las actividades relacionadas con el levantamiento de información primaria del componente flora, necesaria para la elaboración del complemento del Plan de Manejo Ambiental, la Sociedad cuenta con un permiso de estudio para la recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica vigente que amparara dichas actividades.

EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Con respecto a la evaluación de impactos, el grupo evaluador efectuó las siguientes consideraciones en el concepto técnico 3633 del 31 de julio de 2017:

"En cuanto a la evaluación de impactos del proyecto, la Sociedad reporta en el documento de modificación del PMA, que utilizó la metodología propuesta por Arboleda (1989). "Dicha metodología se basa en una matriz de doble entrada donde se cruzan los elementos del medio ambiente (dispuestos en columnas), con las actividades "sin y con proyecto" en construcción y en operación, que puedan causar impactos (dispuestas en las filas)".

De la interacción de las actividades se aplica la fórmula de Arboleda, se basa en cinco criterios característicos de cada impacto: probabilidad de ocurrencia - PO, magnitud relativa - MR, factor de incidencia no cuantificable o nivel de riesgo - INC, nivel de vulnerabilidad - NV y duración - D, relacionados como se presenta a continuación en la calificación de importancia - CI. Con base en los anteriores parámetros, se define la "Importancia Ambiental del Impacto", que se expresa matemáticamente como:

$$CI = [PO(\{a \times NV \times (MR + INC)\} + \{b \times DU\})] \times 10$$

Con factores de ponderación en magnitud y duración de los impactos. Para lo cual se presenta una valoración del impacto sin medida de manejo y con medida de manejo. El resultado final de la evaluación es la clasificación de los impactos con base en los valores de importancia varía entre 0 a 10 para los criterios de clasificación

SOBRE LA IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Situación sin proyecto

La evaluación de impactos sin proyectos cualifica y cuantifica el estado actual de los sistemas naturales y se estima su tendencia. En general, las principales actividades económicas de los municipios ubicados en la zona de estudio, con énfasis en el municipio de Santa María están representadas por el sector primario: agricultura, ganadería y extracción de materiales.

Con respecto a la evaluación de impactos sin proyecto, la Sociedad luego de caracterizar el área define las diferentes actividades que se realizan en ella y las confronta definiendo los elementos del ambiente que son afectados de una u otra manera por las actividades que se desarrollan en la zona. Las actividades que se tiene en cuenta en la evaluación se enmarcan en tres actividades principales:

- *El sector primario corresponde a las actividades agropecuarias que asocia la agricultura, ganadería, cría de especies menores, minería a cielo abierto).*
- *El sector secundario corresponde a las actividades industriales para los cuales se enmarcan la generación y transporte de energía eléctrica y actividades turísticas/recreativas y comerciales/manufactureras.*
- *El sector terciario lo conforman las actividades que se relacionan con la prestación de servicios (asentamientos humanos, generación y manejo de residuos sólidos y líquidos, captación y uso del agua, uso de vías, y prestación de servicios).*

No se evalúa actividades de caza y pesca, talas y quemas. Sin embargo, en la identificación de impactos se describe la alta intervención antrópica a nivel ambiental con crecientes en el deterioro (estados de ecosistemas, riesgos, erosión, extinción de especies y contaminación) que, si bien no presentan problemas de escases hídrica, pero se hace necesario incrementar las áreas de conservación.

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

Medio abiótico

Para el Medio Abiótico se identificaron y describieron detalladamente los impactos actuales sobre los siguientes componentes y aspectos ambientales:

Tabla. Identificación y evaluación de impactos ambientales Sin Proyecto realizada por la Sociedad para el medio abiótico.

Recursos	Impacto Ambiental	Agricultura Ganadería/Porcicultura/Avicultura	Minería	Generación de energía hidroeléctrica	Asentamientos humanos	Comercio y Servicios	Transporte	Procesos y dinámicas naturales
AIRE	Modificación del clima puntual							
	Cambio en los niveles de Ruido							
	Contaminación por quemas							
	Contaminación por malos olores							
	Emisiones de gases y material particulado							
AGUA	Aumento en la demanda del recurso							
	Contaminación del recurso hídrico							
	Cambio en el uso de agua							
	Regulación de caudales							
	Sedimentación de cuencas hidrográficas							
SUELO	Cambio en el uso del suelo							
	Pérdida del suelo por erosión							
	Contaminación del suelo							
	Cambio en el paisaje							
	Generación de puntos críticos por fenómenos de remoción en masa/deslizamientos							

Fuente: Tabla 5.2 del Capítulo 5 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

Este análisis generó 63 interacciones, la mayoría asociadas a las actividades de Agricultura, Ganadería/Porcicultura/Avicultura asociado a quema de potreros, seguida de asentamientos humanos por aparición de vectores, inadecuado manejo de residuos, contaminación por aguas residuales domésticas e industriales, construcciones en rondas hídricas, entre otros y Minería.

Con lo anteriormente descrito, se considera adecuada la identificación de las actividades generadoras, así como los impactos ambientales para el medio abiótico y en consecuencia la evaluación es acorde con la caracterización ambiental.

Medio biótico

La Sociedad determinó tres (3) impactos ambientales (pérdida de cobertura vegetal, desplazamiento de especies de fauna y pérdida de fauna) que se ocasionan por las principales problemáticas ambientales asociadas a las actividades económicas identificadas por la Sociedad en el área de estudio tales como:

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

agricultura, ganadería, minería, generación de energía eléctrica, asentamientos humanos, comercio y servicios, transporte y procesos dinámico naturales.

Este análisis generó 16 interacciones donde la mayoría de las actividades generaron estos tres impactos exceptuando las actividades de generación de energía eléctrica y transporte.

Tabla. Identificación y evaluación de impactos ambientales Sin Proyecto realizada por la Sociedad para el medio biótico.

	Perdida de cobertura vegetal	Desplazamiento de especies de fauna	Perdida de fauna
Agricultura	X	X	X
Ganadería	X	X	X
Minería	X	X	X
Generación de energía eléctrica			
Asentamientos humanos	X	X	X
Comercio y servicios			X
Transporte			
Procesos dinámico naturales	X	X	X

Fuente: Modificado a partir de la información contenida en la Tabla 5.2 del Capítulo 5 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

Con lo anteriormente descrito, se considera adecuada la identificación de las actividades generadoras, así como los impactos ambientales para el medio biótico y en consecuencia la evaluación es acorde con la caracterización ambiental.

Medio socioeconómico

De los resultados de la evaluación ambiental para el escenario sin proyecto, concluye la Sociedad que los impactos se identificaron por actividad económica y que para el medio socioeconómico hay una actividad generadora de impactos significativos que es la generación de energía hidroeléctrica, esos impactos significativos son la generación de ingresos y la generación de empleo. Seguido de actividades como agricultura, ganadería, porcicultura y avicultura, que generan impactos menos significativos además de los ya mencionados como generación de expectativas, incremento en la oferta de alimentos para autoconsumo y/o comercialización, seguidos del aumento del tráfico vehicular y los conflictos sociales que lo generan todas las actividades económicas mencionadas anteriormente.

Al respecto, el grupo evaluador considera pertinente plantear que efectivamente durante la visita de evaluación las comunidades refirieron que actualmente uno de los aspectos que más genera expectativa es el relacionado con generación de empleo y con el tema de bienes y servicios, seguido del de movilidad que está relacionado con el tráfico vehicular.

No obstante esta situación, se aclaró por parte del equipo evaluador que este tipo de situaciones, generadoras de impactos ambientales según lo plantean ellos, no son reguladas de manera directa por la ANLA.

Situación con proyecto

En la evaluación con proyecto, la Sociedad tuvo en cuenta todas las etapas y actividades que planea desarrollar en el proyecto. Evaluó los posibles impactos que cada una de estas actividades podría ocasionar sobre el ambiente y sus diferentes medios, las actividades corresponden a las descritas en la “Actividades que hacen parte del proyecto construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”.

Medio abiótico

En el cruce matricial entre las actividades vs cada uno de los impactos, relacionados en la Tabla siguiente, clasificados dentro de los elementos y componentes del Medio Abiótico se obtuvieron 18 interacciones para

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

el medio abiótico. Sin embargo, se evidencia que algunos de los impactos calificados se encuentran subvalorados teniendo en cuenta la magnitud de las actividades a realizar en concordancia con la caracterización ambiental donde se desarrollara el proyecto, razón por la cual esta Autoridad considera necesario asignar una calificación a algunos de los impactos valorados como se muestra a continuación:

Tabla. Identificación y evaluación de impactos ambientales con Proyecto realizada por la Sociedad y ajustada por la ANLA para el medio abiótico.

IMPACTO	ACTIVIDAD ASOCIADA	CALIFICACIÓN DADA POR LA Sociedad	CALIFICACIÓN ANLA
Cambio en la calidad del aire por emisión de gases y material particulado de vehículos y maquinaria en tránsito	Transporte de personal, maquinaria, insumos y equipos. Remoción de Cobertura Vegetal. Acondicionamiento de instalaciones temporales y accesos existentes Construcción de obras civiles. Perforación de roca y excavación de material Instalación de nuevos equipos. Disposición de material sobrante de corte y excavación. Desmantelamiento de instalaciones temporales	No significativo	Significativo prioridad media
Cambio en la calidad del aire por material particulado de perforación de roca, excavación de material y actividades en frentes de obra	Almacenamiento de materiales e insumos en frentes de obra Acondicionamiento de instalaciones temporales y accesos existentes Perforación de roca y excavación de material Construcción de obras civiles Disposición de material y excavación. Desmantelamiento de instalaciones temporales.	No significativo	Significativo prioridad media
Incremento en los niveles de ruido	Transporte de personal, maquinaria, insumos y equipos. Almacenamiento de maquinaria, materiales e insumos en frentes de obra Remoción de Cobertura Vegetal Acondicionamiento de instalaciones temporales y accesos existentes Actividades del personal en la obra Perforación de roca y excavación de material Construcción de obras civiles Instalación de nuevos equipos Disposición de material sobrante de corte y excavación. Desmantelamiento de instalaciones temporales.	No significativo	Significativo prioridad media
Afectación a la red de drenaje por disposición inadecuada de material excavado	Disposición de material sobrante de corte y excavación	No significativo	No significativo
Cambio en la dinámica hídrica subterránea.	Perforación de roca y excavación de material. Recolección y manejo de aguas freáticas (nuevas) en túneles	Significativo, Prioridad Media	Significativo, Prioridad Media

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

IMPACTO	ACTIVIDAD ASOCIADA	CALIFICACIÓN DADA POR LA Sociedad	CALIFICACIÓN ANLA
Cambio en las propiedades fisicoquímicas del recurso hídrico por disposición inadecuada de residuos sólidos durante la construcción	Almacenamiento de materiales e insumos en frentes de obra Actividades del personal en la obra Remoción de Cobertura Vegetal. Acondicionamiento de instalaciones temporales y accesos existentes Perforación de roca y excavación de material Construcción de obras civiles Instalación de nuevos equipos Desmantelamiento de instalaciones temporales	No significativo	No significativo
Cambio en las propiedades fisicoquímicas del recurso hídrico por disposición inadecuada de residuos líquidos de actividades constructivas	Almacenamiento de materiales e insumos en frentes de obra Perforación de roca y excavación Construcción de obras civiles Instalación de nuevos equipos Desmantelamiento de instalaciones temporales	No significativo	Significativo prioridad media
Cambio en las propiedades fisicoquímicas del recurso hídrico por disposición inadecuada de residuos líquidos domésticos (Aguas residuales domésticas)	Actividades del personal en la obra Desmantelamiento de instalaciones temporales	No significativo	Significativo prioridad media
Cambio en las propiedades fisicoquímicas del recurso hídrico por manejo inadecuado de hidrocarburos y aceites	Almacenamiento de materiales e insumos en frentes de obra Acondicionamiento de instalaciones temporales y accesos existentes Remoción de Cobertura Vegetal Perforación de roca y excavación de material Construcción de obras civiles Instalación de nuevos equipos Desmantelamiento de instalaciones temporales	Significativo, Prioridad Media	Significativo, Prioridad Media
Cambio en las propiedades fisicoquímicas del recurso hídrico por manejo inadecuado de insumos de construcción	Almacenamiento de materiales e insumos en frentes de obra Acondicionamiento de instalaciones temporales y accesos existentes Perforación de roca y excavación de material Construcción de obras civiles Instalación de nuevos equipos	No significativo	No significativo

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

IMPACTO	ACTIVIDAD ASOCIADA	CALIFICACIÓN DADA POR LA Sociedad	CALIFICACIÓN ANLA
Cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo por disposición inadecuada de residuos sólidos durante construcción	Acondicionamiento de instalaciones temporales y accesos existentes Remoción de Cobertura Vegetal Perforación de roca y excavación de material Almacenamiento de materiales e insumos en frentes de obra Actividades del personal en la obra Construcción de obras civiles Instalación de nuevos equipos Desmantelamiento de instalaciones temporales	No significativo	No significativo
Cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo por disposición inadecuada de residuos líquidos de actividades constructivas	Almacenamiento de materiales e insumos en frentes de obra Perforación de roca y excavación de material Construcción de obras civiles Instalación de nuevos equipos Desmantelamiento de instalaciones temporales	No significativo	Significativo prioridad media
Cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo por disposición inadecuada de residuos líquidos domésticos (Aguas residuales domésticas)	Actividades del personal en la obra Desmantelamiento de instalaciones temporales	No significativo	Significativo prioridad media
Cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo por manejo inadecuado de hidrocarburos y aceites	Almacenamiento de materiales e insumos en frentes de obra Acondicionamiento de instalaciones temporales y accesos existentes Perforación de roca y excavación de material Construcción de obras civiles Instalación de nuevos equipos Desmantelamiento de instalaciones temporales	No significativo	Significativo prioridad media
Cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo por manejo inadecuado de insumos de construcción	Almacenamiento de materiales e insumos en frentes de obra Acondicionamiento de instalaciones temporales y accesos existentes Perforación de roca y excavación de material Construcción de obras civiles Instalación de nuevos equipos	No significativo	No significativo

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

IMPACTO	ACTIVIDAD ASOCIADA	CALIFICACIÓN DADA POR LA Sociedad	CALIFICACIÓN ANLA
Cambio en las propiedades del suelo por disposición inadecuada de escombros y materiales de excavación	Acondicionamiento de instalaciones temporales y accesos existentes Perforación de roca y excavación de material Construcción de obras civiles Disposición de material sobrante de corte y excavación. Desmantelamiento de instalaciones temporales	No significativo	Significativo prioridad media
Desprendimiento de roca en áreas de intervención por incremento en las vibraciones	Perforación de roca y excavación de material. Construcción de obras civiles	Significativo prioridad media	Significativo prioridad media
Modificación temporal del paisaje	Almacenamiento de materiales e insumos en frentes de obra Acondicionamiento de instalaciones temporales y accesos existentes Remoción de Cobertura Vegetal Construcción de obras civiles Disposición de material sobrante de corte y excavación	No significativo	No significativo

Fuente: Equipo Técnico Evaluador 2017

Medio biótico

Para el análisis con proyecto la Sociedad analizó (3) impactos correspondientes a: pérdida de la cobertura vegetal, afectación a las comunidades de fauna y la modificación de hábitats de fauna y de este análisis generó 12 interacciones.

La mayoría de las actividades generan el impacto de afectación a las comunidades de fauna, dado el paso de maquinaria, las vibraciones, el ruido, el uso de luces artificiales y la presencia de personas en los frentes de obra. De igual forma el ruido y las vibraciones a generarse por estas actividades traerán como consecuencia desplazamiento, ahuyentamiento, confusión, aumento en las hormonas del estrés, obstáculos para la comunicación entre individuos, entre otros, razón por la cual esta Autoridad ajusta la calificación dada por la Sociedad de No significativo a Significativo prioridad media:

Tabla. Identificación y evaluación de impactos ambientales con Proyecto realizada por la Sociedad y ajustada por la ANLA para el medio biótico.

IMPACTO	ACTIVIDAD ASOCIADA	CALIFICACIÓN DADA POR LA SOCIEDAD	CALIFICACIÓN ANLA
Perdida de Cobertura Vegetal	Remoción de cobertura vegetal	Significativo prioridad media	Significativo prioridad media
Afectación a comunidades de fauna	Transporte de personal, maquinaria, insumos y equipos Remoción de Cobertura Vegetal Acondicionamiento de instalaciones temporales y accesos existentes. Actividades del personal en la obra. Perforación de roca y excavación de material. Construcción de obras civiles.	No significativo	Significativo prioridad media

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

IMPACTO	ACTIVIDAD ASOCIADA	CALIFICACIÓN DADA POR LA SOCIEDAD	CALIFICACIÓN ANLA
	Disposición de material sobrante de corte y excavación. Desmantelamiento de instalaciones temporales		
Modificación de hábitats de fauna	Remoción de cobertura vegetal Acondicionamiento de instalaciones temporales y accesos existentes Disposición de material de corte y excavación	No significancia	No significancia

Fuente: Equipo Técnico Evaluador 2017

Medio socioeconómico

La Sociedad plantea que las actividades del proyecto que serán impactantes, dada su interacción entre subactividades y ámbitos de aplicación son Transporte de personal, maquinaria, insumo y equipos, almacenamiento de materiales e insumos en frentes de obra, remoción de cobertura vegetal, acondicionamiento de las instalaciones temporales y accesos existentes, perforación de roca y excavaciones de material, construcción de obras civiles, instalación de equipos nuevos y desmantelamiento de las instalaciones temporales. Lo anterior implica que los impactos que se generarían sobre el medio socioeconómico serían dos de categoría final relevante y uno de categoría final severo.

Los impactos relevantes son la oferta laboral para personal calificado y no calificado, este se presenta en la totalidad de las actividades que abarca la obra, lo cual indica que habrá un incremento en los niveles de empleo durante la construcción. Seguido de la demanda de bienes y servicios que de igual forma se presenta en gran parte de las actividades del proyecto, estos son: servicios de alojamiento, transporte y alimentación, probabilidad de mayor consumo de artículos de primera necesidad o artículos complementarios en tiendas, supermercados, droguerías y misceláneas, entre otros, ambos de carácter positivo según la Sociedad y finalmente identifican dos impactos positivos de mayor relevancia como son: en primer lugar el de estabilidad en el suministro de energía para el país a partir de optimización de infraestructura existente y en segundo lugar la estabilidad en el largo plazo a los recursos de las transferencias para la región.

Así mismo, se identifican impactos negativos, el de mayor relevancia y que finalmente es calificado como tal es el de Generación de expectativas en las comunidades por nuevas actividades constructivas, seguido del Aumento de tráfico vehicular y de riesgos por accidentalidad en la fase constructiva.

Todos estos impactos estarían presentándose como transversales a las fases de implementación del Proyecto.

De otra parte, pese a que en los diferentes soportes de socialización efectuados por la Sociedad, se denota el interrogante sobre los niveles del embalse, la estabilidad de las obras, los riesgos de derrumbe con el uso de explosivos frente de los terrenos objeto de la construcción de túneles, se destaca que durante la visita de evaluación se identificó que dichos cuestionamientos eran reiterativos tanto por las autoridades municipales, como los líderes de la comunidad de la vereda San Rafael y la veeduría ambiental, por lo expuesto se considera que no se contempla el impacto “incertidumbre frente a la estabilidad del embalse y riesgos por las nuevas actividades constructivas” que hay en las comunidades lo cual se evidenció durante la visita de evaluación, en este caso deberá incluirse dicho incertidumbre dentro de las medidas de manejo planteadas.

Se precisa con respecto al impacto, Oferta laboral para personal calificado y no calificado es un impacto sobre el cual la ANLA no tiene competencia, dado el ordenamiento jurídico y los alcances institucionales.

En el apartado sobre los planes y programas de manejo de los impactos identificados, se retomarán y articularán estas consideraciones del grupo evaluador.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

Al respecto de las conclusiones presentadas por la Sociedad para este medio, y que han sido extraídas del capítulo 5 de Evaluación Ambiental, el grupo evaluador considera lo siguiente: En primer lugar, los impactos identificados y mencionados anteriormente por la Sociedad están definidos adecuadamente.

En segundo lugar, que no se contempla el impacto "incertidumbre frente a la estabilidad del embalse y riesgos por las nuevas actividades constructivas", del cual se considera que las actividades que lo generan son: perforación de roca y excavación de material y la construcción de obras civiles, de acuerdo con lo manifestado por las autoridades municipales, los líderes de la comunidad de la vereda San Rafael y la Veeduría Ambiental sobre los niveles del embalse, la estabilidad de las obras, los riesgos de derrumbe con el uso de explosivos en los terrenos objeto de la construcción de túneles. Dicho impacto se considera de carácter negativo, su probabilidad de ocurrencia es segura, su nivel de vulnerabilidad medio, la magnitud relativa del impacto es alta, su incidencia media, es un impacto significativo.

Por lo anteriormente expuesto, y teniendo en cuenta las medidas de manejo planteadas, esta Autoridad considera que el proyecto es viable siempre y cuando se ejecuten todas las medidas de prevención, mitigación, corrección y/o compensación a que haya lugar en la modificación del Plan de Manejo Ambiental PMA."

EVALUACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS

Con respecto a la evaluación económica de impactos, el grupo evaluador efectuó las siguientes consideraciones en el concepto técnico 3633 del 31 de julio de 2017:

"Sobre la selección de impactos relevantes y los criterios de escogencia por parte del solicitante

La Sociedad explicó que la selección de impactos relevantes se adelantó teniendo en cuenta el resultado de la calificación de importancia de acuerdo con el resultado obtenido en la evaluación ambiental, en la cual se determinaron los impactos significativos que para el caso del estudio son aquellos de prioridad media, es decir los mencionados a continuación:

- Desprendimiento de roca en áreas de intervención por incremento en las vibraciones.
- Generación de expectativas en las comunidades por nuevas actividades constructivas.
- Cambio en las propiedades fisicoquímicas del recurso hídrico por manejo inadecuado de hidrocarburos y aceites.
- Cambio en la dinámica hídrica subterránea.
- Pérdida de cobertura vegetal.

Al respecto, esta Autoridad considera válidos los criterios propuestos por la Sociedad para identificar los impactos relevantes, sin embargo, la selección adelantada debe complementarse teniendo en cuenta lo expuesto en el presente acto administrativo con relación a la evaluación ambiental, en el cual se solicitó para los medios físico y biótico reclasificar la importancia ambiental de los siguientes impactos:

-Cambio en la calidad de aire por emisión de gases y material particulado de vehículos y maquinaria en tránsito.

-Cambio en la calidad de aire por material particulado de perforación de roca, excavación de material y actividades de frente de obra.

-Incremento en los niveles de ruido.

-Cambio en las propiedades fisicoquímicas del recurso hídrico por disposición inadecuada de residuos líquidos de actividades constructivas.

-Cambio en las propiedades fisicoquímicas del recurso hídrico por disposición inadecuada de residuos líquidos domésticos (aguas residuales domésticas).

-Cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo por la disposición inadecuada de residuos líquidos de actividades constructivas.

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

- Cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo por disposición inadecuada de residuos líquidos domésticos (aguas residuales domésticas).
- Cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo por manejo inadecuado de hidrocarburos y aceites.
- Cambio en las propiedades del suelo por disposición inadecuada de escombros y materiales de excavación.
- Afectación a comunidades de fauna.

Adicionalmente, desde el medio socioeconómico se solicitó contemplar el impacto “Incertidumbre frente a la estabilidad del embalse y riesgos por las nuevas actividades constructivas”. Por tanto, con fines de seguimiento, AES CHIVOR S.A. E.S.P. debe incluir los impactos anteriormente señalados como parte del grupo de relevantes dado que cumplen con el criterio de importancia ambiental de prioridad media, definido por la Sociedad para determinar aquellos relevantes, posteriormente adelantar el análisis de internalización correspondiente para establecer si logran ser prevenidos o corregidos y finalmente valorar económicamente los que resulten residuales.

Sobre la cuantificación biofísica de impactos relevantes

Teniendo en cuenta que la cuantificación biofísica hace alusión al cálculo en unidades físicas de los costos y beneficios asociados al proyecto además de su identificación en tiempo y espacio (Manual Técnico de Evaluación Económica en Proyectos Sujetos a Licenciamiento Ambiental, (MAVDT & CEDE, 2010); en la siguiente tabla se presentan las consideraciones de esta Autoridad al respecto, a partir de la información presentada por la Sociedad.

Tabla. Consideraciones sobre la cuantificación biofísica de impactos relevantes

Impacto	Cuantificación Biofísica según Capítulo de Evaluación Económica	Consideraciones de la ANLA
Cambio en la cobertura vegetal/ Captura de carbono	La cuantificación biofísica de este impacto se realizó, teniendo en cuenta el área potencial de afectación que es de 0.83ha	Al respecto, esta Autoridad considera apropiada la cuantificación biofísica a partir de las características del proyecto y las posibles áreas de intervención de acuerdo con la solicitud del permiso de uso y aprovechamiento.
Cambio en la cobertura vegetal/ Madera	La cuantificación de este impacto se realizó teniendo en cuenta el volumen comercial estimado con base en la solicitud de aprovechamiento forestal que corresponde a 65,66m3.	Se considera apropiada la cuantificación, teniendo en cuenta el volumen comercial estimado como parte de la solicitud de aprovechamiento forestal.
Transferencias del 6% a las corporaciones autónomas y las administraciones municipales	La cuantificación de este beneficio se realizó con base en la proyección para 25 años de vida útil del proyecto.	De acuerdo con información histórica, se considera válida la cuantía estimada por la Sociedad.

Fuente: Grupo Evaluador a partir de la información presentada por la Sociedad en el Anexo 5.2 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (VITAL 6500083002520517002).

Teniendo en cuenta que se solicita para los medios físico y biótico recategorizar la importancia ambiental de algunos impactos y desde el medio social incluir la “Incertidumbre frente a la estabilidad del embalse y riesgos por las nuevas actividades constructivas”, los cuales deben clasificarse como de importancia ambiental de prioridad media, aspecto que los hace relevantes de acuerdo con los criterios establecidos por

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

la Sociedad, con fines de seguimiento AES CHIVOR S.A E.S.P., debe desarrollar la cuantificación biofísica de los mismos.

Sobre la internalización de impactos relevantes

Con base en la selección de impactos relevantes, la Sociedad llevó a cabo un análisis acerca de la capacidad de prevención y corrección de las medidas planteadas para su manejo, el cual permitió determinar los impactos objeto de valoración económica que son aquellos que resultan compensables y mantienen su significancia pese a la aplicación de los programas correspondientes.

Para cada uno de los impactos relevantes, AES CHIVOR S.A. E.S.P. mencionó las actividades a desarrollar con el fin de prevenir su manifestación, con base en lo cual concluyó que el único impacto relevante no internalizable es la Pérdida de cobertura vegetal.

Con relación al análisis realizado por la Sociedad para argumentar la posibilidad de internalización de los impactos a través de las medidas de manejo, esta Autoridad considera que si bien la información presentada permite suponer que en efecto se logra evitar la afectación de los elementos ambientales inmersos (geoesférico, hídrico y sociocultural) de acuerdo con lo definido en el Manual Técnico para el uso de herramientas económicas en las diferentes etapas del licenciamiento ambiental (en discusión), documento citado por AES CHIVOR S.A. E.S.P., para elaborar la evaluación económica, no se evidenció la identificación concreta de cuáles son los indicadores de efectividad que permiten establecer el logro del objetivo de las medidas planteadas, como tampoco un desglose de los costos incluidos en las mismas, información que debe ser complementada con fines de seguimiento.

Asimismo teniendo en cuenta que se solicitó para los medios físico y biótico recategorizar la importancia ambiental de algunos impactos y desde el medio social incluir la "Incertidumbre frente a la estabilidad del embalse y riesgos por las nuevas actividades constructivas", los cuales deben clasificarse como de importancia ambiental de prioridad media, aspecto que los hace relevantes de acuerdo con los criterios establecidos por la Sociedad, con fines de seguimiento AES CHIVOR S.A E.S.P., debe adelantar el análisis de internalización correspondiente para establecer si logran ser prevenidos o corregidos y en caso contrario llevar a valoración económica aquellos que resulten residuales.

Sobre la valoración económica de impactos relevantes

Costos

Pérdida de cobertura vegetal: para la valoración del impacto en mención se tuvo en cuenta la afectación a los servicios ecosistémicos de Captura de carbono y madera para usos comerciales los cuales fueron monetizados a través de la aplicación de la metodología de precios de mercado. Con relación a una posible afectación de retención de sedimentos y hábitat para la fauna, la Sociedad argumentó incertidumbre dado que toda la zona circundante al área que será intervenida por el proyecto corresponde a la misma cobertura boscosa. Así mismo, la disminución en la calidad del paisaje, adicional a ser muy leve, no es percibida por una porción significativa de la población del área de influencia en la medida en la que la remoción vegetal se da sobre terrenos que son propiedad de AES Chivor.

Para calcular la pérdida potencial de captura de carbono, se determinó la cantidad de gases efecto invernadero que se dejarán de almacenar debido a la afectación de las coberturas vegetales y el precio promedio de mercado de una tonelada de CO₂, obteniendo un valor del impacto que asciende a la suma de \$2.537.959 el cual se llevó a un solo año en el flujo económico ya que el servicio que prestan los bosques es de almacenamiento, de manera que, si se cambia el uso del suelo, se liberará el carbono almacenado en un solo momento en el tiempo.

Por su parte, la cuantificación de la madera se realizó con base en los usos comerciales de las especies identificadas que serán objeto de remoción y el volumen en m³ de estas, por lo que se establecieron cuatro grupos dependiendo su utilización potencial (leña, cercos, puertas, artesanías y maderas finas). El ejercicio de valoración se realizó teniendo en cuenta que ocho de las especies reportadas representan el 95% del volumen comercial de madera extraída y su precio de mercado, hallando un valor por afectación del servicio ecosistémico de producción de madera que asciende a la suma de \$16.590.717.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

De acuerdo con la información presentada por AES CHIVOR S.A E.S.P. para valorar el impacto Pérdida de cobertura vegetal, esta Autoridad considera válida la metodología aplicada, a partir de las características del impacto en cuanto al área ocupada por la cobertura intervenida, las medidas propuestas para el manejo de la fauna asociada y la intervención en terrenos de propiedad de la Sociedad, sin embargo dado que en la evaluación ambiental se contempló una duración permanente del impacto, que persiste por un tiempo superior a 10 años, la cuantía calculada debe llevarse al flujo económico del proyecto teniendo en cuenta dicha temporalidad.

Beneficios

Estabilidad en el suministro de energía para el país a partir de optimización de infraestructura existente: al respecto, la Sociedad adujo que "la cuantificación del beneficio asociada a este impacto parte de asumir que, si no se hicieran las obras del ajuste de las bocatomas, el país tendría que dejar de contar con la energía eléctrica generada por la hidroeléctrica de Chivor, por lo tanto, tendría que reemplazar la Central o comprar la energía eléctrica que esta genera a costos más altos, bien sea porque es generada por centrales térmicas en Colombia¹ o porque es importada de otros países". Para establecer el beneficio se analizaron los tres escenarios y se escogió la de menor costo que corresponde a la instalación de una nueva planta (\$8.840.272.625.000), que representa el ahorro que tendría la sociedad al tener que desarrollar una obra de este tipo.

Respecto a la cuantificación del beneficio por "Estabilidad en el suministro de energía para el país a partir de optimización de infraestructura existente", esta Autoridad considera de significativa importancia su inclusión en el análisis económico toda vez que esto permite obtener una visión global de aspectos positivos cuya implicación no se aborda en la evaluación ambiental. Sin embargo teniendo en cuenta el alcance de la evaluación económica para los estudios de impacto ambiental, la cuantía de este beneficio no debe incorporarse en el flujo económico dado que para considerarlos sería necesario pasar previamente por un análisis financiero y posterior a ello presentar la evaluación económica incluyendo los ingresos previstos por la venta de energía eléctrica, los costos operacionales y los costos ambientales como parte de un análisis general del proyecto y no simplemente desde la perspectiva ambiental como lo determina la normativa vigente (Decreto 1076 de 2015).

Estabilidad en el largo plazo a los recursos de las transferencias para la región: AES CHIVOR S.A. E.S.P., analizó que "el artículo 222 de la Ley 1450 de 2011, especifica que las centrales hidroeléctricas deberán transferir el "6% de las ventas brutas de energía" a los municipios localizados en la cuenca hidrográfica del proyecto y a las Corporaciones autónomas regionales que tengan jurisdicción en la cuenca hidrográfica del proyecto...por lo que si no se desarrollaran las obras de las nuevas bocatomas, Chivor dejaría de generar energía y por lo tanto, se tendrían que dejar de hacer las transferencias a los municipios y a las Corporaciones Autónomas Regionales".

El cálculo de este beneficio, se realizó con base en la información histórica sobre pago de transferencias hechas en el 2016 con base lo cual y utilizando la tasa de descuento se proyectó el pago que se podría llegar a hacer durante 25 años de vida útil del proyecto, cifra que asciende a \$516.304.170.291.

Al respecto, se considera válida la inclusión de este monto en el flujo económico como parte de los beneficios de acuerdo con lo establecido en el artículo 45 de la Ley 99 de 1993, y la destinación de estos recursos a la protección del medio ambiente y saneamiento básico.

Sobre la evaluación de indicadores económicos

A partir de la estimación de costos y beneficios y el horizonte de ejecución del proyecto, la Sociedad calculó el indicador VPNE el cual fue de \$9.356.557.666.614 y la RBC de 489.139, los cuales resultan positivos respaldando la conclusión sobre la favorabilidad económica del mismo, incluso bajo condiciones de variación del principal rubro de beneficio identificado, que es la estabilidad en el suministro de energía para el país a partir de optimización de infraestructura existente.

¹ Se plantea que térmicas porque esta es la segunda fuente de aporte de energía a la matriz de generación de Colombia (http://www.siel.gov.co/portals/0/generacion/2016/Segui_variables_dic_2016.pdf)

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

De acuerdo con las consideraciones efectuadas por esta Autoridad, con relación a la selección de impactos relevantes, análisis de internalización y valoración económica de costos y beneficios, la Sociedad debe realizar los cambios solicitados, ajustar el flujo económico y el análisis de sensibilidad como lo señala la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales (MAVDT, 2010).

ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

Con respecto a la zonificación de manejo ambiental, el grupo evaluador efectuó las siguientes consideraciones en el concepto técnico 3633 del 31 de julio de 2017:

"Para determinar las categorías de manejo ambiental la Sociedad tomó como punto de partida la Zonificación Ambiental (oferta ambiental del área) y la evaluación ambiental de las actividades a desarrollar en el área del proyecto, bajo estas condiciones, esta zonificación tuvo en cuenta los grados de sensibilidad de cada uno de los ecosistemas frente al grado de intervención o afectación que serán objeto por parte del proyecto. Como resultado de dicha interacción estableció las siguientes categorías de manejo: áreas de exclusión, áreas susceptibles de intervención y las áreas de intervención con restricciones, especificando en dicha zonificación el tipo de restricción existente.

SOBRE LAS ÁREAS DE EXCLUSIÓN

Para el medio biótico comprende la franja no inferior a 30 m de ancho, paralela a la cota máxima de inundación, a cada lado de los cauces de los demás ríos, caños y quebradas del municipio, sean permanentes o no, a excepción de los dos (2) sitios propuestos sobre el río Bata para realizar el vertimiento.

SOBRE LAS ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES

Para el medio abiótico comprende las laderas erosionales, escarpes rocosos y lomerío de origen estructural con pendiente alta a moderadas (CDf, Kilm, CaOq), terrenos fuertemente escarpados o fuertemente empinados, cuya pendiente oscila entre 50 - 100%, así como los terrenos moderadamente escarpados o moderadamente empinados, con pendientes entre 30 - 50% y las regiones de alta permeabilidad, ya sea primaria o secundaria, que alimentan formaciones geológicas de alta productividad (AqQal- Acuífero Cuaternario), Unidades geomorfológicas identificadas con menor número de procesos morfodinámicos y/o con menor susceptibilidad a que se generen dichos procesos, tales como lo son las laderas asociados a material morfogenético estable o macizo, como lo son rocas del grupo Farallones (CDf) y Quetame (CaOq), y depósitos aluviales (cauce actual); Terrenos ligeramente escarpados o ligeramente empinados, con pendientes entre 15 - 30%; Regiones de moderada permeabilidad, ya sea primaria o secundaria, que en función de los excesos del ciclo hidrológico y por efecto de la infiltración se convierten en escorrentía subsuperficial o en su defecto alimentan acuíferos de mediana productividad (Acuífero Farallones- AqCDf).

Para el medio biótico comprende el área de Bosque denso alto de tierra firme donde se proyecta realizar el aprovechamiento forestal.

SOBRE LAS ÁREAS DE INTERVENCIÓN SIN RESTRICCIONES

Particularmente para el medio abiótico corresponde a planicies de origen aluvial con pendientes bajas y alta estabilidad, así como colinas y superficies de origen denudativo (Depósitos Cuaternarios- Qal); Unidades geomorfológicas de baja pendiente, sin agentes generadores de procesos morfodinámicos tales como depósitos aluviales (Embalse); Superficies moderadamente inclinadas, con pendiente suave inferior 15%, oferta hídrica fluvial muy húmedo (687,4 mm); y Áreas de baja o nula permeabilidad (impermeables), sin posibilidad de infiltrar o alimentar acuíferos, donde el agua fluye superficialmente; este tipo de agua se considera sin ninguna utilidad para el aprovechamiento de aguas subterráneas y actúan como zonas de escorrentía (Acuitardo Quetame - AqCaOq).

En cuanto al medio biótico corresponde a las unidades de cobertura de la tierra correspondientes a pastos limpios, Pastos enmalezados, la red vial y las obras hidráulicas existentes y asociadas a la infraestructura de la Central Hidroeléctrica.

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

Para el medio socioeconómico comprende áreas en las cuales no se obtiene beneficios económicos directo significativo o que no están articulados directamente al mercado. Áreas con servicios públicos domiciliarios básicos (agua, luz, alcantarillado, etc.), con coberturas superiores al 80% del total de la población. Buena oferta educativa a nivel intermedio y buena oferta de centros de salud; Unidad territorial donde hay amplia diversidad de organizaciones sociales, incluyendo las que representan asociaciones de estas, y que se involucran o ejercen participación en los tres ámbitos de participación definido; Áreas sin evidencias arqueológicas o donde las características del entorno (acidez del suelo y nivel freático, entre otras) no facilitan la preservación de las mismas; y Ausencia de varias zonas y sitios de importancia y alto impacto en la población

CONSIDERACIONES GENERALES

A continuación, se indica la zonificación de manejo ambiental del proyecto, definida por esta Autoridad:

Tabla. Zonificación de Manejo Ambiental definida por la ANLA.

ÁREAS DE INTERVENCIÓN	
<p>Planicies de origen aluvial con pendientes bajas y alta estabilidad, así como colinas y superficies de origen denudativo (Depósitos Cuaternarios- Qal); Unidades geomorfológicas de baja pendiente, sin agentes generadores de procesos morfodinámicos tales como depósitos aluviales (Embalse); Superficies moderadamente inclinadas, con pendiente suave inferior 15%, oferta hídrica fluvial muy húmedo (687,4 mm); y Áreas de baja o nula permeabilidad (impermeables), sin posibilidad de infiltrar o alimentar acuíferos, donde el agua fluye superficialmente; este tipo de agua se considera sin ninguna utilidad para el aprovechamiento de aguas subterráneas y actúan como zonas de escorrentía (Acuitardo Quetame - AqCaOq).</p> <p>Unidades de cobertura de la tierra correspondientes a pastos limpios, pastos enmalezados, la red vial y las obras hidráulicas existentes y asociadas a la infraestructura de la Central Hidroeléctrica.</p> <p>Áreas en las cuales no se obtiene beneficios económicos directo significativo o que no están articulados directamente al mercado. Áreas con servicios públicos domiciliarios básicos (agua, luz, alcantarillado, etc.), con coberturas superiores al 80% del total de la población. Buena oferta educativa a nivel intermedio y buena oferta de centros de salud; Unidad territorial donde hay amplia diversidad de organizaciones sociales, incluyendo las que representan asociaciones de estas, y que se involucran o ejercen participación en los tres ámbitos de participación definido; Áreas sin evidencias arqueológicas o donde las características del entorno (acidez del suelo y nivel freático, entre otras) no facilitan la preservación de las mismas; y Ausencia de varias zonas y sitios de importancia y alto impacto en la población.</p>	
ÁREAS DE EXCLUSIÓN	
<p>La franja no inferior a 30 m de ancho, paralela a la cota máxima de inundación, a cada lado de los cauces de los demás ríos, caños y quebradas del municipio, sean permanentes o no, a excepción de los dos (2) sitios propuestos sobre el río Bata para realizar el vertimiento.</p>	
ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES	
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	RESTRICCIONES
<p>Las laderas erosiónales, escarpes rocosos y lomerío de origen estructural con pendiente alta a moderadas (CDf, Kilm, CaOq). Terrenos fuertemente escarpados o fuertemente empinados, cuya pendiente oscila entre 50 - 100%, así como los terrenos moderadamente escarpados o moderadamente empinados, con pendientes entre 30 - 50% y las regiones de alta permeabilidad, ya sea primaria o secundaria, que alimentan formaciones geológicas de alta productividad (AqQal- Acuífero Cuaternario), Unidades geomorfológicas tales como lo son las laderas asociados a material morfogenético estable o macizo, como lo son rocas del grupo Farallones (CDf) y Quetame (CaOq), y depósitos aluviales (cauce actual); Terrenos ligeramente escarpados o ligeramente empinados, con pendientes entre 15 - 30%; Regiones de moderada permeabilidad, ya sea primaria o secundaria, que en función de los excesos del ciclo hidrológico y por efecto de la infiltración se convierten en</p>	<p>Intervención exclusiva de los sitios autorizados por la Corporación y la ANLA y aplicación rigurosa de las medidas de manejo establecidas en el PMA con sus respectivos ajustes, así como las medidas de seguimiento y control.</p> <p>La Sociedad deberá garantizar la estabilidad de las áreas sujetas a ser intervenidas por el desarrollo del proyecto.</p>

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

escorrentía subsuperficial o en su defecto alimentan acuíferos de mediana productividad (Acuífero Farallones- AqCDf).

Bosque denso alto de tierra firme.

A continuación, se presenta la figura de la zonificación de manejo ambiental ajustada de acuerdo con las consideraciones de esta Autoridad para el proyecto de construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor:

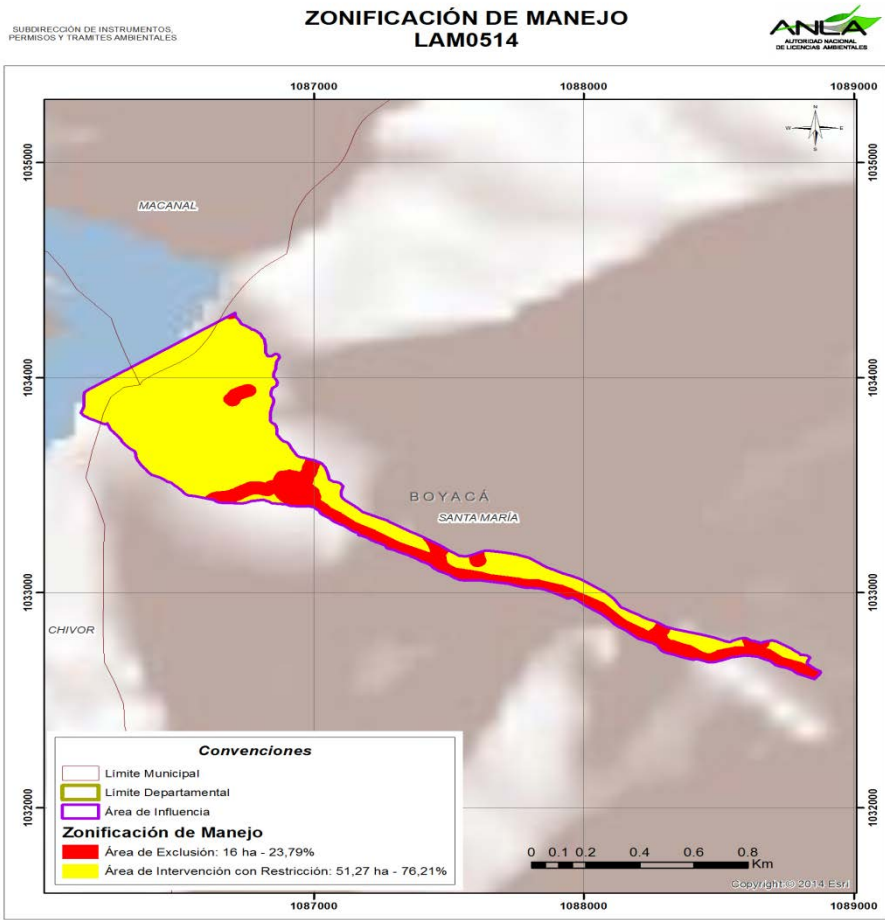


Figura. Zonificación de manejo ambiental del proyecto de construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor
Fuente: Grupo Geomática - ANLA. Generado el 26/07/2017

PLANES Y PROGRAMAS

Con respecto a los Planes y Programas, el grupo evaluador efectuó las siguientes consideraciones en el concepto técnico 3633 del 31 de julio de 2017:

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

“La Sociedad indica en el documento de modificación al Plan de Manejo Ambiental con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (VITAL 6500083002520517002), que el Plan de Manejo Ambiental propuesto responde a los impactos ambientales identificados en el marco del proyecto de construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor, por lo tanto tiene como objetivo atender únicamente las actividades constructivas de las nuevas obras.

A continuación, se presentan los programas del Plan de Manejo Ambiental propuesto por AES CHIVOR & CIA S.A. E.S.P.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

Medio Abiótico

PROGRAMA: 7.9.1.1 – PROGRAMA DE MANEJO Y CONTROL DEL COMPONENTE ATMOSFÉRICO

FICHA: CONS/FIS-01 – CONTROL DE EMISIONES DE GASES EN FUENTES MÓVILES
<p>CONSIDERACIONES: De acuerdo con los objetivos y metas planteadas la aplicación de este programa está acorde con las medidas de manejo, las cuales corresponden a prevenir, mitigar y/o controlar el impacto "Cambio en la calidad del aire por emisión de gases y material particulado de vehículos y maquinaria en tránsito".</p> <p>A nivel general, esta ficha contempla los procedimientos a tener en cuenta al momento de ingreso de vehículo y maquinaria utilizada en el proceso constructivo, así como los mantenimientos preventivos para garantizar el control de las emisiones. La información consignada en esta ficha contiene elementos de calidad, coherencia, suficiencia y análisis de información.</p> <p>Al revisar los indicadores propuestos se consideran apropiados como indicadores de eficacia de las medidas planteadas, sin embargo, la Sociedad debe plantear indicadores de efectividad de las medidas con el fin de evitar el deterioro del medio con la implementación de las medidas.</p> <p>La Sociedad plantea registros de control y soporte para presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental tales como: Planilla de ingreso de vehículos corroborando documentación al día, estado del vehículo y fecha de expiración de revisión técnico-mecánica, Inventario de vehículos, Formato de mantenimiento preventivo de vehículos, maquinaria y equipos y registro fotográfico, para el cual esta Autoridad recomienda que sea fechado.</p>
<p>REQUERIMIENTO:</p> <p>Plantear indicadores de efectividad de las medidas con el fin de evitar el deterioro del medio y presentar dentro de los registros de control registro fotográfico fechado.</p>

PROGRAMA: 7.9.1.1 – PROGRAMA DE MANEJO Y CONTROL DEL COMPONENTE ATMOSFÉRICO

FICHA: CONS/FIS-02 – CONTROL DE EMISIONES DE GASES EN FUENTES FIJAS
<p>CONSIDERACIONES: Teniendo en cuenta que la Sociedad plantea los mismos objetivos y metas que la ficha anterior pero aplicable al tipo de emisión (para este caso fuente fija), además de atender el mismo impacto "Cambio en la calidad del aire por emisión de gases y material particulado de vehículos y maquinaria en tránsito", planteando medidas de prevención control y mitigación, sin embargo no es coherente el impacto atendido con el nombre de la ficha teniendo en cuenta que la Sociedad está planteando objetivos, metas, y medidas para fuentes fijas, razón por la cual esta Autoridad requiere unificar las fichas CONS/FIS-01 y CONS/FIS-02, y se codificará y nombrará de la siguiente manera:</p> <p>CONS/FIS-01 CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS</p> <p>A nivel general, esta ficha contempla medidas de inspecciones rutinarias, mantenimientos preventivo y correctivo a la maquinaria, equipos y vehículos utilizados en el proceso constructivo. En relación con los indicadores se consideran apropiados como indicadores de eficacia de las medidas planteadas, sin embargo, la Sociedad debe plantear indicadores de efectividad de las medidas con el fin de evitar el deterioro del medio con la implementación de las medidas.</p> <p>La Sociedad deberá utilizar registros de control y soporte para presentar en los ICA formatos para las inspecciones rutinarias, mantenimientos preventivos y correctivos, registro fotográfico fechado.</p>
<p>REQUERIMIENTO:</p> <p>Unificar las fichas CONS/FIS-01 y CONS/FIS-02, y se codificará y nombrará de la siguiente manera: CONS/FIS-01 CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS.</p> <p>Plantear indicadores de efectividad de las medidas con el fin de evitar el deterioro del medio</p> <p>Utilizar registros de control y soporte para presentar en los ICA formatos para las inspecciones rutinarias, mantenimientos preventivos y correctivos, registro fotográfico fechado.</p>

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

PROGRAMA: 7.9.1.1 – PROGRAMA DE MANEJO Y CONTROL DEL COMPONENTE ATMOSFÉRICO
FICHA: CONS/FIS-03 – CONTROL DE RESUSPENSIÓN DE MATERIAL PARTICULADO EN FRENTE DE OBRA

CONSIDERACIONES: De acuerdo con los objetivos y metas planteadas la aplicación de este programa está acorde con las medidas de manejo, las cuales corresponden a prevenir, mitigar y/o controlar el impacto "Cambio en la calidad del aire por emisión de gases y material particulado de vehículos y maquinaria en tránsito". Sin embargo, y teniendo en cuenta que lo planteado en esta ficha está relacionado con el componente atmosférico y atiende al igual que las fichas anteriores el mismo impacto, esta Autoridad requiere que se unifiquen las fichas CONS/FIS-01 y CONS/FIS-03, y se codificará y nombrará de la siguiente manera:

CONS/FIS-01 CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS.

A nivel general, esta ficha contempla medidas relacionada con la humectación de zonas de trabajo y el control de vehículos que transporten materiales o insumos para construcción, planteando indicadores apropiados como indicadores de eficacia de las medidas, sin embargo, la Sociedad debe plantear indicadores de efectividad de las medidas con el fin de evitar el deterioro del medio con la implementación de las medidas.

Dentro de la Ficha la Sociedad plantea como frecuencia de medición la humectación específicamente para para los periodos de verano y los picos de perforación en corte abierto.

La Sociedad deberá utilizar registros de control y soporte para presentar en los ICA formatos para las inspecciones de vehículos carpados y registro fotográfico fechado.

REQUERIMIENTO:

Unificar las fichas CONS/FIS-01 y CONS/FIS-03, y se codificará y nombrará de la siguiente manera: CONS/FIS-01 CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS.

Plantear indicadores de efectividad de las medidas con el fin de evitar el deterioro del medio

Utilizar registros de control y soporte para presentar en los ICA formatos para las inspecciones de vehículos carpados y registro fotográfico fechado.

PROGRAMA: 7.9.1.2 – PROGRAMA DE MANEJO Y CONTROL DE EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES
FICHA: CONS/FIS-04 – CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES DURANTE CONSTRUCCIÓN

CONSIDERACIONES: Las medidas presentadas por la Sociedad están encaminadas a ejecutarse para la etapa de construcción del proyecto. Dichas medidas se encuentran relacionadas con el impacto "Incremento en los niveles de ruido", lo que permite prevenir, controlar y mitigar los niveles de la presión sonora y vibraciones durante la construcción del proyecto, así como dar cumplimiento a los objetivos y a metas planteadas en la ficha.

Cabe aclarar que teniendo en cuenta que las fichas anteriores fueron unificadas, la codificación de esta ficha que de la siguiente manera:

CONS/FIS-02 – CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES DURANTE CONSTRUCCIÓN

Al revisar los indicadores propuestos se consideran apropiados como indicadores de eficacia de las medidas planteadas, sin embargo, la Sociedad debe plantear indicadores de efectividad de las medidas con el fin de evitar el deterioro del medio con la implementación de las medidas.

REQUERIMIENTO:

Recodificar la ficha de la siguiente manera CONS/FIS-02 – CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES DURANTE CONSTRUCCIÓN

Incluir indicadores de efectividad de las medidas planteadas.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

PROGRAMA: 7.9.1.3 – PROGRAMA DE MANEJO DEL COMPONENTE HÍDRICO Y GEOSFÉRICO

<p>FICHA: CONS/FIS-05 – MANEJO DE INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA CONSTRUCCIÓN</p> <p>CONSIDERACIONES: Las medidas presentadas por la Sociedad están encaminadas a ejecutarse para la etapa de construcción del proyecto. Dichas medidas se encuentran relacionadas con los impactos: Cambio en las propiedades físico químicas del recurso hídrico por manejo inadecuado de insumos de construcción y Cambio en las propiedades físico químicas del suelo por manejo inadecuado de insumos de construcción; lo que permite prevenir y controlar la posible contaminación de los recursos hídricos y suelo, y de esta manera garantizar el cumplimiento de los objetivos, meta e indicadores propuestos en la ficha.</p> <p>Cabe aclarar que teniendo en cuenta que las fichas anteriores fueron unificadas, la codificación de esta ficha que de la siguiente manera:</p> <p>CONS/FIS-03 – MANEJO DE INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA CONSTRUCCIÓN</p> <p>Las acciones a desarrollar van encaminadas al transporte, almacenamiento y manipulación tanto de insumos, materiales y equipos, así como explosivos requeridos en el proceso constructivo de túneles y accesos a galerías. Sin embargo, esta Autoridad requiere que la Sociedad desarrolle una ficha única y exclusivamente para el uso de explosivos y manejo de voladuras, razón por la cual todas aquellas medidas, objetivos, metas, indicadores enfocadas a los explosivos deberán eliminarse de esta ficha y presentarse en una ficha aparte que deberá codificarse y nombrarse de la siguiente manera:</p> <p>CONS/FIS-04 – USO DE EXPLOSIVOS Y MANEJO DE VOLADURAS</p> <p>Con relación a los indicadores propuestos por la Sociedad, están acordes y coherentes con las medidas propuestas.</p> <p>REQUERIMIENTO:</p> <p>Recodificar este programa de la siguiente manera:</p> <p>CONS/FIS-03 – MANEJO DE INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA CONSTRUCCIÓN</p> <p>Presentar una ficha única y exclusivamente para el uso de explosivo y manejo de voladuras, deberá codificarse de la siguiente manera: CONS/FIS-04 – USO DE EXPLOSIVOS Y MANEJO DE VOLADURAS, e incluir los respectivos objetivos, metas, medidas e indicadores.</p>
<p>PROGRAMA: 7.9.1.3 – PROGRAMA DE MANEJO DEL COMPONENTE HÍDRICO Y GEOSFÉRICO</p> <p>FICHA: CONS/FIS-06 – IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DURANTE PROCESO DE EXCAVACIÓN DE BOCATOMAS Y TÚNELES</p> <p>CONSIDERACIONES: Las medidas presentadas por la Sociedad contemplan la etapa de construcción, dichas medidas se encuentran relacionadas con los siguientes impactos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Cambio en la calidad del aire por emisión de gases y material particulado de vehículos y maquinaria en tránsito.- Cambio en la calidad del aire por material particulado de perforación de roca, excavación de material y actividades en frentes de obra.- Cambio en la dinámica hídrica subterránea.- Desprendimiento de roca en áreas de intervención por incremento en las vibraciones.- Incremento en los niveles de ruido. <p>Con respecto a los objetivos y las medidas planteadas la Sociedad presenta de manera específica las medidas para prevenir, controlar y mitigar dichos impactos, relacionados con el desprendimiento de roca y acciones para el manejo de voladuras. Acorde con lo establecido en la ficha anterior todo lo relacionado con el manejo de voladuras deberá eliminarse de esta ficha y presentarse en la ficha CONS/FIS-04 – USO DE EXPLOSIVOS Y MANEJO DE VOLADURAS.</p>

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

FICHA: CONS/FIS-06 – IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DURANTE PROCESO DE EXCAVACIÓN DE BOCATOMAS Y TÚNELES
<p>La Sociedad plantea correctamente los indicadores, así como los necesarios para la verificación de las medidas planteadas. De igual manera propone como soportes de seguimiento y control Registros de mediciones de caudales de infiltración y Registros de mediciones de niveles de vibración durante construcción de túneles.</p> <p>Cabe aclarar que teniendo en cuenta que las fichas anteriores fueron unificadas, la codificación de esta ficha queda de la siguiente manera:</p> <p>CONS/FIS-05 – IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DURANTE PROCESO DE EXCAVACIÓN DE BOCATOMAS Y TÚNELES</p>
<p>REQUERIMIENTO:</p> <p>Se deberá eliminar de esta ficha todo lo relacionado con el manejo de voladuras y presentarse en la ficha CONS/FIS-04 – USO DE EXPLOSIVOS Y MANEJO DE VOLADURAS.</p> <p>Recodificar este programa de la siguiente manera: CONS/FIS-05 – IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DURANTE PROCESO DE EXCAVACIÓN DE BOCATOMAS Y TÚNELES</p>

PROGRAMA: 7.9.1.3 – PROGRAMA DE MANEJO DEL COMPONENTE HÍDRICO Y GEOSFÉRICO

FICHA: CONS/FIS-07 – IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA PLANTA DE PREPARACIÓN DE CONCRETOS
<p>CONSIDERACIONES: Las medidas presentadas por la Sociedad contemplan la etapa de construcción, dichas medidas se encuentran relacionadas con los siguientes impactos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Cambio en la calidad del aire por emisión de gases y material particulado de vehículos y maquinaria en tránsito.- Cambio en las propiedades físico químicas del recurso hídrico por manejo inadecuado de insumos de construcción.- Cambio en las propiedades físico químicas del suelo por manejo inadecuado de insumos de construcción.- Modificación temporal del paisaje. <p>Con respecto a los objetivos y las medidas planteadas, la Sociedad presenta de manera específica las medidas para prevenir, controlar y mitigar dichos impactos, relacionados con la ubicación e instalación de la planta de concreto, medidas del funcionamiento y el tratamiento de las aguas.</p> <p>La Sociedad plantea correctamente los indicadores, así como los necesarios para la verificación de las medidas planteadas, estableciendo una frecuencia de medición de dichos indicadores de manera mensual, esta Autoridad requiere que se incluyan como soportes de seguimiento y control formatos para medidas preventivas y correctivas, así como registro fotográfico fechado.</p> <p>Cabe aclarar que teniendo en cuenta que las fichas anteriores fueron unificadas, la codificación de esta ficha queda de la siguiente manera:</p> <p>CONS/FIS-06 – IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA PLANTA DE PREPARACIÓN DE CONCRETOS</p>
<p>REQUERIMIENTO:</p> <p>Incluir como soportes de seguimiento y control formatos para medidas preventivas y correctivas, así como registro fotográfico fechado.</p> <p>Recodificar este programa de la siguiente manera: CONS/FIS-06 – IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA PLANTA DE PREPARACIÓN DE CONCRETOS.</p>

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

PROGRAMA: 7.9.1.3 – PROGRAMA DE MANEJO DEL COMPONENTE HÍDRICO Y GEOSFÉRICO

FICHA: CONS/FIS-08 – MANEJO DE ROCA RESULTANTE DE EXCAVACIÓN Y ESCOMBROS

CONSIDERACIONES: Las medidas presentadas por la Sociedad contemplan la etapa de construcción, dichas medidas se encuentran relacionadas con los siguientes impactos:

- Afectación a la red de drenaje por disposición inadecuada de material excavado.
- Cambio en las propiedades del suelo por disposición inadecuada de escombros y materiales de excavación.
- Modificación temporal del paisaje.
- Aumento de tráfico vehicular y de riesgos por accidentalidad.

Con respecto a los objetivos y las medidas planteadas la Sociedad presenta de manera específica las medidas para prevenir y controlar dichos impactos, comprenden la recolección, transporte, disposición y reutilización de roca resultante de las excavaciones de túneles y los escombros de las obras civiles, de manera que se cumpla con la legislación ambiental y se controlen los posibles impactos. Sin embargo y teniendo en cuenta lo expuesto con respecto al Manejo y Disposición de materiales sobrantes de excavación, y de construcción y demolición, no es viable ambientalmente la mezcla de escombros con otro tipo de residuos, razón por la cual para el manejo de escombros la Sociedad deberá plantear medidas relacionadas con el almacenamiento temporal y disposición final de los mismos en concordancia con lo establecido en la normatividad vigente.

Cabe aclarar que teniendo en cuenta que las fichas anteriores fueron unificadas, la codificación de esta ficha que de la siguiente manera:

CONS/FIS-07 – MANEJO DE ROCA RESULTANTE DE EXCAVACIÓN Y ESCOMBROS.

REQUERIMIENTO:

Plantear medidas relacionadas con el almacenamiento temporal y disposición final de escombros en concordancia con lo establecido en la normatividad vigente.

Recodificar este programa de la siguiente manera: CONS/FIS-07 – MANEJO DE ROCA RESULTANTE DE EXCAVACIÓN Y ESCOMBROS

PROGRAMA: 7.9.1.3 – PROGRAMA DE MANEJO DEL COMPONENTE HÍDRICO Y GEOSFÉRICO

FICHA: CONS/FIS-09 – MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES Y AGUAS DE INFILTRACIÓN DE TÚNELES

CONSIDERACIONES: Las medidas presentadas por la Sociedad contemplan la etapa de construcción, dichas medidas se encuentran relacionadas con los siguientes impactos:

- Cambio en la dinámica hídrica subterránea.
- Cambio en las propiedades fisicoquímicas del recurso hídrico por disposición inadecuada de residuos líquidos de actividades constructivas.
- Cambio en las propiedades fisicoquímicas del recurso hídrico por manejo inadecuado de hidrocarburos y aceites.

Con respecto a los objetivos y las medidas planteadas la Sociedad presenta de manera específica las medidas para prevenir, controlar y mitigar dichos impactos, comprenden la conducción, evacuación y tratamiento de las aguas de infiltración proveniente de los túneles,

Teniendo en cuenta las medidas planteadas en la presente ficha, esta Autoridad considera que la misma deberá recodificarse de la siguiente manera:

CONS/FIS-08 – MANEJO DE AGUAS DE INFILTRACIÓN DE TÚNELES

La Sociedad plantea correctamente los indicadores, así como los necesarios para la verificación de las medidas planteadas. De igual manera propone como soportes de seguimiento y control Registro de

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

FICHA: CONS/FIS-09 – MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES Y AGUAS DE INFILTRACIÓN DE TÚNELES
<i>mantenimientos a sistema de tratamiento provenientes de túneles y Registro sistemas de tratamiento clausurados (ubicación, medidas y registro fotográfico que deberá ser fechado).</i>
REQUERIMIENTO:
<i>Recodificar este programa de la siguiente manera: CONS/FIS-08 – MANEJO DE AGUAS DE INFILTRACIÓN DE TÚNELES</i>

PROGRAMA: 7.9.1.3 – PROGRAMA DE MANEJO DEL COMPONENTE HÍDRICO Y GEOSFÉRICO

FICHA: CONS/FIS-10 – USO EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO
<i>CONSIDERACIONES: La Sociedad indica que “Dado el bajo consumo de agua previsto por las actividades, la disminución del recurso hídrico no fue valorada como impacto ambiental. No obstante, para fines de garantizar prácticas adecuadas en el uso del recurso a lo largo del proceso constructivo, se desarrolla la presente ficha de manejo ambiental”, sin embargo, esta Autoridad considera que un caudal de 27,9 m³/día no es un consumo bajo como lo plantea la Sociedad. De igual manera el uso y aprovechamiento del recurso este asociado al impacto “Cambio en la dinámica hídrica”, razón por la cual deberá incluirse dentro de la presente ficha.</i>
<i>La Sociedad plantea correctamente medidas de prevención y control, e indicadores necesarios para la verificación de las medidas planteadas. De igual manera propone como soportes de seguimiento y control Registro de consumo de agua y registro fotográfico que deberá ser fechado.</i>
<i>Cabe aclarar que teniendo en cuenta que las fichas anteriores fueron unificadas, la codificación de esta ficha que de la siguiente manera:</i>
CONS/FIS-9 – USO EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO
REQUERIMIENTO:
<i>Incluir el impacto “Cambio en la dinámica hídrica”.</i>
<i>Recodificar este programa de la siguiente manera: CONS/FIS-9 – USO EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO</i>

PROGRAMA: 7.9.1.4 – PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS

FICHA: CONS/FIS-11 – MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS
<i>CONSIDERACIONES: Las medidas presentadas por la Sociedad contempla la etapa de construcción, dichas medidas se encuentran relacionadas con los siguientes impactos:</i>
<div><div><div>-</div><div>Cambio en las propiedades físico químicas del recurso hídrico por disposición inadecuada de residuos líquidos domésticos (Aguas residuales domesticas).</div></div><div><div>-</div><div>Cambio en las propiedades físico químicas del suelo por disposición inadecuada de residuos líquidos domésticos (Aguas residuales domesticas).</div></div></div>
<i>Con respecto a los objetivos y las medidas planteadas la Sociedad presenta de manera específica las medidas para prevenir y controlar dichos impactos, comprenden los sistemas a utilizar para los sanitarios fijos y portátiles con los que contará el proyecto en su etapa constructiva.</i>
<i>Cabe aclarar que teniendo en cuenta que las fichas anteriores fueron unificadas, la codificación de esta ficha que de la siguiente manera:</i>
CONS/FIS-10 – MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS
<i>La Sociedad plantea correctamente los indicadores, así como los necesarios para la verificación de las medidas planteadas.</i>
REQUERIMIENTO:

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

<i>FICHA: CONS/FIS-11 – MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS</i>
<i>Recodificar este programa de la siguiente manera: CONS/FIS-10 – MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS</i>

PROGRAMA: 7.9.1.4 – PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS

<i>FICHA: CONS/FIS-12 – MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS</i>
<i>CONSIDERACIONES: Las medidas presentadas por la Sociedad contemplan la etapa de construcción, dichas medidas se encuentran relacionadas con los siguientes impactos:</i> <ul style="list-style-type: none">- <i>Cambio en las propiedades físico químicas del recurso hídrico por disposición inadecuada de residuos líquidos de actividades constructivas.</i>- <i>Cambio en las propiedades físico químicas del suelo por disposición inadecuada de residuos líquidos de actividades constructivas.</i> <p><i>Teniendo en cuenta que las medidas planteadas en esta ficha están asociadas únicamente a los residuos líquidos de la preparación de concreto, esta Autoridad considera que estas medidas deberán incluirse en la ficha CONS/FIS-06 – IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA PLANTA DE PREPARACIÓN DE CONCRETOS, por tanto, esta ficha deberá eliminarse del Plan de Manejo Ambiental propuesto por la Sociedad.</i></p>
<i>REQUERIMIENTO:</i> <p><i>Eliminar la presenta ficha y la información deberá unificarse con la ficha CONS/FIS-06 – IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA PLANTA DE PREPARACIÓN DE CONCRETOS.</i></p>

PROGRAMA: 7.9.1.5 – PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

<i>FICHA: CONS/FIS-13 – MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES</i>
<i>CONSIDERACIONES: Las medidas presentadas por la Sociedad contemplan la etapa de construcción, dichas medidas se encuentran relacionadas con los siguientes impactos:</i> <ul style="list-style-type: none">- <i>Cambio en las propiedades físico químicas del recurso hídrico por disposición inadecuada de residuos sólidos durante la construcción.</i>- <i>Cambio en las propiedades físico químicas del suelo por disposición inadecuada de residuos sólidos durante construcción.</i> <p><i>Con respecto a los objetivos y las medidas planteadas la Sociedad presenta de manera específica las medidas para prevenir y controlar dichos impactos, comprenden la generación y separación en la fuente, transporte interno, almacenamiento temporal, aprovechamiento y/o disposición final de los mismos</i></p> <p><i>Cabe aclarar que teniendo en cuenta que las fichas anteriores fueron unificadas, la codificación de esta ficha queda de la siguiente manera:</i></p>
<i>CONS/FIS-11 – MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS</i>
<i>REQUERIMIENTO:</i> <p><i>Recodificar este programa de la siguiente manera: CONS/FIS-11 – MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS</i></p>

PROGRAMA: 7.9.1.5 – PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

<i>FICHA: CONS/FIS-14 – MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS</i>
<i>CONSIDERACIONES: Las medidas presentadas por la Sociedad contempla la etapa de construcción, dichas medidas se encuentran relacionadas con los siguientes impactos:</i> <ul style="list-style-type: none">- <i>Cambio en las propiedades físico químicas del recurso hídrico por disposición inadecuada de residuos sólidos durante la construcción.</i>- <i>Cambio en las propiedades físico químicas del suelo por disposición inadecuada de residuos sólidos durante construcción.</i>

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

FICHA: CONS/FIS-14 – MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS
<i>Teniendo en cuenta que las medidas planteadas en esta ficha están asociadas a los mismos impactos de la ficha anterior y en concordancia con lo expuesto en el presente acto administrativo, y que las medidas de manejo planteadas comprenden la generación y separación en la fuente, transporte interno, almacenamiento temporal, aprovechamiento y/o disposición final de los mismos, esta Autoridad considera que esta ficha debe eliminarse y la información debe incluirse en la ficha CONS/FIS-11 – MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS</i>
<i>En cuanto al manejo de los residuos de voladura, dicha información deberá incluirse en la ficha CONS/FIS-04 – USO DE EXPLOSIVOS Y MANEJO DE VOLADURAS</i>
REQUERIMIENTO:
<i>Eliminar la presente ficha y la información deberá unificarse en las fichas:</i>
CONS/FIS-11 – MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS
CONS/FIS-04 – USO DE EXPLOSIVOS Y MANEJO DE VOLADURAS

PROGRAMA: 7.9.1.6 – PROGRAMA DE MANEJO DE COMBUSTIBLES Y ACEITES

FICHA: CONS/FIS-15 – ADECUADO MANEJO DE HIDROCARBUROS Y/O ACEITES
<i>CONSIDERACIONES: Las medidas presentadas por la Sociedad contempla la etapa de construcción, dichas medidas se encuentran relacionadas con los siguientes impactos:</i>
<div><div><div>- Cambio en las propiedades físico químicas del recurso hídrico por manejo inadecuado de hidrocarburos y aceites.</div><div>- Cambio en las propiedades físico químicas del suelo por manejo inadecuado de hidrocarburos y aceites.</div></div></div>
<i>Teniendo en cuenta que las medidas planteadas en esta ficha están asociadas a actividades como el almacenamiento y suministro de aceites y combustibles, esta autoridad considera pertinente eliminar esta ficha y la información deberá unificarse con la ficha CONS/FIS-03 – MANEJO DE INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA CONSTRUCCIÓN.</i>
REQUERIMIENTO:
<i>Eliminar la presenta ficha y programa y la información deberá unificarse con la ficha CONS/FIS-03 – MANEJO DE INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA CONSTRUCCIÓN.</i>

PROGRAMA: 7.9.1.7 – PROGRAMA DE MANEJO PAISAJÍSTICO

FICHA: CONS/FIS-16 – MANEJO PAISAJÍSTICO DE CONSTRUCCIÓN
<i>CONSIDERACIONES: Las medidas presentadas por la Sociedad contemplan la etapa de construcción, dichas medidas se encuentran relacionadas con el impacto Modificación temporal del paisaje.</i>
<i>Con respecto a los objetivos y las medidas planteadas la Sociedad presenta de manera específica las medidas para prevenir y controlar dichos impactos, comprenden medidas para atenuar/mitigar las posibles afectaciones generadas por el desarrollo de actividades propias de un proceso constructivo, contemplando la implementación de acciones tendientes a reforzar el orden y aseo en las áreas de trabajo y frentes de obra.</i>
<i>Cabe aclarar que teniendo en cuenta que las fichas anteriores fueron unificadas, la codificación de esta ficha que de la siguiente manera:</i>
CONS/FIS-12 – MANEJO PAISAJÍSTICO DE CONSTRUCCIÓN
<i>La Sociedad plantea correctamente los indicadores, así como los necesarios para la verificación de las medidas planteadas.</i>
REQUERIMIENTO:

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

FICHA: CONS/FIS-16 – MANEJO PAISAJÍSTICO DE CONSTRUCCIÓN
Recodificar esta ficha de la siguiente manera: CONS/FIS-12 – MANEJO PAISAJÍSTICO DE CONSTRUCCIÓN.

Medio biótico

PROGRAMA: 7.9.2.1 – PROGRAMA DE MANEJO DE FLORA

FICHA: CONS/BIO-01 – MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL
CONSIDERACIONES: Este subprograma contiene las medidas para mitigar, controlar y prevenir los impactos asociados a la actividad de aprovechamiento e identificados por la Sociedad tales como: pérdida de cobertura vegetal, afectación a comunidades de fauna, modificación de hábitats de fauna.
Entre las actividades a desarrollar la Sociedad presenta la siguiente información:
<div><div></div><div><div>1. Realización de capacitaciones.</div><div>2. Condiciones iniciales.</div><div>3. Sistema de aprovechamiento (tala del fuste, descope, arrastre, troceo, apilado, carga).</div><div>4. Aprovechamiento de madera útil.</div><div>5. Aprovechamiento de madera no maderable.</div><div>6. Suelo orgánico.</div></div></div>
Los objetivos, metas, acciones a desarrollar guardan una estrecha relación con los indicadores, sin embargo, no se evidencia un indicador que pueda medir el volumen de material maderable apilado y su respectivo manejo ya que tan solo se menciona es un indicador que medirá el volumen de material disponible a ser entregado a la comunidad, en este sentido la Sociedad deberá proponer indicador(es) que relacionen el manejo realizado para toda la madera producto del aprovechamiento forestal.
REQUERIMIENTO:
En el primer Informe de Cumplimiento Ambiental donde se inicie el reporte de este PMA, la Sociedad deberá proponer indicador(es) que relacionen el manejo realizado para toda la madera producto del aprovechamiento forestal.

PROGRAMA: 7.9.2.2 – PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE

FICHA: CONS/BIO-02 – MANEJO DE FAUNA SILVESTRE
CONSIDERACIONES: Este subprograma contiene las medidas para mitigar, contralar y prevenir los impactos asociados a la actividad de aprovechamiento e identificados por la Sociedad tales como: afectación a comunidades de fauna y modificación de hábitats de fauna.
Entre las actividades a desarrollar la Sociedad plantea dos (2) medidas unas de tipo preventivo y otras tendientes a la mitigación. Las medidas de tipo preventivo se relacionan con las inspecciones previas a los sitios de trabajo para evidenciar la presencia de fauna, la presencia de animales en refugio, especies juveniles con movilidad limitada o nidos, y también especies en tránsito, que puedan ser potencialmente afectadas con la instalación de diversas estructuras.
Las medidas de manejo tendientes a la mitigación tienen en cuenta una señalización, ahuyentamiento y traslado de fauna (en caso de ser necesario y dependiendo el grupo taxonómico) y la capacitación y sensibilización.
Los objetivos, metas, acciones a desarrollar e indicadores están relacionados de forma coherente, no obstante, y teniendo en cuenta que en esta ficha no se menciona la siguiente información la Sociedad deberá presenta la siguiente información en el primer ICA que este asociado al desarrollo de esta actividad:
<div><div></div><div><div>• Desarrollo de las jornadas de ahuyentamiento (ubicación, protocolos empleados, profesionales asociados y registro fotográfico fechado).</div><div>• En caso de realizar rescate y traslado de fauna (Inventario de todos los individuos rescatados junto con su clasificación taxonómica, registro de la ubicación del individuo y su destino (si fue reubicado dentro de la zona) y el registro fotográfico de las actividades realizados.</div></div></div>
REQUERIMIENTO:

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

En el primer Informe de Cumplimiento Ambiental donde se inicie el reporte de este PMA, la Sociedad deberá incluir dentro del informe técnico de esta ficha la siguiente información:

- Desarrollo de las jornadas de ahuyentamiento (ubicación, protocolos empleados, profesionales asociados y registro fotográfico fechado).
- En caso de realizar rescate y traslado de fauna (Inventario de todos los individuos rescatados junto con su clasificación taxonómica, registro de la ubicación del individuo y su destino (si fue reubicado dentro de la zona) y el registro fotográfico de las actividades realizados.

Medio socioeconómico

PROGRAMA: 7.3.9.1 – PROGRAMA INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

FICHA: CONS/SE-01 – INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN A LAS COMUNIDADES SOBRE EL PROYECTO Y SU DESARROLLO.

CONSIDERACIONES: El programa plantea implementar medidas de control y mitigación de los impactos identificados. Para ello plantea que las medidas serán socializadas con las poblaciones vecinas, mediante reuniones, vallas, volantes, entre otros, de manera tal que se dé una información clara sobre el proyecto, las obras a desarrollar, periodos en que se ejecutarán y acciones planteadas para su cumplimiento. Asimismo, se plantea el indicador y meta para la medida

No obstante, dentro de las acciones a desarrollar, previo al inicio de la construcción no se incluye la socialización del acto administrativo que Modifica el PMA para la construcción de las tres Bocatomas.

No se incluyen dentro de los actores a tener en cuenta para las socializaciones los grupos ambientales con quienes se socializó el EIA para la modificación del PMA.

No se incluye dentro de los volantes ni vallas informativas, el punto de atención a Inquietudes, Quejas y Reclamos de las comunidades.

Adicionalmente, la Sociedad no define la frecuencia con la que se harán las Reuniones de avance descritas en el campo de Descripción de las actividades.

Los indicadores de seguimiento no coinciden con las actividades planteadas, al parecer todas se harán por una única vez, lo cual genera confusión. Por ejemplo: los volantes informativos que según la ficha se utilizarán para: (...)

- ✓ Convocar a las reuniones programadas con las comunidades del área de influencia directa.
- ✓ Informar sobre las actividades extraordinarias que surjan en la obra
- ✓ Informar sobre medidas socio ambientales específicas del proyecto que requieran ser difundidas

Al revisar los indicadores esto no se cumple, en este sentido la Sociedad deberá ajustar los indicadores planteados.

No se incluyen reuniones de socialización de avance de las obras con la administración Municipal de Santa María.

Finalmente, dentro de esta ficha deberá incluirse el impacto identificado como: “incertidumbre frente a la estabilidad del embalse y riesgos por las nuevas actividades constructivas”, y deberá implementarse el manejo respectivo dentro de las socializaciones, los volantes y demás acciones que la Sociedad considere pertinentes.

REQUERIMIENTO:

Deberá incluir dentro de las acciones a desarrollar previo al inicio de la construcción, la socialización del acto administrativo que Modifica el PMA para la construcción de las tres Bocatomas a los diferentes actores incluidos en la ficha.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

<p>Deberá incluir dentro de los actores a tener en cuenta para las socializaciones la Veeduría Ambiental para la Provincia de Neira.</p> <p>Deberá incluir en los volantes y vallas informativas, el punto de atención a inquietudes, peticiones, quejas, reclamos y sugerencias IPQRS de las comunidades, con su dirección, teléfono y/o correo electrónico.</p> <p>Deberá ajustar los indicadores planteados y definir cuantos volantes informativos van a sacar, cuantas reuniones de socialización van a ejecutar.</p> <p>Deberá incluir reuniones semestrales de socialización de avance de las obras con la administración de Santa María.</p> <p>Deberá incluirse el impacto identificado como: "incertidumbre frente a la estabilidad del embalse y riesgos por las nuevas actividades constructivas", y deberá implementarse el manejo respectivo dentro de las socializaciones, los volantes y demás acciones que la Sociedad considere pertinentes.</p> <p>Ajustar los costos de la ficha, de acuerdo con los requerimientos efectuados.</p>

PROGRAMA: 7.9.3.1 – PROGRAMA INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

<p>FICHA: CONS/SE-02 – ATENCIÓN Y RESPUESTA A INQUIETUDES, PETICIONES, QUEJAS, RECLAMOS Y SUGERENCIAS (IPQRS).</p>
<p>CONSIDERACIONES: La información presentada para la presente medida se considera suficiente, se detallan las actividades a realizar para el cumplimiento de la ficha; plantea como una medida de control y mitigación del impacto generado por todas las subactividades que involucra la actividad constructiva en sí, si cuenta con indicador y meta y se reporta "que los costos de esta medida están asociados a los costos propios del proyecto en cuanto a aspectos como contratación de profesionales de las áreas social y ambiental por parte de los contratistas", existe coherencia coherencia entre indicadores propuestos el objetivo y alcance de las medidas para el cumplimiento de las metas propuestas.</p> <p>No obstante, en el formato planteado para el registro y seguimiento a las IPQRS en el estado se deberá incluir una Columna de observaciones, en la cual se registrarán los motivos por los cuales la queja continúa abierta, u otra observación que la Sociedad considere oportuna.</p> <p>Asimismo, dentro de la ficha se deberá incluir un punto de atención directa con su respectiva dirección, teléfono y/o correo electrónico con los horarios de atención.</p>
<p>REQUERIMIENTO:</p> <p>En el formato planteado para el registro y seguimiento a las IPQRS en el estado se deberá incluir una Columna de observaciones, en la cual se registrarán los motivos por los cuales la queja continúa abierta, u otra observación que la Sociedad considere oportuna.</p> <p>Deberá incluir un punto de atención directa con su respectiva dirección, teléfono y/o correo electrónico con los horarios de atención, el cual deberá ser socializado en la ficha CONS/SE-01.</p>

PROGRAMA: 7.9.3.2 – PROGRAMA DE MANEJO DE TRÁFICO TERRESTRE DURANTE CONSTRUCCIÓN

<p>FICHA: CONS/SE-03 – MANEJO DE TRÁFICO VEHICULAR DURANTE LA CONSTRUCCIÓN</p>
<p>CONSIDERACIONES: La información presentada para la presente medida se considera suficiente, se detallan las actividades a realizar para el cumplimiento de la ficha; plantea como una medida de control y mitigación del impacto generado por todas las subactividades que involucra la actividad Transporte de personal, maquinaria, insumos y equipos en sí, cuenta con indicador y meta y se reporta se indica que esta será aplicable a todas las vías internas y en cercanía con el proyecto, se señala en las acciones que las medidas aplicables están ceñidas a la normatividad aplicable al transporte terrestre de carga, plantea medidas obligatorias para el transporte, de manejo y señalización de vías de acceso, control de velocidad, entre otras. Finalmente, se identifica que existe coherencia entre indicadores propuestos el objetivo y alcance de las medidas para el cumplimiento de las metas propuestas. Incluye valor por cada valla reflectiva.</p>
<p>REQUERIMIENTO: N/A</p>

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

PROGRAMA: 7.9.3.3 – PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO
FICHA: CONS/SE-04 – CAPACITACIÓN EN TEMAS AMBIENTALES AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO
<p>CONSIDERACIONES: La información presentada para la presente medida se considera adecuada, se detallan las actividades a realizar para el cumplimiento de la ficha; dentro de las actividades propuestas por la ficha se encuentra el desarrollo de un tema relacionado con los contenidos del PMA objeto de Modificación, que se desarrollará a manera de inducción a contratistas e interventoría y de igual manera al personal contratado por el proyecto. Plantea como una medida de prevención y control del impacto generado por todas las subactividades que involucra la actividad del personal en la obra, cuenta con indicador y meta. Los costos están asociados a los costos propios del proyecto.</p> <p>La Sociedad no Incluye dentro del desarrollo de esta ficha la Etapa de Desmantelamiento, desconociendo que para esa etapa también hay y habrán medidas de manejo particulares que deberá cumplir la Sociedad a partir del papel que el personal vinculado laboralmente a este Proyecto desempeñe.</p>
<p>REQUERIMIENTO:</p> <p>La Sociedad deberá Incluir dentro del desarrollo de esta ficha la Etapa de Desmantelamiento, de acuerdo con las consideraciones anteriores.</p>

PROGRAMA: 7.9.3.4 – PROGRAMA DE APOYO A LA CAPACIDAD DE GESTIÓN INSTITUCIONAL
FICHA: CONS/SE-05- APOYO A LA CAPACIDAD DE GESTIÓN INSTITUCIONAL
<p>CONSIDERACIONES: Teniendo en cuenta que dentro del capítulo 5 evaluación de impactos, se identifica el impacto como "la demanda de bienes y servicios", la cual se genera por las actividades de la fase constructiva como: Transporte de personal maquinaria y equipos, acondicionamiento de instalaciones temporales y accesos existentes, actividades del personal en Obra, construcción de obras civiles, instalación de nuevos equipos, desmantelamiento de instalaciones temporales, dichas actividades generan el aumento como lo refiere el EIA "en la demanda de servicios de alojamiento, transporte y alimentación, también se espera mayor consumo de artículos de primera necesidad o artículos complementarios en tiendas, supermercados, droguerías y misceláneas", en el municipio de Santa María.</p> <p>En este sentido, si bien es cierto, cómo lo expresa la Sociedad, en Santa María están relacionados con este tipo de dinámicas las cuales se presentan durante la época de mantenimiento a la Central Hidroeléctrica, durante la visita de evaluación se identificó que existe la necesidad de fortalecer la capacidad de gestión institucional de la administración municipal, para prevenir la conflictos entre las comunidades y el proyecto relacionadas con los pasivos sociales que puedan generar los subcontratistas.</p> <p>De otra parte, se identificó que se hace necesario fortalecer la Junta de acción comunal de la Vereda San Rafael, en lo concerniente a la capacidad de gestión.</p> <p>Esta ficha deberá establecerse desde el inicio de la obra constructiva, hasta la etapa operativa.</p>
<p>REQUERIMIENTO:</p> <p>La Sociedad deberá incluir la ficha denominada "Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional", la cual deberá continuar con el consecutivo de numeración de fichas para el componente socioeconómico. Dicha ficha deberá como mínimo puntos expuestos en las consideraciones.</p> <p>Dentro de los cuales se deberá incluir además: Para la Administración Municipal de Santa María.</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Capacitación para la gestión en la consecución de recursos de transferencia para proyectos locales.✓ Capacitación en la formulación de proyectos.✓ Demás aspectos que se identifiquen y concerten conjuntamente con el municipio, se requieren fortalecer.✓ Adicional, deberá brindar apoyo a la administración municipal en la preparación necesaria para recibir y manejar el flujo migratorio que se presente con la construcción mediante campañas informativas a la población receptora, especialmente a los oferentes de los diferentes servicios como: alojamiento, víveres, entre otros.✓ Fortalecer la Junta de Acción comunal de la vereda San Rafael a través de la administración municipal en temas como:<ul style="list-style-type: none">✓ Capacitación en formulación de proyectos.✓ Orientación en cuanto a competencias de las entidades según gestión (Vías, acueductos, entre otros.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

<div>✓<i>Demás aspectos que la Sociedad considere se deben fortalecer.</i></div> <div><i>Para esa ficha se deberán calcular los costos respectivos.</i></div>

PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

"Medio abiótico"

PROGRAMA: 8.2.1 – MONITOREO FISICOQUÍMICO E HIDROBIOLÓGICO DE CUERPOS DE AGUA RECEPTORES DE VERTIMIENTOS

<div>FICHA: MON/COS-01 – MONITOREO FISICOQUÍMICO E HIDROBIOLÓGICO DE CUERPOS DE AGUA RECEPTORES DE VERTIMIENTOS</div> <div>CONSIDERACIONES: La Sociedad plantea realizar un monitoreo semestral mientras está operando el vertimiento y un mes después de haber clausurado dicho punto.<ul style="list-style-type: none">- En cuanto a los parámetros a monitorear la Sociedad plantea Parámetros Físicoquímicos in situ: Temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, % de saturación de oxígeno y pH.- Parámetros Físicoquímicos ex situ: Alcalinidad -total, acidez total, amonio, nitratos, nitritos, fosforo total, potasio, dureza cálcica y dureza magnésica.- Parámetros del Decreto 1076 Art. 2.2.3.3.9.10 "Criterios de calidad para preservación de flora y fauna" Transitorio.- Comunidades hidrobiológicas: identificar y cuantificar las Algas del perifiton, Plancton, Zooplancton y Macroinvertebrados acuáticos.Así mismo plantea construir curvas anuales por parámetro que permita evaluar la evolución de cada uno de ellos durante la etapa de construcción, cabe resaltar que todos los monitoreos se deberán realizar por laboratorios acreditados por el IDEAM. Como registros establece los informes de laboratorio y las curvas anuales por parámetro monitoreado, teniendo en cuenta lo anterior esta Autoridad considera necesario que la Sociedad realice un Análisis de los resultados de los monitoreos multitemporal evidenciando las condiciones y la tendencia del medio.</div> <div>REQUERIMIENTO: Incluir los soportes que evidencien en seguimiento y monitoreo del recurso, para ello deberá presentar en los ICA lo siguiente:<ul style="list-style-type: none">- Análisis de los resultados de los monitoreos multitemporal evidenciando las condiciones y la tendencia del medio.</div>
--

PROGRAMA: 8.2.2 – MONITOREO FISICOQUÍMICO DE AGUAS EN EL EFLUENTE DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

<div>FICHA: MON/COS-02 – MONITOREO FISICOQUÍMICO DE AGUAS EN EL EFLUENTE DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS</div> <div>CONSIDERACIONES: La Sociedad plantea realizar un monitoreo semestral a los respectivos efluentes del sistema de tratamiento, se monitorearán los parámetros establecidos en la Resolución 631 de 2015, y lo que establezca CORPOCHIVOR con respecto al trámite de vertimientos. Como soporte plantea los informes de laboratorios, así como inspecciones visuales con registro fotográfico fechado.</div> <div>REQUERIMIENTO: Incluir como soportes inspecciones visuales con registro fotográfico fechado.</div>
--

PROGRAMA: 8.2.3 – MONITOREO FISICOQUÍMICO DE AGUAS EN EL EFLUENTE DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS DE PROCESOS

<div>FICHA: MON/COS-03 – MONITOREO FISICOQUÍMICO DE AGUAS EN EL EFLUENTE DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS DE PROCESOS</div> <div>CONSIDERACIONES: La Sociedad plantea realizar un monitoreo semestral a los respectivos efluentes del sistema de tratamiento, se monitorearán los parámetros establecidos en la Resolución 631 de 2015, y lo que establezca CORPOCHIVOR con respecto al trámite de vertimientos. Como soporte plantea los informes de laboratorios, así como inspecciones visuales con registro fotográfico fechado.</div> <div>REQUERIMIENTO:</div>

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

Incluir como soportes inspecciones visuales con registro fotográfico fechado.

PROGRAMA: 8.2.4 – MONITOREO DE CAUDALES DE INFILTRACIÓN

FICHA: MON/COS-04 – MONITOREO DE CAUDALES DE INFILTRACIÓN
CONSIDERACIONES: La Sociedad plantea como medida de control la ubicación de vertederos a la salida de los diferentes frentes de excavación de túneles que sean conformados y que presenten aguas de infiltración. Con los registros obtenidos, se deberán establecer los cálculos de caudales mensuales y anuales que sirvan como seguimiento al comportamiento de las infiltraciones a lo largo del proceso constructivo. La medición de los caudales de infiltración deberá realizarse con una frecuencia diaria, siempre que se estén desarrollando labores de excavación.
REQUERIMIENTO: N/A

PROGRAMA: 8.2.5 – MONITOREO DE VIBRACIONES

FICHA: MON/COS-05 – MONITOREO DE VIBRACIONES
CONSIDERACIONES: La Sociedad plantea durante las labores de excavación hacer seguimiento a los niveles de vibración que se presenten por la implementación de voladuras convencionales. Para tal fin, siempre que se realicen acciones de voladura en los diferentes frentes, se deberán efectuar las mediciones con personal y equipos especializados (acelerómetros, sismómetros ²). La información obtenida tras las mediciones servirá para evidenciar la correcta ejecución de las voladuras y/o establecer acciones correctivas en caso de que las velocidades registradas sean mayores a las recomendadas en los diseños y planificación de las labores de excavación. Las mediciones de las vibraciones se harán en transectos del túnel con el fin de verificar si estas podrían estar afectando la integridad estructural de macizo rocoso, y principalmente en aquellos terrenos que han sido identificados con anterioridad como terrenos con mayor susceptibilidad dadas sus condiciones litológicas. Se deberán realizar mediciones en los portales, y tomar registros que permitan el análisis y discusión de los trabajos realizados como soporte.
REQUERIMIENTO: N/A

Medio biótico

Dentro de la información contenida en el Capítulo 8 del documento presentado mediante radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002), la Sociedad no presentó un programa de seguimiento y monitoreo a las fichas y medidas planteadas para el medio biótico en este sentido en el primer Informe de Cumplimiento Ambiental donde se inicie el reporte de este PMA, la Sociedad deberá presentar las medidas de seguimiento ambiental para las fichas del PMA: Programa 7.9.2.1 Programa de Manejo de Flora y 7.9.2.2 Programa de manejo de fauna silvestre.

Medio socioeconómico y cultural

Dentro de la información contenida en el Capítulo 8 del documento presentado mediante radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (VITAL 6500083002520517002), la Sociedad no presentó un programa de seguimiento y monitoreo a las fichas y medidas planteadas para el medio socioeconómico en este sentido en el primer Informe de Cumplimiento Ambiental donde se inicie el reporte de este PMA, la Sociedad deberá formular y presentar las fichas correspondientes al monitoreo y seguimiento para el componente socioeconómico, de manera tal que los objetivos, metas, acciones e indicadores guardes estrecha relación entre sí."

² Los sismómetros además de obtener el registro obtenido por la voladura, permite estudiar el efecto de la onda aérea y la onda sonora. Las ondas aéreas se catalogan como vibraciones producto de la sobrepresión del aire que, a asociada a la detonación de una carga explosiva, mientras que el ruido es la parte audible e intrasónica del espectro (desde 20 Hz a 20KHz). Las ondas aéreas presentan valores generalmente por debajo de los 20 Hz y contienen una considerable cantidad de energía de baja frecuencia que puede llegar a producir daños directamente sobre las estructuras.

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

COMPENSACIONES POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD

“Dentro del Capítulo 12 del documento presentado mediante radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (VITAL 6500083002520517002), la Sociedad presentó el plan de compensación de diversidad desarrollado para el proyecto y sobre el cual esta Autoridad Nacional hace las siguientes consideraciones:

Dentro de la propuesta metodológica presentada la Sociedad sigue los siguientes pasos:

1. Identificación de las coberturas presentes en el área de influencia del proyecto

Conforme a lo mencionado en la Tabla 12.1 del documento presentado por AES CHIVOR identificó un total de (4) unidades de cobertura en el área de influencia directa, con una única cobertura objeto de compensación por pertenecer a ecosistemas de cobertura vegetal naturales; esta corresponde a bosque denso alto de tierra firme, el área total de esta cobertura es de 0,83 hectáreas.

Frente a lo anterior y lo verificado por este Equipo Técnico Evaluador en la GDB de la solicitud esta área corresponde a la seleccionada para la adecuación del ZODME y ubicación de la planta de concreto.

2. Identificación de Distritos biogeográficos / Ecosistemas objeto de compensación

La Sociedad menciona que para la identificación del distrito biogeográfico empleó la información contenida dentro del Anexo 1 del Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad generando la información presentada en la siguiente Tabla:

Tabla. Ecosistemas presentes en el AID del proyecto nuevas bocatomas.

Gran bioma	Orobioma	Ecosistema / Distrito Biogeográfico	Ecosistema	Área (ha)
Bosque húmedo tropical	Bajo de los Andes	Bosques naturales del orobioma bajo de los Andes Distrito Selvas nubladas inferiores Vert. oriental Meta- Cund- Casanare-Boyacá-Arauca	Bosques naturales del orobioma bajo de los Andes	0,83

Fuente: Tabla 12.3 del Capítulo 12 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (VITAL 6500083002520517002).

Respecto Frente a lo anterior y lo verificado por este Equipo Técnico Evaluador en el SIG WEB ANLA en la capa Ecobiografía y la información contenida en el Anexo 1 del Manual de compensación, el proyecto se encuentra ubicado dentro del Distrito Biogeográfico “X-Norandina - Bosques Subandinos Cordillera Oriental, vertiente Oriental Orinoquia - Bosque Humedo Subandino” información que no concuerda con lo presentado por la Sociedad.

3. Identificación de los factores de compensación a ser aplicados.

En la Error! Reference source not found. se enuncian los valores de los factores presentados por la Sociedad, partiendo del ecosistema identificado en el área de intervención del proyecto, donde menciona que el factor de compensación para el ecosistema: Bosques naturales del orobioma bajo de los Andes Distrito Selvas nubladas inferiores Vert. oriental Meta- Cund-Casanare-Boyacá-Arauca, de acuerdo al Anexo 1 del Manual de Compensación por Pérdida de Biodiversidad, es de 6,25.

Tabla. Factores individuales de compensación para el ecosistema identificado.

Representatividad	Rareza	Remanencia	Tasa de transformación Anual	Factor de compensación total
2,5	1.25	1,5	1	6.25

Fuente: Tabla 12.4 del Capítulo 12 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

No obstante, una vez verificado por esta Autoridad Nacional este factor de compensación se observó que no se encuentra listado en el Anexo 1 del Manual de compensación por pérdida de biodiversidad mencionado por la Sociedad. En este sentido se procedió a filtrar la información sobre el ecosistema determinado por este Equipo Técnico Evaluador, encontrado los valores que se relacionan a continuación y que concuerdan con el factor de compensación presentado por la Sociedad.

Tabla. Factores individuales de compensación para el ecosistema identificado por esta Autoridad.

ECOSISTEMA ANLA	Representatividad	Rareza	Remanencia	Tasa de transformación Anual	Factor de compensación
Bosques naturales del orobioma bajo de los Andes en NorAndina NW_Cordillera_WOrobiomas bajos de los Andes	1,25	1,25	1,75	2	6,25

Fuente: Equipo Técnico Evaluador 2017

4. Cálculo del área a compensar

Teniendo en cuenta el área a afectar del ecosistema natural la Sociedad presenta que el total de área a compensar es de 5,18, que corresponde al producto de multiplicar 0,83 has (área a afectar)* 6,25 (factor de compensación), información que este Equipo Técnico Evaluador considera adecuada y coherente, conforme a lo simulado por esta Autoridad en el programa MAFE 2.0.3 búsqueda de equivalencias.

5. Selección de alternativa de cómo realizar la compensación.

Teniendo en cuenta las dos alternativas definidas dentro de los criterios de compensación establecidos en el Manual, La Sociedad seleccionó como alternativa: Áreas protegidas existentes, en la línea del fortalecimiento, desarrollo y ampliación del sistema nacional de áreas protegidas, mediante la creación, ampliación o saneamiento de áreas protegidas públicas que conformen el Sistema Nacional de Áreas Protegidas SINAP, particularmente para el DRMI de Cuchillas Negras y Guanaque, ubicado alrededor del área donde actualmente se encuentra la Central hidroeléctrica dadas sus condiciones de gran importancia biológica y ecológica al albergar más de 1900 especies de flora y fauna, entre las que se pueden contar nuevos registros, especies endémicas y especies amenazadas. Adicionalmente el área protegida supone, aproximadamente, el 28% de bosque natural denso de la totalidad de bosques sujetos a la jurisdicción de CORPOCHIVOR.

Frente lo anterior este Equipo Técnico Evaluador considera que la Sociedad presentó una propuesta general y preliminar de la ubicación del área donde realizará la compensación, sin embargo, definió que el área se localizará dentro del DMRI Cuchillas Negras y Guanaque, no obstante no presentó una localización geográfica puntual del área donde realizará la compensación, en este sentido y conforme a lo establecido en el numeral 4.1. Criterios determinantes para la selección del área ecológicamente equivalente del Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad (Resolución 1517 de agosto de 2012), por lo que deberá describir de forma detallada la metodología implementada para determinar las áreas equivalentes y su ubicación geográfica.

6. Propuesta de plan de compensación por pérdida de biodiversidad.

La Sociedad propone:

- Comprar un área no menor a 5,2 hectáreas dentro del DRMI, denominado Cuchilla Negra y Cuchilla Guanaque.
- Procurar, de ser posible, que dicha área sea colindante con una de las áreas de propiedad de AES Chivor, con el fin de facilitar las actividades de vigilancia y control frente a posibles invasiones o explotación ilegal del ecosistema por parte de terceros.
- Dependiendo del estado de intervención en que se encuentre el área, se adelantarán acciones tendientes a propiciar su restauración.

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

Para determinar las opciones de restauración, partió de los insumos brindados por el Plan Nacional de Restauración (MADS, 2015), frente al enfoque conceptual derivado de la restauración. De los tres grandes objetivos de la restauración establecidos en dicho plan, se propone adelantar el objetivo 2.

“Objetivo 2. Rehabilitación ecológica (rehabilitation): Busca llevar al sistema degradado a un sistema similar o no al sistema predisturbio, éste debe ser auto sostenible, preservar algunas especies y prestar algunos servicios ecosistémicos.”

Teniendo en cuenta las características del área de interés la Sociedad proyecta que las áreas a comprar puedan estar con cierto grado de enrastramiento, lo que sumado a las condiciones de vecindad con áreas en buen estado de conservación y a las condiciones climáticas de la región, permitan un proceso de rehabilitación natural acelerado.

A lo anterior esta Autoridad considera que estas acciones están articuladas y enmarcadas dentro de lo establecido en el Numeral 5. Sobre cómo compensar- Tipo de acciones a desarrollar del Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad (Resolución 1517 de agosto de 2012).

Teniendo en cuenta lo relacionado anteriormente y que la propuesta presentada por la Sociedad corresponde a un plan preliminar, se requiere que la Sociedad presente a esta Autoridad el proyecto definitivo del Plan de Compensación por Pérdida de Biodiversidad, en un plazo no mayor a doce (12) meses, contados a partir de la fecha ejecutoria del acto administrativo que modifique el plan de manejo ambiental, de conformidad con lo establecido en el artículo 3 de la Resolución 1517 del 31 de agosto de 2012 y las consideraciones aquí hechas, junto con la información cartográfica asociada de acuerdo con lo establecido en la Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016.”

Teniendo en cuenta que el trámite administrativo de modificación del PMA, se inició cuando ya estaba en vigencia la Resolución 1517 del 31 de agosto de 2012, la obligación ambiental correspondiente es exigible por parte de esta Autoridad Nacional, con la aplicación del Manual de Compensación por Pérdida de la Biodiversidad.

PLAN DE CONTINGENCIA O GESTIÓN DEL RIESGO

“De acuerdo con la información presentada por la Sociedad mediante comunicación con radicación en la ANLA, 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (VITAL 6500083002520517002), el equipo técnico evaluador, verificó la presentación y el contenido del Plan de Gestión del Riesgo, en el cual identifica y caracteriza las amenazas y escenarios de vulnerabilidad visibles y propone para ellas un plan estratégico y operativo que se consolida en un conjunto de programas y actividades que permitan poner en marcha las acciones de respuesta inmediata frente a un evento con el fin de facilitar el desplazamiento de todos los recursos humanos, técnicos y económicos requeridos en los diferentes tipos de eventualidades, lo cual se refleja en un plan informativo.

En el documento se plasman los resultados del análisis de riesgos para el proyecto, identifican las actividades que implican riesgos y se evalúan amenazas exógenas y endógenas como se muestra a continuación:

Tabla. Identificación de amenazas exógenas y endógenas	
AMENAZAS	TIPO DE AMENAZAS
Daños por terceros	Amenazas Exógenas
Terrorismo	
Problemas con la comunidad u orden público	
Incendios	
Inundación	
Flujos torrenciales o remoción en masa	
Amenaza Cerámica	

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

AMENAZAS	TIPO DE AMENAZAS
Amenaza sísmica	
Derrumbe o desprendimientos de roca	Amenazas Endógenas
Accidentalidad de vehículos	
Accidentalidad de trabajo	
Incendio y/o explosión de instalaciones	
Derrames en el almacenamiento y manejo de químicos y combustibles	

Fuente: A partir de la información del Capítulo 9 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

Los resultados del análisis permitieron, según lo reportado en el documento de modificación del PMA, establecer las amenazas, vulnerabilidad y tipo de riesgo, así como formular el Plan de gestión del riesgo, que para este proyecto ha contemplado: Objetivos, metodología, Identificación, priorización y caracterización de los escenarios de riesgo, análisis y evaluación del riesgo, medidas de reducción del riesgo, manejo de contingencias, procedimientos de comunicación y el Plan de capacitación y divulgación.

Analizada la información presentada por la Sociedad y corroborada durante la visita de evaluación, esta Autoridad considera que el PDC propuesto es adecuado para el desarrollo de las actividades del proyecto.”

PLAN DE INVERSIÓN DE NO MENOS DEL 1%

“Teniendo en cuenta que la Central Hidroeléctrica Chivor cuenta con una Plan de Manejo Ambiental establecido mediante la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2005 y que el trámite que se decide en este acto administrativo, corresponde a una modificación de dicho Plan de manejo Ambiental que incluye una solicitud de captación de agua de infiltración realizada ante Corpochivor, solicitud que se encuentra en evaluación conforme a lo manifestado por esa entidad mediante comunicación presentada con radicación 2017071355-1-000 del 1 de septiembre de 2017. En este sentido actualmente la Sociedad no cuenta con la autorización que otorgue dicho permiso, razón por la cual no se cumple lo establecido en el artículo 2.2.9.3.1.1 del Decreto 0075 del 20 de enero de 2017 en lo que se refiere a la inclusión de nuevas fuentes hídricas.

No obstante, y en caso de que Corpochivor autorice dicha solicitud, la Sociedad deberá informar y presentar a esta Autoridad el acto administrativo que otorgue dicha autorización, con el propósito de evaluar y hacer el respectivo pronunciamiento sobre el ámbito geográfico y las líneas de inversión del Plan de inversión forzosa de no menos del 1%.”

El artículo 2.2.9.3.1.15 del Decreto 1076 de 2015, modificado por el artículo cuarto del Decreto 75 de 2017, establece:

“ARTÍCULO 2.2.9.3.1.15. CONTINUIDAD DE LOS REGÍMENES DE TRANSICIÓN. Lo dispuesto en el presente capítulo aplica en los casos de modificación de los proyectos, obras o actividades a los cuales se les haya establecido o impuesto un plan de manejo ambiental, como instrumento de manejo y control ambiental en virtud de los regímenes de transición de la reglamentación del título VIII de la Ley 99 de 1993, siempre y cuando dicha modificación implique el incremento en el uso de agua de una fuente natural, o cambio o inclusión de nuevas fuentes hídricas. En este caso, la base de liquidación corresponderá a las inversiones adicionales asociadas a dicha modificación.

Parágrafo. Lo dispuesto en este artículo no aplica para aquellos proyectos sujetos a plan de manejo ambiental que se haya impuesto como instrumento de manejo y control ambiental, que se encuentren en alguna(s) de las siguientes condiciones: i) tomen el agua directamente de una red domiciliaria de acueducto

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

operada por un prestador del servicio o su distribuidor; ii) hagan uso de aguas residuales tratadas o reutilizadas; iii) capten aguas lluvias; iv se trate de renovaciones de los permisos de concesión de aguas"

De conformidad con lo expuesto, a la presente modificación del Plan de Manejo Ambiental se le aplicarán las obligaciones correspondientes a la inversión de no menos del 1% solo si CORPOCHIVOR otorga la concesión de aguas solicitada, toda vez que solo con este permiso se generaría la obligación de realizar la inversión mencionada al incluirse una fuente hídrica nueva, tal y como lo establece el artículo antes transcrito.

Así las cosas, de otorgarse la concesión de aguas se debe presentar a esta Autoridad Nacional la copia del acto administrativo respectivo, de manera que pueda procederse a evaluar y efectuar un pronunciamiento sobre el ámbito geográfico y las líneas de inversión del Plan de Inversión Forzosa de no menos del 1%, a partir del cual debe presentarse el plan definitivo, de conformidad con lo establecido en el Decreto 2099 de 2016.

CONSIDERACIONES SOBRE EL PLAN DE DESMANTELAMIENTO

"De acuerdo con la información presentada por la Sociedad mediante ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (VITAL 6500083002520517002), el objetivo principal es realizar el desmantelamiento y recuperación de las áreas temporales utilizadas, de manera que retornen a una condición equivalente a su estado original, garantizando la prevención, control y/o mitigación de los posibles impactos ambientales que se generen.

La actividad en esta fase, comprende principalmente el retiro de todas las instalaciones temporales (almacenes, oficinas provisionales para uso del contratista, zonas de almacenamiento, patio de maquinaria, campamentos etc.) utilizadas en el marco de las actividades constructivas de las nuevas bocatomas, así como los residuos generados (ordinarios, reciclables, especiales y peligrosos).

El desmantelamiento de las diferentes instalaciones debe hacerse teniendo en cuenta las condiciones iniciales de la zona en la que se implantaron, y bajo la siguiente premisa: las características finales de cada uno de los sitios utilizados temporalmente durante las actividades constructivas, debe ser igual o mejor a las que se tenía inicialmente.

En el caso de construcción de bocatomas se prevé que el desmantelamiento de las instalaciones será bastante simple, ya que son pocas las áreas, las cuales han sido previamente utilizadas.

Las instalaciones y elementos sujetos al desmantelamiento en esta actividad comprenden:

- *Las instalaciones utilizadas como oficinas temporales.*
- *El área de almacenamiento de equipos, materiales e insumos.*
- *Las áreas destinadas para la realización de los tratamientos de las aguas domésticas (pozos sépticos).*
- *El retiro de los baños portátiles.*
- *Equipos y maquinaria pesada utilizada en la obra.*
- *Levantamiento y limpieza de residuos sólidos y líquidos.*
- *Retiro de toda la señalización temporal de obra.*

Una vez finalizadas las actividades de desmantelamiento y limpieza se deberá hacer un recorrido final para verificar que las áreas hayan quedado en óptimas condiciones, y se dejará registro fotográfico de ello y las respectivas actas de cierre de la actividad.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, esta Autoridad considera que el Plan de Desmantelamiento y Restauración final cumple con lo establecido en los Términos de Referencia HE-TER-1-01."

Así las cosas, en la parte resolutive del presente acto administrativo, esta Autoridad Nacional procederá a acoger lo dispuesto en los conceptos técnicos 3633 del 31 de julio de 2017 y 5055 del 17 de octubre de 2017. En este orden de ideas, se modifica el Plan de Manejo Ambiental establecido mediante la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2005, en el sentido de autorizar la construcción de

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

tres nuevas bocatomas, de conformidad con las consideraciones efectuadas y en cumplimiento de lo establecido en la parte resolutive del presente acto administrativo.

Que en mérito de lo expuesto,

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO. Modificar el Plan de Manejo Ambiental establecido mediante la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2005 para la Central Hidroeléctrica de Chivor, localizada al suroriente del departamento de Boyacá, en la región del Valle de Tenza, en el sentido de autorizar la construcción de tres (3) nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor. Las nuevas bocatomas se construirán en niveles de profundidad superiores a los actuales y la infraestructura de conexión de estas nuevas bocatomas a las tuberías de conducción existentes ocupará un área de 67,2 hectáreas aproximadamente, se localizará en las siguientes coordenadas:

VÉRTICE/ PUNTO	COORDENADAS PLANAS [datum magna sirgas – Origen Bogotá]	
	ESTE	NORTE
A	1086149.34	10333932.34
B	1086136.11	1033836.42
C	1086632.27	1033430.77
D	1086999.20	1033396.35
E	1087717.72	1033042.44
F	1088460.21	1032674.94
G	1088852.46	1032597.58
H	1088824.34	1032672.49
I	1088539.22	1032770.29
J	1087859.29	1033118.20
K	1087111.67	1033432.24
L	1086706.59	1034301.92

ARTÍCULO SEGUNDO. Autorizar la siguiente infraestructura, obras y actividades, las cuales se consideraron ambientalmente viables, en cumplimiento de las especificaciones y condiciones que se indican a continuación y de conformidad con lo establecido en la parte motiva del presente acto administrativo, las cuales tiene relación con la modificación autorizada en el artículo anterior.

I. INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS

1. Bocatoma 1 – Captación 1

- a. Especificaciones: Captación de tipo frontal, en la cota 1211,06 msnm, con una longitud de 34,22 metros, dividida en 3 zonas:
- Primera zona: Esta zona corresponde al cajón de entrada, el cual se proyecta por fuera de la excavación y tiene previstas aletas de 1,50m de espesor a ambos lados de la entrada, con ángulo de 60° respecto al eje del túnel. La placa de piso tiene forma de semiarco y cuenta con espesores de 1,50 m y 2,20 m en la zona de las rejas, para garantizar la estabilidad estructural de la toma.

La zona de rejas de entrada contempla 4 columnas y la instalación de 3 vigas de amarre, curvas en arco también abocinadas de 1,50 m de profundidad, elementos (vigas y columnas) que conforman la estructura de soporte de las rejillas para control de velocidad y tamaño de partículas. Aguas abajo de la zona de rejas se reduce la sección para empatar con un abocinamiento a una sección rectangular y una zona

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

de localización de tablonces de cierre. La pila central y los muros laterales tienen guías, las cuales albergarán los tablonces que se deberán instalar una vez salga de operación la captación para dar paso a la operación de la captación 2.

- Segunda Zona: Corresponde al sector donde se localizan los tablonces de cierre que permiten el sellado definitivo de la captación cuando los niveles de sedimentos lleguen a este nivel. En esta sección la placa de piso tiene la guía para los tablonces de cierre definitivo. Los tablonces de cierre tendrán que ser operados en un nivel de zona húmeda, lo que implica la necesidad de disminuir el nivel del embalse al momento de instalarlos.
 - Tercera Zona: Zona subterránea, transición de sección triangular a circular con diámetro de 8,50 m donde se conecta el túnel de carga principal.
- b. Condiciones: Se construirá con control del embalse – Primer periodo Seco (entre los meses de enero, febrero y marzo) – Nivel máximo del Embalse 1200 msnm que corresponde a la etapa 2. Entrará en operación cuando el sedimento colmate la bocatoma actual.

2. Bocatoma 2 – Captación 2

- a. Especificaciones: Captación de tipo frontal, se ubica 20 m por encima de la primera bocatoma (Cota eje del conducto de toma 1231,06 msnm), con una longitud de 34,22 metros, dividida en 3 zonas:
- i. Primera zona: Caja de entrada fuera de la excavación, con aletas de 1,50 m, placa de piso en forma de arco de 1,50 a 2,20 m, tienen rejillas, compuesta por 20 módulos en 5 columnas por 4 filas de 3,6 m de alto y 6,09 m de ancho para las 3 columnas centrales y 6,61 m de ancho para las laterales, su área aproximada es de 453,4m², abocinamiento con sección rectangular y posteriormente tablonces para cuando salga de operación.
 - ii. Segunda Zona: Corresponde al sector donde se localiza la estructura para tablonces que permiten el cierre definitivo de la captación cuando los niveles de sedimentos lleguen a este nivel. En esta sección, la placa de piso tiene la guía para los tablonces de cierre definitivo, las cuales tendrán que ser operados una vez el nivel de sedimentación no permita su aprovechamiento. Los tablonces de cierre tendrán que ser operados en un nivel de zona húmeda, lo que implica la necesidad de disminuir el nivel del embalse al momento de instalarlos.
 - iii. Tercera Zona: Zona subterránea, transición de sección triangular a circular con diámetro de 8,50 m donde se conecta el túnel de carga principal. La longitud total de la estructura para la captación 2, es de 34,22 m.

Estructura de Rejas: La estructura de rejas de las captaciones 1 y 2 está compuesta por 20 módulos en 5 columnas por 4 filas de 3,6 m de alto y 6,09 m de ancho para las 3 columnas centrales y 6,61 m de ancho para las laterales.

El área de aproximación del flujo a la zona de rejas es de 453,4 m², para una velocidad de aproximación de 0,35 m/s (similar a la toma existente que es 0,3 m/s.). Con esta velocidad se logra que con niveles altos de sedimentos a nivel de la bocatoma sean introducidos a las obras materiales con granulometría fina.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

- b. Condiciones: Se construirá con control del embalse – Primer o Segundo periodo Seco (entre los meses de enero, febrero y marzo) – Nivel máximo del Embalse 1200 msnm que corresponde a la etapa 2 y 3. Entrará en funcionamiento una vez la primera bocatoma salga de operación se estima entre 25 a 30 años, dependiendo del comportamiento de los sedimentos.
3. Bocatoma 3 – Captación 3
- a. Especificaciones
 - i. Captación de tipo torre, en la cota 1257 msnm, a 26 metros de la bocatoma 2. La captación o bocatoma 3 estará compuesta por un brocal de concreto reforzado en el extremo superior del pozo vertical que conecta al nuevo túnel. Sobre el brocal se posiciona la estructura metálica de pórticos y vigas en forma de cubo que soporta las rejas en forma similar a la bocatoma actual del proyecto. Por las condiciones de operación durante las diferentes etapas de construcción de las bocatomas, se requiere implantar una tapa en el brocal del pozo, dicha tapa en forma de cúpula metálica deberá removerse antes de la instalación de la estructura de pórticos metálicos o bocatoma 3 definitiva.
 - ii. Estructura de Rejas: Para la toma vertical se consideró bajo el mismo criterio un paralelepípedo rectangular con una altura de 7 m y con ancho de 14,5 m con posibilidad de entrada en 3 caras verticales y la zona superior.
 - iii. Tapa removible bocatoma 3: Esta bocatoma, por ser tipo torre cuenta con una tapa metálica superior, en forma de cúpula, la cual estará en uso hasta que entre en operación la bocatoma 3. La tapa tiene un diámetro de aproximadamente 9.5 m y una altura aproximada de 1.0 m. Esta tendrá un pase o espacio para ventilación de aproximadamente 1.0 m. La tapa está conformada por perfiles armados metálicos y láminas de acero
 - b. Condiciones: Se construirá con control del embalse – Primer o Segundo periodo Seco (entre los meses de enero, febrero y marzo) – Nivel máximo del Embalse 1200 msnm que corresponde a la etapa 2 y 3. Entrará en funcionamiento una vez la segunda bocatoma salga de operación se estima entre 25 a 30 años, dependiendo del comportamiento de los sedimentos.
4. Galería de Acceso
- a. Especificaciones: Longitud de 386,72 m, diseñada con un alineamiento que permite alcanzar los túneles de carga, las cámaras de válvulas y los ramales de conexión.
 - b. Condiciones: Estas obras podrán desarrollarse Sin Control del embalse - etapa 1 de construcción
5. Sistemas de túneles de conducción y cámara de válvulas
- a. Especificaciones
 - i. Para los túneles principales de carga 1 y 2 se define un túnel con 4,70 m de radio de excavación, sección en herradura, con paredes curvas, de 4,70 m de altura, y solera recta de 6,81 m de ancho.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

- ii. Para los ramales de conexión aguas arriba y aguas abajo 1 y 2 se define un túnel con 3,05 m de radio de excavación, con sección en herradura de paredes curvas, de 3,05 m de altura, y solera recta de 4,47 m de ancho.
 - iii. El pozo principal de carga debe contar con una sección circular de 9,4 m de diámetro.
 - iv. Los pozos de conexión de los ramales 1 y 2 serán de sección circular, con un diámetro de 6,1 m.
 - v. Las galerías de conexión inferiores 1 y 2, con una sección transversal igual que la empleada para la conformación de los ramales de conexión aguas arriba y aguas abajo, la cual corresponde a un túnel con 3,05 m de radio de excavación, con sección en herradura de paredes curvas, de 3,05 m de altura, y solera recta de 4,47 m de ancho.
- b. Condiciones: Estas obras podrán desarrollarse Sin Control del embalse - etapa 1 y Chivor uno fuera de operación – etapa 4.

6. ZODME

a. Especificaciones

- i. Tendrá un área de 1,4 ha, dispondrá única y exclusivamente material de excavación (material de roca) con un volumen aproximado de 110548 m³.
 - ii. Se ubicará a pie de la presa (costado posterior del embalse) en predios de la Sociedad.
- b. Condiciones: Presentar a esta Autoridad Nacional, antes de iniciar las obras, el diseño geométrico con las obras hidráulicas para el manejo de escorrentía del ZODME, acogiendo las recomendaciones efectuadas por CORPOCHIVOR en el Concepto Técnico presentado a esta Autoridad Nacional mediante oficio con radicado 2017071355-1-000 del 1 de septiembre de 2017, en el sentido de presentar las especificaciones técnicas que incluyan número de bancos, altura de cada banco, ancho de la berma, talud o ángulo de reposo del banco, drenajes con las especificaciones de las cunetas de recolección y de las zanjas de coronación. Así mismo, dar cumplimiento a las siguientes obligaciones:
 - i. No depositar materiales provenientes de las excavaciones en los cauces de los ríos o de las quebradas y tomar todas las medidas necesarias para evitar esta situación.
 - ii. Antes de proceder a la disposición de los materiales sobrantes de las excavaciones en el sitio del ZODME, adecuar previamente, construyendo las obras necesarias como filtros, cunetas, entre otros.
 - iii. Respetar la franja de retiro de 30 metros a cuerpos de agua. Igualmente, en el ZODME, adecuar obras tales como cunetas perimetrales de aguas de escorrentía superficial con el fin de para garantizar el flujo del agua de escorrentía y garantizar la estabilidad del mismo.
 - iv. No disponer material de escombros de las obras civiles, ni mezclar otro tipo de residuo sólido en la zona del ZODME.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

7. Planta de Concreto

- a. Especificaciones: Tendrá un área de 0,84 m², se ubica por la vía de descenso del costado posterior de la presa, en cercanía a la galería de acceso actual y muy cerca del punto donde se iniciarán las excavaciones de roca para la construcción de la nueva galería de acceso.
- b. Condiciones: en relación con la instalación de plantas de concreto la Sociedad deberá dar cumplimiento a lo siguiente:
 - i. Los equipos de elaboración de concretos deberán estar en condiciones óptimas de funcionamiento.
 - ii. Para el almacenamiento de materiales o productos químicos en la planta de concreto, se adecuarán los sitios específicos requeridos, los cuales deben contar con las estructuras y manejos que garanticen el confinamiento de dichos materiales y eviten la dispersión de estos por efectos del viento o el agua; el lugar contará con un sistema para evitar la re-suspensión de material particulado durante la elaboración de concretos, así, durante la producción de agregados procesados en la planta, se dispondrá de un sistema de lavado continuo del agregado fino. En caso de identificarse la necesidad, se podrá solicitar la incorporación de un sistema de riego por aspersión para mantener una humedad uniforme en los agregados, o sistema equivalente.
 - iii. Está prohibido arrojar mezclas de concreto en cuerpos de agua y áreas verdes. No está permitido realizar la mezcla de concreto directamente sobre el suelo, ni realizar el lavado de mezcladoras de concreto en los frentes de obra o en cuerpos de agua, estos lavados deberán realizarse en las áreas adecuadas para tal fin.
 - iv. Las áreas de depósito de materias primas (arenas y gravas) deben estar delimitadas y señalizadas.
 - v. Las zonas de acceso, patios y zonas de circulación y maniobras deben permanecer húmedas, para evitar la re-suspensión de material particulado.
 - vi. Todos los elementos de la planta como tolvas, básculas, dosificadores y demás equipos destinados a la manipulación de materiales como gravas, arenas y cemento, deben tener accesorios que impidan la re-suspensión de material particulado.
 - vii. La planta contará con un sistema de control de ruido establecido por el fabricante. De igual manera, con el fin de prevenir la emisión de ruido en niveles que pudiesen ocasionar impactos adicionales al entorno, se realizará mantenimiento preventivo a la maquinaria presente en la planta.
 - viii. La planta deberá contar con la señalización pertinente, indicando límites de velocidad, ingreso y salida de vehículos y maquinaria, delimitación de áreas, paso de personal, uso de elementos de protección personal.
 - ix. En caso de derrame de mezcla de concreto, recoger y disponer en forma inmediata. La zona donde se presente el derrame se debe limpiar apropiadamente.
 - x. En el frente de trabajo donde se ubique la planta de concreto, dar cumplimiento a las medidas relativas al tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales, y

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

gestión de residuos sólidos.

8. Área de almacenamiento temporal y talleres

- a. Especificaciones: área de almacenamiento temporal, zona de mantenimiento de maquinaria y equipos, en el cual se desarrollan actividades de mantenimiento correctivo y preventivo.
- c. Condiciones: en relación con el área de almacenamiento temporal y talleres la Sociedad deberá dar cumplimiento a lo siguiente:

i. El área contará con un canal perimetral, para aislar los derrames de aceite y conducirlos a una trampa de grasas.

ii. Zona de almacenamiento de lubricantes nuevos, con su respectivo dique de contención y techo.

iii. El almacenamiento de todos los materiales e insumos se realizará siguiendo los lineamientos y especificaciones contenidas en sus respectivas hojas de seguridad.

iv. Los aditivos para la producción de concretos deberán almacenarse en taques herméticos de fibra de vidrio, los cuales deberán contar con sus respectivos diques de contención en caso de derrames.

v. Todos los insumos y materiales deberán almacenarse temporalmente en sitios que cuenten con cubiertas superiores y laterales, de forma tal que se evite su pérdida por acción de factores ambientales como lluvia o viento.

vi. El área de almacenamiento deberá contar con canales perimetrales para la recolección de posibles derrames de insumos y/o materiales líquidos.

vii. Debe contar con canales de recolección de aguas lluvias que eviten que la escorrentía entre a la zona de almacenamiento.

viii. Debe llevarse un registro detallado de las cantidades de materiales que se ingresan para la obra.

ix. En el lugar de almacenamiento, deben encontrarse debidamente señalizadas e identificadas las diferentes áreas de localización de materiales, teniendo especial cuidado con las incompatibilidades de productos químicos.

II. ACTIVIDADES

ACTIVIDADES TRANSVERSALES	
No.	ACTIVIDAD DE TRANSPORTE DE PERSONAL, MAQUINARIA, INSUMOS Y EQUIPOS
1	DESCRIPCIÓN: Transportar materiales, insumos, maquinaria y equipos desde los puntos de abastecimiento o lugares de compra, hasta el área de donde se ingresará al proyecto en construcción. El transporte se hará fundamentalmente por la vía nacional denominada “Alterna Al Llano” en un tramo de los departamentos de Boyacá y Cundinamarca, aunque también ingresarán piezas específicas, procedentes de los diversos puertos del país, haciendo uso de la infraestructura vial nacional.
No.	ACTIVIDAD DE ACONDICIONAMIENTO DE INSTALACIONES TEMPORALES Y

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

	ACCESOS EXISTENTES
2	<p>DESCRIPCIÓN: Se autoriza la instalación de oficinas temporales, dotación sanitaria, bodegas y patios de acopio de materiales y equipos, área provisional de soldadura y preparación de piezas con las respectivas dotaciones de accesos, agua, luz, comunicaciones, planta temporal de preparación de concretos, entre otras. Estas instalaciones serán fácilmente desmontables una vez terminada la construcción.</p> <p>Previo al inicio de las actividades en los frentes de obra se demarcan las áreas a ser utilizadas mediante cintas, polisombras u otros elementos de forma tal que se identifiquen claramente las zonas a ser utilizadas y se evite la intervención de áreas no previstas para la realización de las obras.</p> <p>La instalación de campamentos temporales y demás áreas de almacenamiento de materiales requerirán labores de delimitación y señalización de áreas de obras, senderos para tránsito de personal, maquinaria y equipos a los diferentes frentes.</p> <p>En cuanto al acceso requerido a la zona de bocatomas y compuertas del vertedero hacia el costado del embalse se hará uso de un acceso de menos de 100 metros que fue adecuado durante la construcción del embalse y también utilizado durante algunos mantenimientos de obras y equipos, y que la Sociedad indica que se requiere realizar una adecuación de un carreteable existente de 100 metros de longitud, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- Presentar en los ICA información exacta sobre la adecuación y/o mejoramientos realizados en el carreteable existente, georreferenciación y/o abscisado de los tramos que fueron objeto de adecuación y de los sitios donde se realizaron obras especiales; igualmente incluir el levantamiento topográfico.- Previo a la entrada de los equipos y maquinaria, adelantar las actividades de adecuación propuestas.
No.	ACTIVIDAD DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL
3	<p>DESCRIPCIÓN: Se autoriza la remoción de la cobertura vegetal en las áreas destinadas para la ubicación de la planta de concreto, necesaria para las actuales obras (0,40 ha). El área restante (0,43 ha) forma parte del área que será utilizada para la conformación del ZODME para la ubicación temporal del material de excavación para las nuevas bocatomas, proveniente del macizo rocoso.</p>
No.	ACTIVIDAD DE ALMACENAMIENTO DE MAQUINARIA, MATERIALES E INSUMOS EN FRENTES DE OBRA
4	<p>DESCRIPCIÓN: Se autoriza el almacenamiento de maquinaria, materiales e insumos en áreas cercanas a la obra, dentro de predios de Chivor, en bermas de vías internas y en terrenos contiguos a estas, los cuales han sido utilizados por la Sociedad para los diferentes trabajos de monitoreo y seguimiento, así como para los mantenimientos realizados durante la operación de la central.</p> <p>Para el almacenamiento de los materiales e insumos que no requieran manejo especial, se adecuarán estructuras con piso en plástico o en suelo, cubiertos con lonas, plásticos o geotextil, cuando se requiera. Los insumos y materiales que potencialmente puedan sufrir pérdidas al contacto con factores ambientales como agua (lluvia) y vientos, serán almacenados de tal manera que se controlen las fugas y los posibles aportes a las fuentes de agua y al aire. Los demás materiales e insumos de gran tamaño o de gran volumen, que por sus características puedan ser almacenadas en exteriores, serán temporalmente acopiadas en sitios específicos de la obra, bajo condiciones aptas para su óptimo acceso, manejo, traslado a los puntos de obra donde se requieran.</p>

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

	El acopio de insumos, como combustibles, lubricantes y sustancias requeridas para la perforación, serán ubicadas en sitios que cuenten con suelo rígido, cerramiento perimetral, techo y dique de contención. En este punto, adicionalmente se contará con un kit de recolección de posibles derrames de hidrocarburos en el lugar de almacenamiento.
No.	ACTIVIDADES DEL PERSONAL EN LA OBRA
5	<p>DESCRIPCIÓN: Las labores que conciernen a esta actividad están dadas por:</p> <ul style="list-style-type: none">- Utilización de sistemas sanitarios: se contará con unidades sanitarias de tipo fijo con tanque séptico de almacenamiento, y baños portátiles, para atender a personal en los distintos frentes de obra.- Servicios de alimentación: Durante la etapa de construcción no se tiene prevista la preparación de alimentos en el lugar de obra. La alimentación será preparada por un contratista quien lo llevará diariamente a la obra.- Desarrollo de actividades administrativas y de supervisión: Para el desarrollo de estas actividades se tiene prevista la utilización de equipos de cómputo, papelería de distinto tipo, impresoras, materiales reciclables, equipos de seguridad, entre otros. <p>Es de anotar que no se tiene prevista la instalación de campamentos para pernoctar. Esto dado lo cercano de la obra a centros poblados y el bajo número de personas requeridas para el proyecto.</p>
No.	ACTIVIDAD DE RECOLECCIÓN Y MANEJO DE AGUAS FREÁTICAS (NUEVAS) EN TÚNELES.
6	<p>DESCRIPCIÓN: Se autoriza la recolección y manejo de las aguas freáticas en los nuevos túneles, se espera un caudal del orden de los 24,8 l/s en la totalidad de los frentes de excavación subterránea, sin embargo, es posible que este caudal disminuya por el efecto de la interrelación de las excavaciones y dependiendo de si estas se excavan de manera simultánea.</p> <p>Las galerías y túneles se construirán en la margen izquierda del estribo de la presa, donde los niveles freáticos actualmente se encuentran parcialmente deprimidos por las infiltraciones de agua de las excavaciones de acceso y cámaras de válvulas existentes.</p> <p>Durante el proceso de construcción de los túneles se tiene prevista la ejecución de huecos piloto, que consisten en perforaciones adelante del frente de excavación, siendo una de sus funciones anticipar a la excavación condiciones de agua o zonas fracturadas. De ser necesario se colocarán estructuras de captación para las aguas de infiltración después del proceso, las cuales serán encausadas por medio de canales y membranas impermeables hacia los niveles inferiores del túnel donde se encontrarán ubicados sistemas de drenaje.</p> <p>En caso de que se presenten irrupciones de agua concentradas en fracturas se podrán ejecutar huecos de drenaje y/o tratamientos con inyecciones para controlar el agua y garantizar la estabilidad durante el proceso de excavaciones subterráneas.</p> <p>Durante la operación de los túneles de carga que llevarán el flujo de agua a presión, estarán revestidos en concreto y con blindajes de acero con el fin de evitar el flujo cruzado de agua túnel - macizo rocoso.</p>
ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS ESPECÍFICAS	
No.	ACTIVIDAD DE PERFORACIÓN DE ROCA Y EXCAVACIÓN DE GALERÍAS, RAMALES, CÁMARAS DE VÁLVULAS.
7	DESCRIPCIÓN: La excavación de los túneles, galerías, pozos y cámaras dependerá de

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

	<p>la facilidad o dificultad que presente el macizo rocoso frente a los distintos métodos de excavación, que a su vez depende del tipo de terreno, el tamaño de la excavación, la longitud de la obra, el nivel de seguridad deseado, el soporte y su secuencia de colocación, el agua subterránea entre otros, razón por la cual se autoriza el sistema de excavación de perforación y voladura convencional.</p> <p>El sistema de excavación que se tiene previsto es el de perforación y voladura convencional, siendo este el método más utilizado para excavar túneles y se efectúa perforando huecos en un patrón determinado, cargándolos con explosivos y haciéndolos detonar controladamente. La perforación se efectúa con un equipo tipo jumbo. Los escombros son retirados con cargadores y volquetas (dumpers) para túneles no muy largos y/o con sistema de vagonetas y rieles para túneles de mayor longitud. Una vez excavado se procede con la colocación del soporte especificado para el tipo de terreno identificado en el frente de excavación.</p>																														
No.	ACTIVIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES (EN RAMALES, CÁMARAS Y GALERÍA DE INTERCONEXIÓN)																														
8	<p>DESCRIPCIÓN: Las obras civiles para la construcción de las nuevas bocatomas tendrán lugar en dos frentes principales, la primera, corresponde al estribo izquierdo de la presa sobre el costado que da al embalse donde se encuentran ubicadas las bocatomas actuales, y la segunda, se realizará en el costado posterior de la presa o zona de túneles donde se implementarán las obras necesarias para garantizar las conexiones de las nuevas bocatomas (galería de acceso, ramales de conexión, galería de interconexión, pozos de toma y pozos de conexión).</p> <p>Obras Civiles en túneles: serán realizadas al interior de los túneles conforme avanza el proceso de excavación del costado posterior de la presa. Estas obras serán configuradas teniendo en cuenta los aspectos geotécnicos de cada sección, y serán en su totalidad de tipo subterráneo.</p> <p>Las obras civiles subterráneas contemplan: recubrimientos en concreto y acero, realización blindajes, conformación de codos de unión entre pozos y túneles, y demás tramos de empalme a diferentes diámetros y longitudes. Incluyen además el revestimiento, las fundaciones y demás estructuras en concreto requeridas para el emplazamiento de los equipos en nueva cámara de válvulas y la adecuación de áreas para los sistemas de control y sistemas eléctricos.</p> <p>A continuación, se presenta un resumen de las obras subterráneas autorizadas, con el detalle de la longitud y diámetro que componen el nuevo proyecto para construcción de las bocatomas.</p> <table><tr><th colspan="3">Obras subterráneas de las nuevas bocatomas</th></tr><tr><th>OBRA</th><th>LONGITUD (m)</th><th>DIÁMETRO (m)</th></tr><tr><td>Túnel principal de carga 1</td><td>134.33</td><td>9.4</td></tr><tr><td>Túnel principal de carga 2</td><td>22.18</td><td>9.4</td></tr><tr><td>Pozo de carga</td><td>47.36</td><td>9.4</td></tr><tr><td>Ramal de conexión Aguas arriba 1</td><td>89.60</td><td>6.1</td></tr><tr><td>Ramal de conexión Aguas arriba 2</td><td>25.16</td><td>6.1</td></tr><tr><td>Pozo de conexión 1</td><td>42.50</td><td>6.1</td></tr><tr><td>Pozo de conexión 2</td><td>42.40</td><td>6.1</td></tr><tr><td>Ramal de conexión Aguas abajo 1</td><td>45.96</td><td>6.1</td></tr></table>	Obras subterráneas de las nuevas bocatomas			OBRA	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (m)	Túnel principal de carga 1	134.33	9.4	Túnel principal de carga 2	22.18	9.4	Pozo de carga	47.36	9.4	Ramal de conexión Aguas arriba 1	89.60	6.1	Ramal de conexión Aguas arriba 2	25.16	6.1	Pozo de conexión 1	42.50	6.1	Pozo de conexión 2	42.40	6.1	Ramal de conexión Aguas abajo 1	45.96	6.1
Obras subterráneas de las nuevas bocatomas																															
OBRA	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (m)																													
Túnel principal de carga 1	134.33	9.4																													
Túnel principal de carga 2	22.18	9.4																													
Pozo de carga	47.36	9.4																													
Ramal de conexión Aguas arriba 1	89.60	6.1																													
Ramal de conexión Aguas arriba 2	25.16	6.1																													
Pozo de conexión 1	42.50	6.1																													
Pozo de conexión 2	42.40	6.1																													
Ramal de conexión Aguas abajo 1	45.96	6.1																													

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

	Ramal de conexión Aguas abajo 2	45.96	6.1
	Galería de conexión inferior 1	19.93	6.1
	Galería de conexión inferior 2	39.93	6.1
	Galería de acceso 1	386.72	5.7
	Galería de interconexión	36.13	5.7
	Galería de acceso Inferior a la Conexión 1	92.74	5.7
	Galería de acceso Inferior a la Conexión 2	65.00	5.7
Fuente: Información extraída por el equipo evaluador, a partir de la información presentada por la Sociedad en el Capítulo 2 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA No. 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).			
Dimensiones de los túneles:			
<ul style="list-style-type: none">- Para los túneles principales de carga 1 y 2 se definió un túnel con 4,70 m de radio de excavación, sección en herradura, con paredes curvas, de 4,70 m de altura, y solera recta de 6,81 m de ancho.- Para los ramales de conexión aguas arriba y aguas abajo 1 y 2 se definió un túnel con 3,05 m de radio de excavación, con sección en herradura de paredes curvas, de 3,05 m de altura, y solera recta de 4,47 m de ancho.- El pozo principal de carga con una sección circular de 9,4 m de diámetro.- Los pozos de conexión de los ramales 1 y 2 serán de sección circular, con un diámetro de 6,1 m.- Las galerías de conexión inferiores 1 y 2, con la misma sección transversal que la empleada para la conformación de los ramales de conexión aguas arriba y aguas abajo, la cual corresponde a un túnel con 3,05 m de radio de excavación, con sección en herradura de paredes curvas, de 3,05 m de altura, y solera recta de 4,47 m de ancho.- Las galerías en su mayor parte son túneles con 2,85 m de radio de excavación, con sección en herradura de paredes rectas de 2,95 m de altura, y solera con 5,7 m de ancho. La excepción la constituye la galería de acceso, la cual presenta un aumento de sección en la zona aledaña a las nuevas cámaras de válvulas, necesario para fines constructivos.			
No.	ACTIVIDAD DE INSTALACIÓN DE NUEVOS EQUIPOS (VÁLVULAS DE GUARDA Y COMPUERTA)		
9	<p>DESCRIPCIÓN: Se autoriza la instalación de los equipos requeridos para las nuevas cámaras de válvulas, principalmente las válvulas mariposa y puente grúa, incluyendo el montaje de la compuerta de acceso a galería de interconexión, la instalación del sistema de ventilación para operación, equipos eléctricos, y sistema de supervisión y control.</p> <p><u>Válvulas:</u> previo a la instalación, asegurar que la válvula no presenta ningún tipo de daño por su transporte y almacenamiento, igualmente comprobar la rotación del disco en el interior del cuerpo de la válvula y su buen estado. Verificado esto, se procede a situar los pernos, se sueldan las bridas a la tubería y se centra la válvula respecto al eje de la tubería. Posteriormente se realizan pruebas pre operativas para comprobar su instalación y funcionamiento. Finalmente se realiza la conexión a los sistemas de control, los cuales sirven para llevar a cabo su operación desde casa de máquinas. El procedimiento exacto de instalación y montaje debe realizarse siguiendo las especificaciones del fabricante.</p>		

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

	<p>Puente grúa: Se autoriza el puente como elemento portador que consta de una o dos vigas móviles, sobre las que se desplaza la grúa, la cual debe estar equipada con una serie de dispositivos de seguridad anti choque, limitadores de cable, de altura de elevación y de carga, pestillo de seguridad para impedir el desenganche de elementos de carga, señales acústicas y ópticas, entre otros, con el fin de reducir los riesgos por su uso e instalación.</p> <p>Para su montaje se posiciona grúa sobre su emplazamiento y fundaciones, posteriormente, con la grúa instalada, se realizan una serie de comprobaciones entre las que se encuentran un ensayo estático y un ensayo dinámico para su puesta en servicio. Al igual que las válvulas, el procedimiento exacto de instalación y montaje debe realizarse siguiendo las especificaciones del fabricante.</p>
No.	ACTIVIDAD DE DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES TEMPORALES
10	<p>DESCRIPCIÓN: Garantizar que las áreas intervenidas durante la construcción se dejen en las mismas condiciones en las que se encontraban antes de la obra, con el fin de evitar la degradación del suelo y del paisaje, permitiendo su uso en proyectos posteriores. Esto se realizará mediante el retiro de instalaciones y/o construcciones requeridas exclusivamente para el desarrollo del presente proyecto.</p> <p>Se realizará el desmontaje y retiro de instalaciones como almacenes, oficinas, baños, máquinas, restos de material de construcción, retiro del pozo séptico, y andamios. Se ejecutarán actividades de separación, retiro y disposición de los residuos generados como restos de tubería, plásticos, madera, cartón, embalajes y demás elementos necesarios para abandonar el área. En caso de requerirse, se realizarán acciones para mitigar y corregir la posible afectación del suelo, en las áreas en las cuales se tenían instalaciones o almacenamiento temporal de equipos.</p>
No.	ACTIVIDAD DE CLAUSURA DE BOCATOMAS EXISTENTES
11	<p>DESCRIPCIÓN: La bocatoma existente, la cual tiene su borde superior en la cota 1180 msnm, podrá funcionar hasta el año 2024 o antes teniendo en cuenta las dinámicas de sedimentación en el embalse La Esmeralda. Una vez se identifique que el ingreso de sedimentos a la bocatoma resulta riesgoso dentro del proceso de generación eléctrica de la central, se procederá a hacer su clausura mediante el cierre de válvulas de control actual, terminando así su servicio e inmediatamente entrarán en operación las nuevas válvulas y la captación 1.</p>
No.	ACTIVIDAD DE OPERACIÓN DE NUEVAS BOCATOMAS
12	<p>DESCRIPCIÓN: Una vez la captación actual salga de operación, aproximadamente en el año 2024, entrará a operar la Captación frontal 1, la cual tendrá un funcionamiento estimado de 25 a 30 años de acuerdo con el comportamiento histórico de la sedimentación del embalse. Una vez salga de operación ésta captación, entrará en operación la captación 2, también de tipo frontal que operará un tiempo similar, hasta que la acumulación de sedimentos lo permita. Finalmente entrará en operación la bocatoma 3.</p>

ARTÍCULO TERCERO. No autorizar a la Sociedad AES CHIVOR & CIA S.C.A E.S.P la instalación de campamentos habitacionales, por las razones expuestas en la parte considerativa del presente acto administrativo.

ARTÍCULO CUARTO. La disposición de material de escombros de las obras civiles deberá adelantarse dando cumplimiento a lo establecido en la Resolución 472 del 28 de febrero de 2017 *“Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición – RCD y se dictan otras disposiciones”*.

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

ARTÍCULO QUINTO. Modificar la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2015, en el sentido de adicionar y establecer la siguiente zonificación de manejo ambiental para las actividades, obras e infraestructura autorizadas con la presente modificación:

ÁREAS DE INTERVENCIÓN	
<p>Planicies de origen aluvial con pendientes bajas y alta estabilidad, así como colinas y superficies de origen denudativo (Depósitos Cuaternarios- Qal); Unidades geomorfológicas de baja pendiente, sin agentes generadores de procesos morfodinámicos tales como depósitos aluviales (Embalse); Superficies, moderadamente inclinadas, con pendiente suave inferior 15%, oferta hídrica fluvial muy húmedo (687,4 mm); y Áreas de baja o nula permeabilidad (impermeables), sin posibilidad de infiltrar o alimentar acuíferos, donde el agua fluye superficialmente; este tipo de agua se considera sin ninguna utilidad para el aprovechamiento de aguas subterráneas y actúa como zonas de escorrentía (Acuitardo Quetame - AqCaOq).</p> <p>Unidades de cobertura de la tierra correspondientes a pastos limpios, pastos enmalezados, red vial y obras hidráulicas existentes, asociadas a la infraestructura de la Central Hidroeléctrica.</p> <p>Áreas en las cuales no se obtienen beneficios económicos directos significativos o que no están articulados directamente al mercado. Áreas con servicios públicos domiciliarios básicos (agua, luz, alcantarillado, etc.), con coberturas superiores al 80% del total de la población, buena oferta educativa a nivel intermedio y buena oferta de centros de salud.</p> <p>Unidades territoriales con amplia diversidad de organizaciones sociales, incluyendo las que representan asociaciones de las mismas y que se involucran o participan en los tres ámbitos de participación definidos; Áreas sin evidencias arqueológicas o donde las características del entorno (acidez del suelo y nivel freático, entre otras) no facilitan la preservación de las mismas; Ausencia de sitios de importancia y alto impacto en la población.</p>	
ÁREAS DE EXCLUSIÓN	
<p>La franja no inferior a 30 m de ancho, paralela a la cota máxima de inundación, a cada lado de los cauces de los demás ríos, caños y quebradas del municipio, sean permanentes o no, a excepción de los dos (2) sitios propuestos sobre el río Bata para realizar el vertimiento.</p>	
ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES	
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	RESTRICCIONES
<p>Las laderas erosionales, escarpes rocosos y lomerío de origen estructural con pendiente alta a moderada (CDf, Kilm, CaOq). Terrenos fuertemente escarpados o fuertemente empinados, cuya pendiente oscila entre 50 - 100%, así como los terrenos moderadamente escarpados o moderadamente empinados, con pendientes entre 30 - 50% y las regiones de alta permeabilidad, ya sea primaria o secundaria, que alimentan formaciones geológicas de alta productividad (AqQal- Acuífero Cuaternario).</p> <p>Unidades geomorfológicas tales como las laderas asociadas a material morfogenético estable o macizo, como lo son rocas del grupo Farallones (CDf) y Quetame (CaOq), y depósitos aluviales (cauce actual); Terrenos ligeramente escarpados o ligeramente empinados, con pendientes entre 15 - 30%; Regiones de moderada permeabilidad, ya sea primaria o secundaria, que en función de los excesos del ciclo hidrológico y por efecto de la infiltración se convierten en escorrentía subsuperficial o en su defecto alimentan acuíferos de mediana productividad (Acuífero Farallones- AqCDf).</p>	<p>Intervención exclusiva de los sitios autorizados por la Corporación y la ANLA, con aplicación rigurosa de las medidas de manejo establecidas en el PMA con sus respectivos ajustes, así como las medidas de seguimiento y control.</p> <p>Garantizar la estabilidad de las áreas sujetas a ser intervenidas por el desarrollo del proyecto.</p>

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

Bosque denso alto de tierra firme.

ARTÍCULO SEXTO. Modificar la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2015, en el sentido de adicionar y establecer el Plan de Manejo Ambiental para las actividades, obras e infraestructura autorizadas con la presente modificación, el cual tendrá la siguiente estructura de conformidad con lo establecido en la parte considerativa del presente acto administrativo:

MEDIO	PROGRAMA	FICHA	
		CÓDIGO	NOMBRE
ABIÓTICO	7.9.1.1 – PROGRAMA DE MANEJO Y CONTROL DEL COMPONENTE ATMOSFÉRICO	CONS/FIS-01	CONTROL DE EMISIONES DE GASES EN FUENTES MÓVILES
	7.9.1.2 – PROGRAMA DE MANEJO Y CONTROL DE EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES	CONS/FIS-02	CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES DURANTE CONSTRUCCIÓN
	7.9.1.3 – PROGRAMA DE MANEJO DEL COMPONENTE HÍDRICO Y GEOSFÉRICO	CONS/FIS-03	MANEJO DE INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
		CONS/FIS-04	USO DE EXPLOSIVOS Y MANEJO DE VOLADURAS
		CONS/FIS-05	IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DURANTE PROCESO DE EXCAVACIÓN DE BOCATOMAS Y TÚNELES
		CONS/FIS-06	IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA PLANTA DE PREPARACIÓN DE CONCRETOS
		CONS/FIS-07	MANEJO DE ROCA RESULTANTE DE EXCAVACIÓN Y ESCOMBROS
		CONS/FIS-08	MANEJO DE AGUAS DE INFILTRACIÓN DE TÚNELES
		CONS/FIS-09	USO EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO
	7.9.1.4 – PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS	CONS/FIS-10	MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS
	7.9.1.5 – PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	CONS/FIS-11	MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS
	7.9.1.6 PROGRAMA DE MANEJO PAISAJÍSTICO	CONS/FIS-12	MANEJO PAISAJÍSTICO DE CONSTRUCCIÓN
BIÓTICO	7.9.2.1 – PROGRAMA DE MANEJO DE FLORA	CONS/BIO-01	MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL
	7.9.2.2 – PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE	CONS/BIO-02	MANEJO DE FAUNA SILVESTRE

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

MEDIO	PROGRAMA	FICHA	
		CÓDIGO	NOMBRE
SOCIOECONÓMICO	7.9.3.1 – PROGRAMA INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA	CONS/SE-01	INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN A LAS COMUNIDADES SOBRE EL PROYECTO Y SU DESARROLLO
		CONS/SE-02	ATENCIÓN Y RESPUESTA A INQUIETUDES, PETICIONES, QUEJAS, RECLAMOS Y SUGERENCIAS (IPQRS).
	7.9.3.2 – PROGRAMA DE MANEJO DE TRÁFICO TERRESTRE DURANTE CONSTRUCCIÓN	CONS/SE-03	MANEJO DE TRÁFICO VEHICULAR DURANTE LA CONSTRUCCIÓN
	7.9.3.3 – PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO	CONS/SE-04	CAPACITACIÓN EN TEMAS AMBIENTALES AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO
	7.9.3.4 PROGRAMA DE APOYO A LA CAPACIDAD DE GESTIÓN INSTITUCIONAL	CONS/SE-05	APOYO A LA CAPACIDAD DE GESTIÓN INSTITUCIONAL

ARTÍCULO SÉPTIMO. La Sociedad AES CHIVOR & CIA S.C.A E.S.P. deberá ajustar los siguientes programas del Plan de Manejo Ambiental que se establece para la presente modificación, de conformidad con lo establecido en la parte considerativa del presente acto administrativo y presentando los soportes respectivos en el próximo Informe de Cumplimiento Ambiental – ICA:

- I. PROGRAMA: 7.9.1.1 – PROGRAMA DE MANEJO Y CONTROL DEL COMPONENTE ATMOSFÉRICO
1. FICHA: CONS/FIS-01 – CONTROL DE EMISIONES DE GASES EN FUENTES MÓVILES

a. Plantear indicadores de efectividad de las medidas, con el fin de evitar el deterioro del medio y presentar dentro de los registros de control registro fotográfico fechado.
2. FICHA: CONS/FIS-02 – CONTROL DE EMISIONES DE GASES EN FUENTES FIJAS

a. Unificar las fichas CONS/FIS-01 y CONS/FIS-02, y codificarla de la siguiente manera: CONS/FIS-01 CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS.

b. Plantear indicadores de efectividad de las medidas, con el fin de evitar el deterioro del medio.

c. Utilizar registros de control y soporte para presentar en los ICA formatos para las inspecciones rutinarias, mantenimientos preventivos y correctivos, así como el registro fotográfico fechado.
3. FICHA: CONS/FIS-03 – CONTROL DE RESUSPENSIÓN DE MATERIAL PARTICULADO EN FRENTES DE OBRA

a. Unificar las fichas CONS/FIS-01 y CONS/FIS-03, y codificarla de la siguiente manera: CONS/FIS-01 CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

- b. Plantear indicadores de efectividad de las medidas, con el fin de evitar el deterioro del medio.
 - c. Utilizar registros de control y soporte para presentar en los ICA formatos para las inspecciones de vehículos carpados y registro fotográfico fechado.
- II. PROGRAMA: 7.9.1.2 – PROGRAMA DE MANEJO Y CONTROL DE EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES
- 1. FICHA: CONS/FIS-04 – CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES DURANTE CONSTRUCCIÓN
 - a. Recodificar la ficha de la siguiente manera CONS/FIS-02 – CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES DURANTE CONSTRUCCIÓN.
 - b. Incluir indicadores de efectividad de las medidas planteadas.
- III. PROGRAMA: 7.9.1.3 – PROGRAMA DE MANEJO DEL COMPONENTE HÍDRICO Y GEOSFÉRICO
- 1. FICHA: CONS/FIS-05 – MANEJO DE INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
 - a. Recodificar de la siguiente manera: CONS/FIS-03 – MANEJO DE INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA CONSTRUCCIÓN.
 - b. Presentar una ficha única y exclusivamente para el uso de explosivo y manejo de voladuras, la cual deberá codificarse de la siguiente manera: CONS/FIS-04 – USO DE EXPLOSIVOS Y MANEJO DE VOLADURAS, e incluir los respectivos objetivos, metas, medidas e indicadores.
 - 2. FICHA: CONS/FIS-06 – IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DURANTE PROCESO DE EXCAVACIÓN DE BOCATOMAS Y TÚNELES
 - a. Suprimir de esta ficha todo lo relacionado con el manejo de voladuras y presentarlo en la ficha CONS/FIS-04 – USO DE EXPLOSIVOS Y MANEJO DE VOLADURAS.
 - b. Recodificar de la siguiente manera: CONS/FIS-05 – IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DURANTE PROCESO DE EXCAVACIÓN DE BOCATOMAS Y TÚNELES
 - 3. FICHA: CONS/FIS-07 – IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA PLANTA DE PREPARACIÓN DE CONCRETOS
 - a. Incluir como soportes de seguimiento y control formatos para medidas preventivas y correctivas, así como registro fotográfico fechado.
 - b. Recodificar de la siguiente manera: CONS/FIS-06 – IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA PLANTA DE PREPARACIÓN DE CONCRETOS.
 - 4. FICHA: CONS/FIS-08 – MANEJO DE ROCA RESULTANTE DE EXCAVACIÓN Y ESCOMBROS
 - a. Plantear medidas relacionadas con el almacenamiento temporal y disposición final de escombros en concordancia con lo establecido en la normatividad vigente.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

-
- b. Recodificar de la siguiente manera: CONS/FIS-07 – MANEJO DE ROCA RESULTANTE DE EXCAVACIÓN Y ESCOMBROS.
 - 5. FICHA: CONS/FIS-09 – MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES Y AGUAS DE INFILTRACIÓN DE TÚNELES
 - a. Recodificar de la siguiente manera: CONS/FIS-08 – MANEJO DE AGUAS DE INFILTRACIÓN DE TÚNELES
 - 6. FICHA: CONS/FIS-10 – USO EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO
 - a. Incluir el impacto "Cambio en la dinámica hídrica".
 - b. Recodificar de la siguiente manera: CONS/FIS-9 – USO EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO
 - IV. PROGRAMA: 7.9.1.4 – PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS
 - 1. FICHA: CONS/FIS-11 – MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS
 - a. Recodificar de la siguiente manera: CONS/FIS-10 – MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS.
 - 2. FICHA: CONS/FIS-12 – MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS
 - a. Suprimir la presente ficha e incluir su información en la ficha CONS/FIS-06 – IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA PLANTA DE PREPARACIÓN DE CONCRETOS.
 - V. PROGRAMA: 7.9.1.5 – PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS
 - 1. FICHA: CONS/FIS-13 – MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES
 - a. Recodificar este programa de la siguiente manera: CONS/FIS-11 – MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS.
 - 2. FICHA: CONS/FIS-14 – MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS
 - a. Suprimir la presente ficha e incluir la información en las fichas: CONS/FIS-11 – MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS y CONS/FIS-04 – USO DE EXPLOSIVOS Y MANEJO DE VOLADURAS.
 - VI. PROGRAMA: 7.9.1.6 – PROGRAMA DE MANEJO DE COMBUSTIBLES Y ACEITES
 - 1. FICHA: CONS/FIS-15 – ADECUADO MANEJO DE HIDROCARBUROS Y/O ACEITES
 - a. Suprimir la presente ficha y programa, e incluir la información en la ficha CONS/FIS-03 – MANEJO DE INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA CONSTRUCCIÓN.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

VII. PROGRAMA: 7.9.1.7 – PROGRAMA DE MANEJO PAISAJÍSTICO

1. FICHA: CONS/FIS-16 – MANEJO PAISAJÍSTICO DE CONSTRUCCIÓN

- a. Recodificar el programa y la ficha de la siguiente manera: 7.9.1.6 PROGRAMA DE MANEJO PAISAJÍSTICO - CONS/FIS-12 – MANEJO PAISAJÍSTICO DE CONSTRUCCIÓN

VIII. PROGRAMA: 7.9.2.1 – PROGRAMA DE MANEJO DE FLORA

1. FICHA: CONS/BIO-01 – MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

- a. Proponer indicador(es) que relacionen el manejo realizado para toda la madera producto del aprovechamiento forestal.

IX. PROGRAMA: 7.9.2.2 – PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE

1. FICHA: CONS/BIO-02 – MANEJO DE FAUNA SILVESTRE

Incluir la siguiente información:

- a. Desarrollo de jornadas de ahuyentamiento (ubicación, protocolos empleados, profesionales asociados y registro fotográfico fechado).
- b. En caso de realizar rescate y traslado de fauna incluir el Inventario de todos los individuos rescatados junto con su clasificación taxonómica, registro de la ubicación del individuo y su destino (si fue reubicado dentro de la zona) y el registro fotográfico de las actividades realizados.

X. PROGRAMA: 7.9.3.1 - PROGRAMA INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA.

1. FICHA: CONS/SE-01 –INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN A LAS COMUNIDADES SOBRE EL PROYECTO Y SU DESARROLLO:

- a. Incluir dentro de las acciones a desarrollar previo al inicio de la construcción, la socialización del presente acto administrativo a los diferentes actores incluidos en la ficha.
- b. Incluir dentro de los actores a tener en cuenta para las socializaciones la Veeduría Ambiental para la Provincia de Neira.
- c. Incluir en los volantes y vallas informativas, el punto de atención a inquietudes, quejas y reclamos de las comunidades.
- d. Ajustar los indicadores planteados y definir cuántos volantes informativos se emitirán y cuántas reuniones de socialización se van a ejecutar.
- e. Incluir reuniones semestrales de socialización de avance de las obras con la administración de Santa María.
- f. Incluir el impacto identificado como: "incertidumbre frente a la estabilidad del embalse y riesgos por las nuevas actividades constructivas", e implementar el manejo respectivo dentro de las socializaciones, los volantes y demás acciones que la Sociedad considere pertinentes.
- g. Ajustar los costos de la ficha, de acuerdo con los requerimientos efectuados.

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

2. FICHA: 7.9.3.1 PROGRAMA INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA CONS/SE-2 – ATENCIÓN Y RESPUESTA A INQUIETUDES, PETICIONES, QUEJAS, RECLAMOS Y SUGERENCIAS (IPQRS).
- a. En el formato planteado para el registro y seguimiento a las IPQRS, en el estado, incluir una Columna de observaciones, en la cual se registrarán los motivos por los cuales la queja continúa abierta, u otra observación que la Sociedad considere oportuna.

b. Incluir un punto de atención directa con su respectiva dirección, teléfono y/o correo electrónico con los horarios de atención, el cual deberá ser socializado en la ficha CONS/SE-01.
3. FICHA: 7.9.3.2 – PROGRAMA DE MANEJO DE TRÁFICO TERRESTRE DURANTE CONSTRUCCIÓN. CONS/SE-03 - MANEJO DE TRÁFICO VEHICULAR DURANTE LA CONSTRUCCIÓN
- a. Incluir dentro del desarrollo de esta ficha la Etapa de Desmantelamiento.

b. Incluir la ficha denominada “PROGRAMA DE APOYO A LA CAPACIDAD DE GESTIÓN INSTITUCIONAL”, la cual deberá continuar con el consecutivo de numeración de fichas para el componente socioeconómico, es decir 7.9.3.4. Dicha ficha deberá contener como mínimo los puntos expuestos en la parte considerativa del presente acto administrativo, dentro de los cuales deberá incluir para la Administración Municipal de Santa María:

- Capacitación para la gestión en la consecución de recursos de transferencia para proyectos locales.

- Capacitación en la formulación de proyectos.

- Demás aspectos que se identifiquen y concerten conjuntamente con el municipio se requieren fortalecer.

- Brindar apoyo a la administración municipal en la preparación necesaria para recibir y manejar el flujo migratorio que se presente con la construcción mediante campañas informativas a la población receptora, especialmente a los oferentes de los diferentes servicios como: alojamiento, víveres, entre otros.

- Fortalecer la Junta de Acción comunal de la Vereda San Rafael a través de la administración municipal en temas como:

- Capacitación en formulación de proyectos.

- Orientación en cuanto a competencias de las entidades según gestión (Vías, acueductos, entre otros.

- Demás aspectos que la Sociedad considere se deben fortalecer.

c. Para esta ficha se deberán calcular los costos respectivos.

PARÁGRAFO. Para la etapa de operación de las obras y actividades que se autorizan en el presente acto administrativo, aplicará el Plan de Manejo Ambiental establecido en la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2005.

ARTÍCULO OCTAVO. Modificar la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2015, en el sentido de adicionar y establecer el Plan de Seguimiento y Monitoreo para las actividades, obras e infraestructura autorizadas con la presente modificación, el cual tendrá la siguiente estructura de conformidad con lo establecido en la parte considerativa del presente acto administrativo:

MEDIO	PROGRAMA	FICHA	
		CÓDIGO	NOMBRE

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones”

MEDIO	PROGRAMA	FICHA	
		CÓDIGO	NOMBRE
ABIÓTICO	8.2.1 – MONITOREO FISICOQUÍMICO E HIDROBIOLÓGICO DE CUERPOS DE AGUA RECEPTORES DE VERTIMIENTOS	MON/COS-01	MONITOREO FISICOQUÍMICO E HIDROBIOLÓGICO DE CUERPOS DE AGUA RECEPTORES DE VERTIMIENTOS
	8.2.2 – MONITOREO FISICOQUÍMICO DE AGUAS EN EL EFLUENTE DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS	MON/COS-02	MONITOREO FISICOQUÍMICO DE AGUAS EN EL EFLUENTE DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS
	8.2.3 – MONITOREO FISICOQUÍMICO DE AGUAS EN EL EFLUENTE DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS DE PROCESOS	MON/COS-03	MONITOREO FISICOQUÍMICO DE AGUAS EN EL EFLUENTE DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS DE PROCESOS

ARTÍCULO NOVENO. La Sociedad AES CHIVOR & CIA S.C.A E.S.P. deberá formular y presentar las medidas de seguimiento ambiental para el medio biótico, para las fichas del PMA: Programa 7.9.2.1 Programa de Manejo de Flora y 7.9.2.2 Programa de manejo de fauna silvestre, así como para el medio socioeconómico: 7.9.3.1 – Programa Información y Participación Comunitaria, 7.9.3.2 – Programa de Manejo de Tráfico Terrestre Durante Construcción, 7.9.3.3 – Programa de Capacitación del Personal Vinculado al Proyecto y 7.9.3.4 Programa de Apoyo de la Capacidad de Gestión Institucional, de manera tal que los objetivos, metas, acciones e indicadores guarden estrecha relación entre sí, de conformidad con lo establecido en la parte considerativa del presente acto administrativo y presentando los soportes respectivos en el próximo Informe de Cumplimiento Ambiental – ICA.

ARTÍCULO DÉCIMO. La Sociedad AES CHIVOR & CIA S.C.A E.S.P. deberá ajustar los siguientes programas del Plan de Seguimiento y Monitoreo que se establece para la presente modificación, de conformidad con lo establecido en la parte considerativa del presente acto administrativo y presentando los soportes respectivos en el próximo Informe de Cumplimiento Ambiental – ICA:

- I. PROGRAMA: 8.2.1 – MONITOREO FISICOQUÍMICO E HIDROBIOLÓGICO DE CUERPOS DE AGUA RECEPTORES DE VERTIMIENTOS.
1. FICHA: MON/COS-01 – MONITOREO FISICOQUÍMICO E HIDROBIOLÓGICO DE CUERPOS DE AGUA RECEPTORES DE VERTIMIENTOS
- a. Incluir los soportes que evidencien en seguimiento y monitoreo del recurso, para ello deberá presentar en los ICA un análisis de los resultados de los monitoreos multitemporales, evidenciando las condiciones y la tendencia del medio.
- II. PROGRAMA: 8.2.2 – MONITOREO FISICOQUÍMICO DE AGUAS EN EL EFLUENTE DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS
1. FICHA: MON/COS-02 – MONITOREO FISICOQUÍMICO DE AGUAS EN EL EFLUENTE DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS
- a. Incluir como soportes inspecciones visuales con registro fotográfico fechado.
- III. PROGRAMA: 8.2.3 – MONITOREO FISICOQUÍMICO DE AGUAS EN EL EFLUENTE DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS DE PROCESOS

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

1. FICHA: MON/COS-03 – MONITOREO FISICOQUÍMICO DE AGUAS EN EL EFLUENTE DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS DE PROCESOS

- a. Incluir como soportes inspecciones visuales con registro fotográfico fechado.

PARÁGRAFO. Para la etapa de operación de las obras y actividades que se autorizan en el presente acto administrativo, aplicará el Plan de Seguimiento y Monitoreo establecido en la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2005.

ARTÍCULO DÉCIMO PRIMERO. La Sociedad AES CHIVOR & CIA S.C.A E.S.P. deberá presentar a esta Autoridad Nacional el plan definitivo de Compensación por Pérdida de Biodiversidad en un plazo no mayor a doce (12) meses, contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, de conformidad con lo establecido en el artículo tercero de la Resolución 1517 del 31 de agosto de 2012.

El plan definitivo deberá contener como mínimo, pero no limitándose a los lineamientos establecidos en el Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad, la siguiente información:

- a. Título.
- b. Objetivos (general y específicos).
- c. Metas.
- d. Descripción del proyecto: También en este plan se definirá la infraestructura, área y ubicación espacial, siguiendo el modelo de datos de la Geodatabase de evaluación (Resolución 2182 de 23 de diciembre de 2016), de forma que puedan ser cuantificadas las áreas que serán objeto de afectación y asimismo puedan ser modeladas para sus consideraciones técnicas finales al plan de compensación.
- e. Selección de áreas donde se realizarán las actividades de compensación.
- f. Describir de forma detallada la metodología implementada para determinar las áreas equivalentes y su ubicación. La selección de éstas áreas deberá estar acorde con los criterios establecidos en el Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad.
- g. Las áreas finales escogidas para llevar a cabo los procesos de compensación deberán ser consignadas en este documento, así como entregadas en formato digital siguiendo las especificaciones cartográficas descritas en la Geodatabase de informes de cumplimiento ambiental – compensaciones y 1%.
- h. Descripción físico-biótica de las áreas seleccionadas para la compensación.
- i. Identificar y analizar a partir de información primaria el estado actual de las área(s) seleccionada(s) para cumplir con la compensación por pérdida de biodiversidad.
- j. Tipo de acciones a desarrollar: Esto deberá estar acorde con el numeral 5 del Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad e incluso a la combinación de las acciones allí definidas.
- k. Describir de forma detallada los procedimientos, acciones, procesos y técnicas que serán utilizadas para cumplir con los objetivos y metas planteadas.
- l. Establecer indicadores como instrumentos de medición, que permitan, monitorear y observar variaciones en el estado de los procesos de compensación. Estos indicadores permitirán suministrar información para tomar decisiones en cuanto al curso de las compensaciones fundamentadas en el marco del desarrollo sostenible de la medida de compensación.
- m. Construir de forma detallada el cronograma de actividades, teniendo en cuenta pero no limitándose a las actividades, tiempo de ejecución y responsables de la ejecución.
- n. Incluir indicadores de diversidad, riqueza, estructura y función, los cuales deberán ser comparados con la línea base del proyecto. Esto con el fin de tener datos claros en qué estado está el proceso de compensación en cuanto a la biodiversidad.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

o. Cronograma.

ARTÍCULO DÉCIMO SEGUNDO. Modificar la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2015, en el sentido de adicionar el Plan de Gestión del Riesgo presentado por la Sociedad AES CHIVOR & CIA S.C.A E.S.P. para la presente modificación, el cual será de obligatorio cumplimiento y seguimiento por parte de esta Autoridad Nacional.

La Sociedad AES CHIVOR & CIA S.C.A E.S.P. deberá involucrar dentro del plan operativo a los representantes y/o líderes de la comunidad del Área del proyecto, de manera que se garantice la participación activa, además de informarlos del Plan de Gestión del Riesgo.

ARTÍCULO DÉCIMO TERCERO. De otorgarse la concesión de aguas de infiltración que se solicitó a la Corporación Autónoma Regional del Chivor – CORPOCHIVOR para las actividades correspondientes a la presente modificación, la Sociedad AES CHIVOR & CIA S.C.A E.S.P. deberá informar a la ANLA y presentar copia del respectivo acto administrativo, de manera que esta Autoridad Nacional pueda proceder a pronunciarse sobre el ámbito geográfico y las líneas generales de inversión del Plan de Inversión forzosa de no menos del 1%.

ARTÍCULO DÉCIMO CUARTO. Modificar la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2015, en el sentido de aprobar y adicionar el Plan de Cierre y Abandono presentado por la Sociedad AES CHIVOR & CIA S.C.A E.S.P. para la presente modificación, el cual será de obligatorio cumplimiento y seguimiento por parte de esta Autoridad Nacional.

ARTÍCULO DÉCIMO QUINTO. La Sociedad AES CHIVOR & CIA S.C.A E.S.P. deberá dar cumplimiento a las siguientes obligaciones relacionadas con la evaluación económica de impactos, de conformidad con lo establecido en la parte considerativa del presente acto administrativo y presentar los soportes respectivos en el próximo Informe de Cumplimiento Ambiental – ICA:

- a. Incluir en el grupo de impactos relevantes, aquellos para los que en la parte considerativa del presente acto administrativo se solicita reclasificar como de importancia ambiental de prioridad media, definido por la Sociedad para determinar aquellos relevantes, posteriormente adelantar el análisis de internalización correspondiente para establecer si logran ser prevenidos o corregidos y finalmente valorar económicamente los que resulten residuales según se aclara en la parte motiva.
- b. Desarrollar la cuantificación biofísica de los impactos para los que en la parte considerativa del presente acto administrativo se solicitó recategorizar como de importancia ambiental de prioridad media, definido por la Sociedad para determinar aquellos relevantes según se aclara en la parte motiva.
- c. Identificar concretamente los indicadores de efectividad que permiten establecer el logro del objetivo de las medidas planteadas para la prevención y/o corrección de los impactos relevantes "Desprendimiento de roca en áreas de intervención por incremento en las vibraciones", "Generación de expectativas en las comunidades por nuevas actividades constructivas", "Cambio en las propiedades fisicoquímicas del recurso hídrico por manejo inadecuado de hidrocarburos y aceites" , "Cambio en la dinámica hídrica subterránea" y desglosar los costos asociados a las mismas.
- d. Efectuar el análisis de internalización de los impactos para los que en la parte considerativa del presente acto administrativo se solicitó recategorizar como de importancia ambiental de prioridad media, definido por la Sociedad para determinar aquellos relevantes según se aclara en la parte considerativa.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

- e. Excluir del flujo económico la cuantía estimada por "Estabilidad en el suministro de energía para el país a partir de optimización de infraestructura existente", según lo expuesto en la parte considerativa del presente acto administrativo.
- f. Ajustar el flujo económico, el cálculo de indicadores económicos y el análisis de sensibilidad de acuerdo con las consideraciones efectuadas por esta Autoridad Nacional, con relación a la selección de impactos relevantes, análisis de internalización y valoración económica de costos y beneficios.

ARTÍCULO DÉCIMO SEXTO. En caso de identificarse la presencia de especies en condición de veda nacional de acuerdo con la Resolución 213 de 1977, solicitar y obtener de manera previa al aprovechamiento forestal, el levantamiento de veda para estas especies, ante la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. De igual manera, si se identifican especies en veda regional, obtener previamente al aprovechamiento forestal, el levantamiento de veda dichas especies ante la Autoridad Ambiental Regional competente.

ARTÍCULO DÉCIMO SÉPTIMO. La modificación del Plan de Manejo Ambiental que se autoriza en el presente acto administrativo, no confiere derechos reales sobre los predios que se vayan a afectar con el proyecto, como tampoco ampara la captura o extracción de especímenes de fauna o flora silvestre.

ARTÍCULO DÉCIMO OCTAVO. El beneficiario de la presente modificación de Plan de Manejo Ambiental, deberá informar a esta Autoridad Nacional y a la Corporación Autónoma Regional del Chivor - CORPOCHIVOR, de manera previa el inicio de las actividades autorizadas en el presente acto administrativo, un mes antes del inicio de la movilización de la maquinaria y equipos necesarios para el desarrollo de las obras del proyecto, informar mediante oficio dirigido a la Subdirección de Evaluación y Seguimiento de la ANLA y presentar copia de los radicados a las demás autoridades ambientales regionales y locales.

ARTÍCULO DÉCIMO NOVENO. La Sociedad AES CHIVOR & CIA S.C.A E.S.P. deberá cumplir con lo establecido por el numeral 1.4 del artículo 7 de la Ley 1185 del 2008, que modificó el artículo 11 de la Ley 397 de 1997 en lo relacionado con el Plan de Manejo Arqueológico, el cual señala:

"Artículo 7. El artículo 11 de la Ley 397 de 1997 quedará así: "Artículo 11. Régimen Especial de Protección de los bienes de interés cultural. Los bienes materiales de interés cultural de propiedad pública y privada estarán sometidos al siguiente Régimen Especial de Protección:

(...)

"1.4. Plan de Manejo Arqueológico. Cuando se efectúen las declaratorias de áreas protegidas de que trata el artículo 6° de este Título, se aprobará por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia un Plan Especial de Protección que se denominará Plan de Manejo Arqueológico, el cual indicará las características del sitio y su área de in-fluencia, e incorporará los lineamientos de protección, gestión, divulgación y sostenibilidad del mismo.

En los proyectos de construcción de redes de transporte de hidrocarburos, minería, embalses, infraestructura vial, así como en los demás proyectos y obras que requieran licencia ambiental, registros o autorizaciones equivalentes ante la autoridad ambiental, como requisito previo a su otorgamiento deberá elaborarse un programa de arqueología preventiva y deberá presentarse al Instituto Colombiano de Antropología e Historia un Plan de Manejo Arqueológico sin cuya aprobación no podrá adelantarse la obra."

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

PARÁGRAFO. El desarrollo de las nuevas actividades autorizadas en la presente modificación, no podrá iniciar sin la respectiva aprobación del Plan de Manejo Arqueológico por parte del Instituto Colombiano de Antropología e Historia - ICANH. Copia de la aprobación de dicho plan, deberá remitirse a esta Autoridad Nacional en el Informe de Cumplimiento Ambiental correspondiente.

ARTÍCULO VIGÉSIMO. La Sociedad AES CHIVOR S.A. E.S.P. deberá presentar a esta Autoridad Nacional los Informes de cumplimiento Ambiental conforme a lo establecido en el artículo cuarto de la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2005, incluyendo las actividades ejecutadas durante el periodo correspondiente, con el detalle de las obligaciones establecidas en el presente acto administrativo y las demás vigentes para el proyecto "Central Hidroeléctrica Chivor" siguiendo el contenido y formatos referidos en el Manual de Seguimiento Ambiental de proyectos adoptado mediante la Resolución 1552 del 20 de octubre de 2005.

ARTÍCULO VIGÉSIMO PRIMERO. Previo al inicio de la ejecución de las actividades y de la instalación o construcción de la infraestructura autorizada en el presente acto administrativo, la Sociedad AES CHIVOR S.A. E.S.P., deberá tramitar y obtener los permisos para el uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales que se requieren ante CORPOCHIVOR, los mismos deben ser remitidos en el primer informe ICA, en donde se incluyan las actividades y obras objeto de la presente modificación.

ARTÍCULO VIGÉSIMO SEGUNDO. La Sociedad AES CHIVOR & CIA S.C.A E.S.P. será responsable como beneficiaria de la modificación del Plan de Manejo Ambiental, por cualquier deterioro o daño ambiental causado en desarrollo de las actividades que se autorizan en el presente acto administrativo.

ARTÍCULO VIGÉSIMO TERCERO. En caso de presentarse, durante el tiempo de ejecución de las obras u operación del proyecto, efectos ambientales no previstos, la Sociedad AES CHIVOR & CIA S.C.A E.S.P. deberá suspender los trabajos e informar de manera inmediata a esta Autoridad Nacional y a la Corporación Autónoma Regional del Chivor - CORPOCHIVOR, para que determinen y exijan la adopción de las medidas correctivas que consideren necesarias, sin perjuicio de las medidas que debe tomar el beneficiario de la misma para impedir la degradación del medio ambiente.

ARTÍCULO VIGÉSIMO CUARTO. La presente modificación no ampara ningún tipo de obra o actividad diferente a las descritas en el Plan de Manejo Ambiental, los actos administrativos que la modifican o aclaran y en la presente Resolución.

ARTÍCULO VIGÉSIMO QUINTO. Todo cambio de la infraestructura y de las actividades autorizadas en el presente acto administrativo, deberá ser informado a la ANLA con anterioridad y presentado los debidos soportes, conforme a lo contemplado en el parágrafo 1, del artículo 2.2.2.3.7.1 del Decreto 1076 de 2015, de lo contrario deberá tramitar la modificación del Plan de Manejo Ambiental establecido dando cumplimiento a lo señalado en el artículo 2.2.2.3.7.2 del Decreto 1076 de 2015.

ARTÍCULO VIGÉSIMO SEXTO. El beneficiario de la modificación del Plan de Manejo Ambiental deberá realizar el proyecto, de acuerdo a la información suministrada a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA y lo autorizado en el presente acto administrativo.

ARTÍCULO VIGÉSIMO SÉPTIMO. Los demás términos, obligaciones, condiciones y autorizaciones establecidas en la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2005, y demás actos administrativos que obran en el expediente LAM0514 que no fueron modificadas por el presente acto administrativo, continúan vigentes en su totalidad.

ARTÍCULO VIGÉSIMO OCTAVO. En caso que la Sociedad AES CHIVOR & CIA S.C.A E.S.P. en el término de cinco (5) años contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, no haya

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

dado inicio a la ejecución de las actividades autorizadas a través de la presente Resolución, se procederá a dar aplicación a lo establecido en el artículo 2.2.2.3.8.7 del Decreto 1076 de 2015 o en la norma que lo modifique o sustituya, en relación con la declaratoria de pérdida de vigencia de la misma.

ARTÍCULO VIGÉSIMO NOVENO. Notificar el presente acto administrativo al representante legal o al apoderado debidamente constituido de la Sociedad AES CHIVOR & CIA S.C.A E.S.P.

ARTÍCULO TRIGÉSIMO. Comunicar la presente Resolución a la Gobernación de Boyacá, a la Alcaldía Municipal de Santa María en el Departamento de Boyacá; a la Corporación Autónoma Regional del Chivor – CORPOCHIVOR; al Instituto Colombiano de Antropología e Historia – ICANH; y a la Procuraduría Delegada para Asuntos Ambientales y Agrarios de la Procuraduría General de la Nación.

ARTÍCULO TRIGÉSIMO PRIMERO. Publicar la presente Resolución en la Gaceta Ambiental de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA.

ARTÍCULO TRIGÉSIMO SEGUNDO. Contra la presente Resolución procede el recurso de reposición el cual podrá presentarse por escrito ante el funcionario que toma la presente decisión, dentro de los diez (10) días siguientes a su notificación, o a la notificación por aviso, o al vencimiento del término de publicación, según el caso, con el lleno de los requisitos establecidos en el Artículo 77 y concordantes del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

Dada en Bogotá D.C., a los 17 de noviembre de 2017

CLAUDIA VICTORIA GONZÁLEZ HERNÁNDEZ
Directora General

Ejecutores

SARA NATALIA OROZCO ACUÑA
Abogada

Revisores

EMELY CUERVO CARRILLO
Asesor

Anexo: CD con Shape de Zonificación de Manejo Ambiental

Expediente No. LAM0514
Concepto Técnico N° 3633 del 31 de julio de 2017, 5055 del 17 de octubre de 2017 y 5237 del 27 de octubre de 2017
Fecha: Noviembre de 2017

Proceso No.: 2017099830

Archívese en: LAM0514
Plantilla_Resolución_SILA_v3_42852

Nota: Este es un documento electrónico generado desde los Sistemas de Información de la ANLA. El original reposa en los archivos digitales de la Entidad.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental y se toman otras determinaciones"

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 1 de 163



2017059166-3-000

CONCEPTO TÉCNICO No. 03633 del 31 de julio de 2017

FECHA:
EXPEDIENTE: LAM0514
PROYECTO: Central Hidroeléctrica Chivor
INTERESADO: AES CHIVOR S.A E.S.P
SECTOR: Energía, Presas, Represas, Trasvases y Embalses
JURISDICCIÓN: Santa María (departamento de Boyacá)
AUTORIDAD(ES)
AMBIENTAL(ES): Corporación Autónoma Regional del Chivor- CORPOCHIVOR.
FECHA DE VISITA: Junio 28 a 29 de 2017
SOLICITUD: Modificación de Plan de Manejo Ambiental establecido. La presente solicitud será evaluada teniendo en cuenta los términos de referencia HE-TER-1-01, según Resolución 1280 del 30 de junio de 2006.

Expediente: LAM0514

Formato Concepto técnico

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 3 de 163

CONTENIDO

	Pag.
CONTENIDO	3
PAG.	3
1 ANTECEDENTES	4
2 ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO	6
2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	6
2.2. CONSIDERACIONES SOBRE LA DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	28
3 CONCEPTOS TÉCNICOS RELACIONADOS	32
4 CONSIDERACIONES DE LA AUDIENCIA PÚBLICA.....	32
5 CONSIDERACIONES SOBRE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA	32
5.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA	32
5.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA	35
6 CONSIDERACIONES SOBRE LA CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL.....	37
6.1 CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO	37
6.2 CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	48
6.3 CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	67
7 CONSIDERACIONES SOBRE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.....	75
7.1 CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO	75
7.2 CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	79
7.3 CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	80
7.4 CONSIDERACIONES SOBRE LA ZONIFICACION AMBIENTAL.....	81
8 CONSIDERACIONES SOBRE LA DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.....	84
8.1 AGUAS SUPERFICIALES.....	84
8.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS.....	85
8.3 CONCESIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS	85
8.4 VERTIMIENTOS.....	86
8.5 OCUPACIONES DE CAUCES	88
8.6 APROVECHAMIENTO FORESTAL	88
8.7 PERMISO PARA LA RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES DE LA BIODIVERSIDAD	89
8.8 EMISIONES ATMOSFÉRICAS	90

Expediente: LAM0514

Formato Concepto técnico

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 4 de 163

8.9	APROVECHAMIENTO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	90
9	CONSIDERACIONES SOBRE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS	91
9.1	CONSIDERACIONES SOBRE LA IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	91
9.2	CONSIDERACIONES SOBRE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS	103
10	. CONSIDERACIONES SOBRE LA ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL	108
10.1	CONSIDERACIONES SOBRE LAS ÁREAS DE EXCLUSIÓN	109
10.2	CONSIDERACIONES SOBRE LAS ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES.....	109
10.3	CONSIDERACIONES SOBRE LAS ÁREAS DE INTERVENCIÓN SIN RESTRICCIONES.....	109
10.4	CONSIDERACIONES SOBRE LA CATEGORÍA.....	110
10.5	CONSIDERACIONES GENERALES.....	110
11	CONSIDERACIONES SOBRE LOS PLANES Y PROGRAMAS.....	112
11.1	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	112
11.2	PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	128
11.3	CONSIDERACIONES SOBRE LAS COMPENSACIONES POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD	131
11.4	CONSIDERACIONES SOBRE EL PLAN DE [CONTINGENCIA] o [GESTIÓN DEL RIESGO]	134
11.5	CONSIDERACIONES SOBRE EL PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%	136
11.6	CONSIDERACIONES SOBRE EL PLAN DE DESMANTELAMIENTO	136
12	. RESULTADO DE LA EVALUACIÓN	137
12.1	RESULTADO DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO	137
12.2	CONDICIONES DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	138
12.3	OBLIGACIONES DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS.....	161
12.4	OTRAS OBLIGACIONES RECOMENDADAS	162

 AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 5 de 163

1 ANTECEDENTES

ANTECEDENTES RELACIONADOS CON EL INICIO DEL TRÁMITE

1.1 Mediante Resolución 1185 del 19 de diciembre de 2001, el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial -MAVDT- hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible –MADS-, estableció el Plan de Manejo Ambiental a la empresa CHIVOR S.A. E.S.P. para la Central Hidroeléctrica de Chivor, localizada en los municipios de Santa María y Chivor, departamento de Boyacá.

1.2 Mediante Resolución 1250 de 20 de diciembre de 2002, el entonces MAVDT, revocó la Resolución 1185 del 19 de diciembre de 2001, por la cual dicho Ministerio había establecido el Plan de Manejo Ambiental a la empresa CHIVOR S.A. E.S.P. para la Central Hidroeléctrica de Chivor, localizada en los municipios de Santa María y Chivor, departamento de Boyacá.

1.3 Mediante la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2005, el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial estableció el “PLAN DE MANEJO AMBIENTAL presentado por la empresa CHIVOR S.A. E.S.P., para la Central Hidroeléctrica de Chivor, localizada al suroriente del departamento de Boyacá, en la región del Valle de Tenza.” Que por Escritura Publica 7323 de la Notaria 6 de Bogotá D.C., del 05 de diciembre de 2005, inscrita el 13 de diciembre de 2005 bajo el número 1025849 del Libro IX, la sociedad cambio su nombre de: CHIVOR S.A. E.S.P, por el de: AES CHIVOR & CIA S.A. E.S.P.

1.4 Mediante Resolución 0254 del 13 de febrero de 2006, el entonces MAVDT, resolvió el Recurso de Reposición en contra de la Resolución 1066 del 05 de agosto de 2005, en el sentido de modificar los literales b) y g); y de confirmar el Literal e) del Numeral 2 del Artículo Tercero de la citada Providencia.

1.5 Mediante radicación VITAL - Ventanilla Única de Trámites Ambientales 0 6500083002520517002 del 5 de junio de 2017, Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017, la empresa AES CHIVOR & CIA S.C.A. E.S.P. solicitó a esta Autoridad la modificación del Plan de Manejo Ambiental establecido mediante la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2005 para la “*Central Hidroeléctrica de Chivor*”, para la construcción de tres nuevas bocatomas en el mismo sector de las bocatomas actuales y a mayor altitud de éstas, permitiendo conducir los volúmenes de agua del embalse a través de túneles de carga hacia un pozo nuevo, donde se conectará a las dos nuevas cámaras de válvulas, cuyo eje queda en el nivel 1199 msnm., adjuntando el Estudio de Impacto Ambiental - EIA correspondiente y la documentación complementaria establecida en el artículo 2.2.2.3.7.2 del Decreto 1076 de 2015. Se surtió la revisión de dicha información mediante la Verificación Preliminar de la Documentación.

1.6 Mediante Auto 02297 del 12 de julio de 2017, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA dio inicio al trámite administrativo de modificación del Plan de Manejo Ambiental establecido mediante la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2005 para la “*Central Hidroeléctrica de Chivor*”.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 6 de 163

1.7 La ANLA adelantó visita de evaluación al proyecto los días 28 y 29 de junio de 2017, con el fin de verificar los aspectos relevantes de los medios Abiótico, Biótico y Socio-económico.

OTROS ANTECEDENTES RELEVANTES PARA LA TOMA DE LA DECISIÓN

1.8 Mediante comunicación con radicación 1747-2017 del 22 de mayo de 2017, la empresa AES CHIVOR & CIA S.C.A. E.S.P., radicó ante la Corporación Autónoma Regional de Chivor - CORPOCHIVOR la modificación al Plan de Manejo Ambiental PMA, con el fin de ser emitido el concepto técnico del proyecto. Dicho soporte fue incluido dentro la información remitido en comunicación con radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017

2 ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1.1 Objetivo del proyecto

El proyecto Central Hidroeléctrica Chivor tiene como objetivo Construir un nuevo sistema de captación a diferentes alturas mediante el cual se ampliará la vida útil del embalse, garantizando la generación de energía durante las próximas 6 o 7 décadas aproximadamente.

2.1.2 Localización

La Central Hidroeléctrica de Chivor se encuentra localizada en el suroriente del departamento de Boyacá, en la región de Valle de Tenza, para la presente modificación de la construcción de tres nuevas bocatomas, el proyecto se localizará en la vereda San Rafael y la Cabecera municipal de Santa María, departamento de Boyacá.

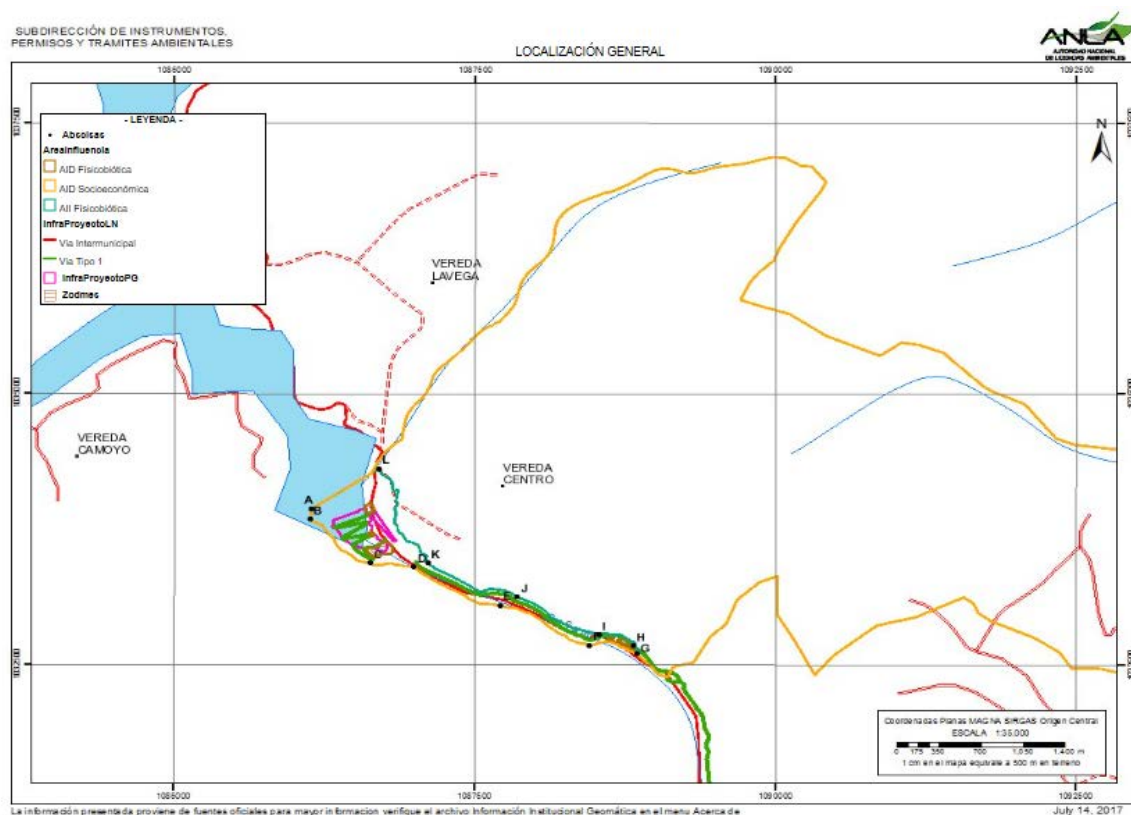


Figura 1. Localización del proyecto construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor

Fuente: SIG Web, ANLA. Consultado el 14/07/2017

La modificación de construir tres nuevas bocatomas en niveles de profundidad superior a las actuales, y la infraestructura de conexión de estas nuevas bocatomas a las tuberías de conducción existentes ocupa un área de 67,2 hectáreas aproximadamente y se localiza en las siguientes coordenadas:

Tabla 1. Coordenadas de la construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor

VÉRTICE / PUNTO	COORDENADAS PLANAS [datum magna sirgas – Origen Bogotá]	
	ESTE	NORTE
A	1086149.34	10333932.34
B	1086136.11	1033836.42
C	1086632.27	1033430.77
D	1086999.20	1033396.35
E	1087717.72	1033042.44
F	1088460.21	1032674.94
G	1088852.46	1032597.58
H	1088824.34	1032672.49
I	1088539.22	1032770.29

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 8 de 163

VÉRTICE / PUNTO	COORDENADAS PLANAS [datum magna sirgas – Origen Bogotá]	
	ESTE	NORTE
J	1087859.29	1033118.20
K	1087111.67	1033432.24
L	1086706.59	1034301.92

Fuente: SIG Web, ANLA. Consultado el 14/07/2017

2.1.3 Infraestructura, obras y actividades

A continuación, se lista la infraestructura, obras y actividades que hacen parte del proyecto construcción de tres nuevas bocatoma y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor:

Tabla 2. Infraestructura y/u Obras que hace parte del proyecto.

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN		PUNTO	DESCRIPCIÓN
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL(Ha)	LONGITUD (m)		
1	Presas y obras anexas	X				X	Presas tipo escollera con núcleo impermeable en arcilla, filtros en gravas y arenas y una cubierta exterior en enrocado. La altura máxima, desde el cimiento, es de 237 metros y tiene 310 metros de longitud en la cresta, que se encuentra en la cota 1.286 m.s.n.m.
2	Bocatoma	X				X	La bocatoma existente está conformada por dos pozos verticales de 5,6 metros de diámetro y 27 metros de altura. Se tienen además unas rejas soportadas por un zócalo de hormigón armado. La cota del borde de entrada de las rejas es 1.180 msnm.
3	Embalse Esmeralda La	X		125 2			Tiene una capacidad total de almacenamiento de 758 millones de metros cúbicos (Mm ³), cubriendo un área de 1.252 hectáreas. Es un embalse en V de forma estrecha, alargado con una longitud máxima de 22 kilómetros y con profundidades hasta de 130 metros. El embalse útil cuenta con un volumen de 668 Mm ³ abarcando desde la cota 1.180 hasta la 1.278 que es la cota máxima de llenado. Por fines operativos sólo se permite un descenso del nivel hasta la cota 1.190 denominada nivel mínimo técnico.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 9 de 163

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN			DESCRIPCIÓN
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO	
4	Conducciones entre el embalse La Esmeralda y Casa de Máquinas	X			7600		<p>Cada una de las etapas de la central cuenta con un túnel de conducción independiente que permiten aprovechar la energía de 762 metros de caída media.</p> <p>La conducción de la primera etapa -en servicio desde 1977- tiene un caudal de diseño de 80 m³/s y una longitud total de 7,6 Km.</p> <p>La conducción de la segunda etapa -en operación desde 1982- fue diseñada para un caudal de 120 m³/s, con una longitud total de 7,6 Km.</p>
5	Vías Internas	X			2500		<p>La vía de entrada a cámara de válvulas, que va desde el sitio denominado puente muros (vía Juntas – Santa María) hasta el rebosadero con una longitud de 2,5 km.</p>
6	Adecuación carreteable existente	X			100		<p>Para la construcción de las bocatomas en las etapas 2 y 3 del proceso constructivo, la empresa indica que se requiere realizar una adecuación de un carreteable existente, construido y utilizado para la construcción y mantenimiento del proyecto, el cual se encuentra ubicado en un costado de la presa, en una zona en la cual queda sumergido cuando el embalse está con niveles altos. Este carreteable cuenta aproximadamente con 100 metros. Dicho carreteable permite el ingreso del personal y materiales al frente de obra.</p>
7	Captación 1 – Bocatoma 1		X			X	<p>Captación es de tipo frontal, se posiciona en la cota 1211,06 msnm, aproximadamente 31,06 metros por encima de la toma actual.</p> <p>Estructuralmente la captación 1 puede dividirse en 3 zonas:</p> <p>Primera zona: Esta zona corresponde al cajón de entrada, el cual se proyecta por fuera de la excavación y tiene previstas aletas de 1,50 m de espesor a ambos lados de la entrada, proyectadas con</p>

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 10 de 163

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN			DESCRIPCIÓN
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO	
							<p>ángulo de 60° respecto al eje del túnel. La placa de piso tiene forma de semiarco y cuenta con espesores de 1,50 m y 2,20 m en la zona de las rejas, para garantizar la estabilidad estructural de la toma.</p> <p>La zona de rejas de entrada contempla 4 columnas y se proyecta la instalación de 3 vigas de amarre, curvas en arco también abocinadas de 1,50 m de profundidad, elementos (vigas y columnas) que conforman la estructura de soporte de las rejillas para control de velocidad y tamaño de partículas. Aguas abajo de la zona de rejas se reduce la sección para empatar con un abocinamiento a una sección rectangular y una zona de localización de tabloncillos de cierre. La pila central y los muros laterales tienen guías, las cuales albergarán los tabloncillos que se deberán instalar una vez salga de operación la captación para dar paso a la operación de la captación 2.</p> <p>Segunda zona: Corresponde al sector donde se localizan los tabloncillos de cierre que permiten el sellado definitivo de la captación cuando los niveles de sedimentos lleguen a este nivel. En esta sección la placa de piso tiene la guía para los tabloncillos de cierre definitivo. Los tabloncillos de cierre tendrán que ser operados en un nivel de zona húmeda, lo que implica la necesidad de disminuir el nivel del embalse al momento de instalarlos.</p> <p>Tercera zona: Esta es la zona subterránea donde se encuentra la transición de sección rectangular a sección circular de 8,50 m de diámetro, que conecta con el túnel de carga principal.</p>

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 11 de 163

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN			DESCRIPCIÓN
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO	
							La longitud total de las 3 zonas se estima en 34,22 m.
8	Captación 2 Bocatoma 2		X			X	<p>Captación, también de tipo frontal, ésta se ubica 20 m por encima de la primera bocatoma (Cota eje del conducto de toma 1231,06 msnm). Se propone que esta bocatoma entre en funcionamiento una vez la primera bocatoma salga de operación por sedimentación, lo cual se estima en el orden de 25 a 30 años, de acuerdo con el comportamiento histórico de sedimentación en el embalse.</p> <p>Estructuralmente la captación 2, al igual que la captación 1 se puede dividir en 3 zonas:</p> <p>Primera zona: corresponde al cajón de entrada, proyectada por fuera de la excavación, y contempla aletas de 1,50 m de espesor a ambos lados de la entrada, dispuestas en planta con ángulo de 60° respecto al eje del túnel, con las mismas condiciones de la captación 1.</p> <p>Segunda zona: Corresponde al sector donde se localiza la estructura para tabloneros que permiten el cierre definitivo de la captación cuando los niveles de sedimentos lleguen a este nivel. En esta sección la placa de piso tiene la guía para los tabloneros de cierre definitivo, las cuales tendrán que ser operados una vez el nivel de sedimentación no permita su aprovechamiento. Los tabloneros de cierre tendrán que ser operados en un nivel de zona húmeda, lo que implica la necesidad de disminuir el nivel del embalse al momento de instalarlos.</p> <p>Tercera zona se refiere a la zona subterránea que incluye la transición de sección rectangular a la sección circular de 8,50 m de diámetro.</p>

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 12 de 163

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN			DESCRIPCIÓN
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO	
							<p>La longitud total de la estructura para la captación 2, es de 34,22 m.</p> <p><u>Estructura de Rejas:</u> La estructura de rejas de las captaciones 1 y 2 está compuesta por 20 módulos en 5 columnas por 4 filas de 3,6 m de alto y 6,09 m de ancho para las 3 columnas centrales y 6,61 m de ancho para las laterales.</p> <p>El área de aproximación del flujo a la zona de rejas es por lo tanto de 453,4 m², para una velocidad de aproximación de 0,35 m/s (similar a la toma existente que es 0,3 m/s.). Con esta velocidad se logra que con niveles altos de sedimentos a nivel de la bocatoma sean introducidos a las obras materiales con granulometría fina.</p>
9	Captación 3 Bocatoma 3	—	X			X	<p>Captación tipo torre, ubicada en la cota 1.257 msnm, a 26 metros de la bocatoma 2. Esta sería la última bocatoma en entrar en operación, una vez la captación 2 salga de operación por sedimentación, lo cual sería en aproximadamente 25 o 30 años después de haber entrado en operación la captación 2, de acuerdo al comportamiento histórico de sedimentación del embalse.</p> <p>La captación o bocatoma 3 estará compuesta por un brocal de concreto reforzado en el extremo superior del pozo vertical que conecta al nuevo túnel. Sobre el brocal se posiciona la estructura metálica de pórticos y vigas en forma de cubo que soporta las rejas en forma similar a la bocatoma actual del proyecto. Por las condiciones de operación durante las diferentes etapas de construcción de las bocatomas, se requiere implantar una tapa en el brocal del pozo, dicha tapa en forma de cúpula metálica deberá removerse antes de la</p>

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 13 de 163

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN			DESCRIPCIÓN
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO	
							<p>instalación de la estructura de pórticos metálicos o bocatoma 3 definitiva.</p> <p><u>Estructura de Rejas:</u> Para la toma vertical se consideró bajo el mismo criterio un paralelepípedo rectangular con una altura de 7 m y con ancho de 14,5 m con posibilidad de entrada en 3 caras verticales y la zona superior.</p> <p><u>Tapa removible bocatoma 3:</u> Esta bocatoma, por ser tipo torre cuenta con una tapa metálica superior, en forma de cúpula, la cual estará en uso hasta que entre en operación la bocatoma 3. La tapa tiene un diámetro de aproximadamente 9.5 m y una altura aproximada de 1.0 m. Esta tendrá un pase o espacio para ventilación de aproximadamente 1.0 m. La tapa está conformada por perfiles armados metálicos y láminas de acero</p>
10	Galería de acceso		X		386.72		La Galería de acceso está diseñada con un alineamiento que permite alcanzar los túneles de carga, las cámaras de válvulas y los ramales de conexión que se encuentran aguas arriba y aguas abajo de las cámaras de válvulas 1 y 2, respectivamente

 ANLA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 14 de 163

No.	INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS	ESTADO		EXTENSIÓN			DESCRIPCIÓN
		EXISTENTE	PROYECTADA	ÁREA TOTAL (Ha)	LONGITUD (m)	PUNTO	
11	Sistemas de túneles de conducción y cámaras de válvulas		X			X	<p>Para los túneles principales de carga 1 y 2 se definió un túnel con 4,70 m de radio de excavación, sección en herradura, con paredes curvas, de 4,70 m de altura, y solera recta de 6,81 m de ancho.</p> <p>Para los ramales de conexión aguas arriba y aguas abajo 1 y 2 se definió un túnel con 3,05 m de radio de excavación, con sección en herradura de paredes curvas, de 3,05 m de altura, y solera recta de 4,47 m de ancho.</p> <p>El pozo principal de carga con una sección circular de 9,4 m de diámetro.</p> <p>Los pozos de conexión de los ramales 1 y 2 serán de sección circular, con un diámetro de 6,1 m.</p> <p>Las galerías de conexión inferiores 1 y 2, con la misma sección transversal que la empleada para la conformación de los ramales de conexión aguas arriba y aguas abajo, la cual corresponde a un túnel con 3,05 m de radio de excavación, con sección en herradura de paredes curvas, de 3,05 m de altura, y solera recta de 4,47 m de ancho.</p>

Fuente: Información extraída por el equipo evaluador, a partir de la información presentada por la Empresa en el Capítulo 2 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, comunicación con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

Es importante aclarar que una primera parte la constituyen los trabajos que pueden ser desarrollados indistintamente de la condición del nivel de agua en el embalse, la segunda parte por los trabajos que solo se pueden ejecutar durante los períodos secos con control del embalse en niveles bajos, y la última parte, se da con una de las centrales de Chivor I o Chivor II fuera de operación para la respectiva conexión final.

El período de niveles bajos del embalse (periodo seco) de cada año transcurre durante el primer trimestre, o sea durante los meses de enero, febrero y marzo.

La Empresa indica en el Capítulo 2 y en el Capítulo 5 del EIA, en comunicación con radicación 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017, que el proceso constructivo se ha dividido en cuatro etapas, marcadas principalmente por los periodos secos, y se describen a continuación:

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 15 de 163

➤ Etapa 1 – Sin control del nivel del embalse

Indistintamente del nivel del embalse se pueden adelantar las actividades que se listan a continuación, comprendidas dentro del esquema de captación y que se encuentran en su mayoría por detrás de las cortinas de inyección existentes, tanto de la presa como de los tapones de las obras de carga y desviación, de manera que se eviten infiltraciones de agua importantes durante la ejecución de las obras subterráneas.

Previo y durante esta etapa, se deberán adelantar las labores de diseño, fabricación, transporte y montaje de los equipos mecánicos que deben quedar instalados al inicio del período seco, para evitar en etapas posteriores que los caudales provenientes del embalse ingresen a las obras subterráneas. Es decir, se deberá montar como mínimo la compuerta pivotada de la galería de interconexión y las válvulas de guarda de los remanales (residuos) aguas arriba 1 y 2 de las cámaras de válvula 1 y 2.

➤ Etapa 2 – Obras con control del embalse – Primer periodo seco - Nivel máximo del embalse 1200 m.s.n.m.

Para este periodo el embalse se podrá operar máximo hasta el nivel 1200 msnm. Dentro de las obras a construir en el primer periodo seco del orden de tres meses, se encuentran las siguientes:

- Vía de acceso para la construcción de las plataformas de las captaciones 3, 2 y 1.
- Excavaciones superficiales de las tres captaciones, la 3 equivalente al pozo de toma, la captación 1 al portal del túnel de carga 1 y la captación 2 al túnel de carga 2. Se deberá dar prioridad a la excavación de la captación 1 de manera que se puedan iniciar la colocación de concretos lo antes posible logrando concluir las obras de esta captación durante un solo periodo seco.
- Colocación de los concretos y estructura metálica (parcial) de la captación 1. Se incluye dentro de esta etapa el montaje de rejas y embebidos para el montaje posterior de los tablonos.
- Construcción del muro de cierre del Túnel de carga 2, para evitar la entrada de sedimentos.
- Montaje de la estructura metálica abovedada sobre el pozo de carga en la captación 3 e instalación de la tubería de aireación.

Adicionalmente a las obras superficiales descritas, durante esta etapa simultáneamente se podrán adelantar las siguientes obras subterráneas:

- Excavación y soporte del Túnel de carga 1, tramo correspondiente al tapón natural (k0+000 a k0+025).
- Excavación del tramo restante del pozo piloto (25 m) del pozo de carga, el cual se deberá completar de abajo hacia arriba.
- Excavación, soporte y revestimiento del pozo de carga, ensanchamiento del pozo piloto de manera descendente.
- Excavación del túnel de carga 2 desde portal de entrada hasta la intersección con el pozo de carga.

 AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 16 de 163

- Construcción de los concretos de la compuerta pivotada de la Galería de interconexión.
- Instalación de la compuerta pivotada en la Galería de interconexión.

El inicio de la adecuación de la vía de acceso para la construcción de las captaciones se podrá programar con antelación al inicio del período seco, en la medida que el descenso del nivel del embalse lo vaya permitiendo.

Dentro de esta etapa existen trabajos como los siguientes, los cuales se pueden adelantar indistintamente del nivel del embalse:

- Montaje de equipos mecánicos faltantes, ubicados en las cámaras de válvulas, en la galería de acceso o en el exterior. Todos los equipos deberán quedar instalados y probados.
 - Montaje de los equipos eléctricos y de control de las cámaras de válvulas, evitando las interferencias con las obras civiles y preservando el buen estado de las instalaciones. Dentro de este grupo pueden estar los tableros y acometidas eléctricas, la iluminación y el sistema de control y seguridad.
- Etapa 3 – Obras con control del embalse – Segundo periodo seco - Nivel máximo del embalse 1200 m.s.n.m.

Para esta etapa el embalse se podrá operar máximo hasta el nivel 1200 msnm. En esta etapa se podrán adelantar los siguientes trabajos del lado de la parte superficial:

- Montaje, de no haberse ejecutado en la Etapa 2, de la estructura de las rejas y las rejas de la captación 1.

Para las obras subterráneas de esta etapa, AES Chivor deberá sacar de operación la central Chivor II, y desocupar el túnel superior, para permitir las labores de conexión de las nuevas bocatomas, túneles y pozos de carga, y cámaras de válvulas a la Central. Las obras a ejecutar son las siguientes:

- Desagüe túnel superior de carga Chivor II.
- Excavación, soporte y revestimiento de la Galería de conexión 2 desde el Pozo de conexión 2 hasta el túnel Chivor II.
- Tapón de la Galería inferior de acceso a Pozo de conexión 2.

Adicionalmente a las obras subterráneas y sin restricción del nivel del embalse, se podrán adelantar en esta etapa las siguientes obras:

- Cámara de válvulas 2. Verificación, calibración y pruebas finales de los equipos mecánicos y eléctricos.
- En coordinación con AES Chivor se deberá efectuar el llenado del túnel superior de Chivor II y de la nueva bocatoma en la captación 1, los túneles y pozos de carga aguas arriba de las cámaras de válvulas y el pozo de conexión 2 aguas abajo de la nueva cámara de válvulas 2.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 17 de 163

➤ Etapa 4 – Chivor I fuera de operación.

Los trabajos a realizar en esta etapa son los equivalentes a los de la etapa anterior para la conexión del nuevo sistema de toma al túnel superior de carga de Chivor I. Estos trabajos se pueden adelantar después de terminados los trabajos de conexión de Chivor II, y una vez haya entrado en operación el respectivo Túnel de carga 2 existente.

Las obras en esta etapa son las siguientes:

- Excavación y revestimiento de la galería de conexión 1 entre el pozo de conexión 1 y el túnel superior de carga de Chivor I. El acceso para esta obra será a través de la Galería inferior de acceso al pozo de conexión 1.
- Cámara de válvulas 1. Verificación, calibración y pruebas finales de los equipos mecánicos y eléctricos.
- En coordinación con AES Chivor efectuar el llenado del túnel superior de Chivor I y de los túneles y pozo de conexión 1 aguas abajo de la nueva cámara de válvulas 2.

Concluidas estas obras se podrá poner en servicio la totalidad del sistema de captación.

A continuación, se describen las actividades necesarias para ejecutar el proyecto en sus cuatro etapas:

Tabla 3. Actividades que hacen parte del proyecto construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor

ACTIVIDADES TRANSVERSALES	
No.	ACTIVIDAD DE TRANSPORTE DE PERSONAL, MAQUINARIA, INSUMOS Y EQUIPOS
1	<p>DESCRIPCIÓN: transporte de materiales, insumos, maquinaria y equipos desde los puntos de abastecimiento o lugares de compra, hasta el área de donde se ingresará al proyecto en construcción. El transporte se hará fundamentalmente por la vía nacional denominada “alterna al llano” en un tramo de los departamentos de Boyacá y Cundinamarca, aunque también ingresarán piezas específicas, procedentes de los diversos puertos del país, haciendo uso de la infraestructura vial nacional.</p> <p>El personal que no es de la región se instalará en Santa María, bien sea en las instalaciones existentes de Chivor o en arriendos en otros puntos del centro poblado. El personal de la región será muy probablemente de municipios vecinos al proyecto como Santa María, Macanal, Garagoa, Guateque, entre otros. Este personal arribará a los frentes de trabajo, a través de vehículos como camionetas, microbuses y buses, haciendo uso de las vías regionales existentes.</p> <p>En cuanto a los vehículos de transporte para maquinaria, se hará uso de vehículos convencionales tipo doble troque o tractomulas, solo para el movimiento de partes y maquinaria específica, como son las válvulas y puente grúa, se hará uso de vehículos especializados como camabajas, los cuales considerarán el peso y tamaño de las estructuras a movilizar. Los materiales requeridos para la fabricación <i>in situ</i> de concretos y estructuras se transportarán en camiones y/o volquetas. Para el transporte de equipos, pesados o livianos, se utilizarán elementos tales como polines, sacos, cadenas, etc.</p> <p>Todo tránsito de personal, maquinaria, insumos y equipos será por las vías existentes,</p>

 AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 18 de 163

	se prevé que los vehículos que transportarán los equipos y maquinaria de mayor envergadura por peso y tamaño, transiten a velocidades entre 25 km/hora y 35 km/hora, vehículos de transporte de materiales y equipos de mediana y pequeña envergadura transitarán a velocidades que no superen los 45 km/hora; finalmente vehículos para la movilización de pequeñas cargas y transporte de personal deberán conservar los límites de velocidad indicados en las vías no superando los 80 km/hora.
No.	ACTIVIDAD DE ACONDICIONAMIENTO DE INSTALACIONES TEMPORALES Y ACCESOS EXISTENTES
2	<p>DESCRIPCIÓN: Previo al inicio de las actividades en los frentes de obra se demarcan las áreas a ser utilizadas mediante cintas, polisombras u otros elementos de forma tal que se identifiquen claramente las zonas a ser utilizadas y se evite la intervención de áreas no previstas para la realización de las obras.</p> <p>La ubicación de las instalaciones temporales de frentes de trabajo y accesos de vehículos, son áreas intervenidas, con infraestructura de la central, que han sido empleadas desde su construcción, y que en la actualidad son habitualmente utilizadas por la central para trabajos de mantenimiento rutinario y tránsito de vehículos hacia las zonas de inspección de la presa, por tanto, no se requieren adecuaciones mayores. La única intervención prevista, como se describió anteriormente, corresponde al aprovechamiento forestal de 0,83 Ha, para la ubicación de la planta de concreto y una parte del área de disposición temporal del material de excavación.</p> <p>La instalación de campamentos temporales y demás áreas de almacenamiento de materiales se requerirán labores de delimitación y señalización de áreas de obras, senderos para tránsito de personal, maquinaria y equipos a los diferentes frentes.</p> <p>La central cuenta con accesos al área de intervención que en su momento fueron adecuados para la construcción del proyecto, y para el ingreso periódico de personal operativo en razón al monitoreo permanente y controles existentes en estas áreas. Dentro de estos accesos, se tiene la vía de ingreso al proyecto, que permite el descenso vehicular hacia las galerías de acceso y drenaje, y cámaras de válvulas existentes.</p> <p>En cuanto al acceso requerido a la zona de bocatomas y compuertas del vertedero hacia el costado del embalse se hará uso de un acceso de menos de 100 metros que fue adecuado durante la construcción del embalse y también utilizado durante algunos mantenimientos de obras y equipos.</p>
No.	ACTIVIDAD DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL
3	<p>DESCRIPCIÓN: La remoción de la cobertura vegetal en esta área tiene por objetivo la ubicación de la planta de concreto, necesaria para las actuales obras (0,40 Ha), de manera que se aproveche la cimentación existente. El área restante (0,43 Ha) forma parte del área que será utilizada para la conformación del ZODME para la ubicación temporal del material de excavación para las nuevas bocatomas, proveniente del macizo rocoso.</p> <p>La zona a intervenir, corresponde a una zona con bosque denso alto de tierra firme intervenido medianamente, con vegetación natural, la cual en el pasado se encontraba sin vegetación por formar parte de la estructura de pie de presa, sin embargo, con los años fue invadida por vegetación arbórea. Conforme a los lineamientos establecidos por las autoridades ambientales, se realizó un inventario forestal en donde se determinó que en dicha área hay un total de 255 individuos que pueden ser objeto de aprovechamiento.</p>
No.	ACTIVIDAD DE ALMACENAMIENTO DE MAQUINARIA, MATERIALES E INSUMOS EN FRENTES DE OBRA
4	<p>DESCRIPCIÓN: Una vez la maquinaria, materiales e insumos arriben a la zona de presa, serán almacenados en áreas cercanas a la obra, dentro de predios de Chivor, en bermas de vías internas y en terrenos contiguos a estas, los cuales han sido</p>

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 19 de 163

	<p>utilizados por la empresa para los diferentes trabajos de monitoreo y seguimiento, así como para los mantenimientos realizados durante la operación de la central.</p> <p>Para el almacenamiento de los materiales e insumos que no requieran manejo especial, se adecuarán estructuras con piso en plástico o en suelo, cubiertos con lonas, plásticos o geotextil, cuando se requiera. Los insumos y materiales que potencialmente puedan sufrir pérdidas al contacto con factores ambientales como agua (lluvia) y vientos, serán almacenados de tal manera que se controlen las fugas y los posibles aportes a las fuentes de agua y al aire. Los demás materiales e insumos de gran tamaño o de gran volumen, que por sus características puedan ser almacenadas en exteriores, serán temporalmente acopiadas en sitios específicos de la obra, bajo condiciones aptas para su óptimo acceso, manejo, traslado a los puntos de obra donde se requieran.</p> <p>El acopio de insumos, como combustibles, lubricantes y sustancias requeridas para la perforación, serán ubicadas en sitios que cuenten con suelo rígido, cerramiento perimetral, techo y dique de contención. En este punto, adicionalmente se contará con un kit de recolección de posibles derrames de hidrocarburos en el lugar de almacenamiento.</p>
No.	ACTIVIDADES DEL PERSONAL EN LA OBRA
5	<p>DESCRIPCIÓN: Las labores que conciernen a esta actividad están dadas por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilización de sistemas sanitarios: se contará con unidades sanitarias de tipo fijo con tanque séptico de almacenamiento, y baños portátiles, para atender a personal en los distintos frentes de obra. - Servicios de alimentación: Durante la etapa de construcción no se tiene prevista la preparación de alimentos en el lugar de obra. La alimentación será preparada por un contratista quien lo llevará diariamente a la obra. - Desarrollo de actividades administrativas y de supervisión: Para el desarrollo de estas actividades se tiene prevista la utilización de equipos de cómputo, papelería de distinto tipo, impresoras, materiales reciclables, equipos de seguridad, entre otros. <p>Es de anotar que no se tiene prevista la instalación de campamentos para pernoctar. Esto dado lo cercano de la obra a centros poblados y el bajo número de personas requeridas para el proyecto.</p>
No.	ACTIVIDAD DE RECOLECCIÓN Y MANEJO DE AGUAS FREÁTICAS (NUEVAS) EN TÚNELES.
6	<p>DESCRIPCIÓN: El manejo de los niveles freáticos se constituye en una de las actividades fundamentales en las excavaciones de roca y desarrollo de obras civiles, en los frentes de obra subterráneos que tendrán lugar en la etapa de construcción de las nuevas conducciones, asociadas a las nuevas bocatomas.</p> <p>En total se espera un caudal del orden de los 24,8 l/s en la totalidad de los frentes de excavación subterránea, sin embargo, es posible que este caudal disminuya por el efecto de la interrelación de las excavaciones y dependiendo de si estas se excavan de manera simultánea.</p> <p>Las galerías y túneles se construirán en la margen izquierda del estribo de la presa, donde los niveles freáticos actualmente se encuentran parcialmente deprimidos por las infiltraciones de agua de las excavaciones de acceso y cámaras de válvulas existentes. Durante el proceso de construcción de los túneles se tiene previsto la ejecución de huecos piloto, que consisten en perforaciones adelante del frente de excavación, siendo una de sus funciones anticipar a la excavación condiciones de agua o zonas fracturadas. De ser necesario se colocarán estructuras de captación para las aguas de infiltración.</p>

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 20 de 163

	<p>después del proceso, las cuales serán encausadas por medio de canales y membranas impermeables hacia los niveles inferiores del túnel donde se encontrarán ubicados sistemas de drenaje.</p> <p>En caso de que se presenten irrupciones de agua concentradas en fracturas se podrán ejecutar huecos de drenaje y/o tratamientos con inyecciones para controlar el agua y garantizar la estabilidad durante el proceso de excavaciones subterráneas.</p> <p>Durante la operación de los túneles de carga que llevarán el flujo de agua a presión, estarán revestidos en concreto y con blindajes de acero con el fin de evitar el flujo cruzado de agua túnel - macizo rocoso.</p>
ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS ESPECÍFICAS	
No.	ACTIVIDAD DE PERFORACIÓN DE ROCA Y EXCAVACIÓN DE GALERÍAS, RAMALES, CÁMARAS DE VÁLVULAS.
7	<p>DESCRIPCIÓN: La excavación de los túneles, galerías, pozos y cámaras dependerán de la facilidad o dificultad que presente el macizo rocoso frente a los distintos métodos de excavación, que a su vez dependen del tipo de terreno, el tamaño de la excavación, la longitud de la obra, el nivel de seguridad deseado, el soporte y su secuencia de colocación, el agua subterránea entre otros.</p> <p>Dentro de las propiedades que definen la excavabilidad de una obra subterránea, se tienen: la resistencia de la matriz rocosa, la dureza y abrasividad, la fracturación y/o calidad del macizo rocoso. Dentro de los métodos de excavación para túneles se tienen los siguientes:</p> <p>El sistema de excavación que se tiene previsto es el de perforación y voladura convencional, siendo este el método más utilizado para excavar túneles y se efectúa perforando huecos en un patrón determinado, cargándolos con explosivos y haciéndolos detonar controladamente. La perforación se efectúa con un equipo tipo jumbo. Los escombros son retirados con cargadores y volquetas (dumpers) para túneles no muy largos y/o con sistema de vagonetas y rieles para túneles de mayor longitud. Una vez excavado se procede con la colocación del soporte especificado para el tipo de terreno identificado en el frente de excavación.</p>
No.	ACTIVIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES (EN RAMALES, CÁMARAS Y GALERÍA DE INTERCONEXIÓN)
8	<p>DESCRIPCIÓN: Las obras civiles para la construcción de las nuevas bocatomas tendrán lugar en dos frentes principales, la primera, corresponde al estribo izquierdo de la presa sobre el costado que da al embalse donde se encuentran ubicadas las bocatomas actuales, y la segunda, se realizará en el costado posterior de la presa o zona de túneles donde se implementarán las obras necesarias para garantizar las conexiones de las nuevas bocatomas (galería de acceso, ramales de conexión, galería de interconexión, pozos de toma y pozos de conexión).</p> <p>Obras Civiles en túneles: serán realizadas al interior de los túneles conforme avanza el proceso de excavación del costado posterior de la presa. Estas obras serán configuradas teniendo en cuenta los aspectos geotécnicos de cada sección, y serán en su totalidad de tipo subterráneo.</p> <p>Las obras civiles subterráneas contemplan: recubrimientos en concreto y acero, realización blindajes, conformación de codos de unión entre pozos y túneles, y demás tramos de empalme a diferentes diámetros y longitudes. Incluyen además el revestimiento, las fundaciones y demás estructuras en concreto requeridas para el emplazamiento de los equipos en nueva cámara de válvulas y la adecuación de áreas para los sistemas de control y sistemas eléctricos.</p>
No.	ACTIVIDAD DE INSTALACIÓN DE NUEVOS EQUIPOS (VÁLVULAS DE GUARDA Y COMPUERTA)
9	<p>DESCRIPCIÓN: Esta actividad corresponde principalmente a la instalación de los equipos requeridos para las nuevas cámaras de válvulas, principalmente las válvulas</p>

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 21 de 163

	<p>mariposa y puente grúa. Adicionalmente, abarca el montaje de la compuerta de acceso a galería de interconexión, la instalación del sistema de ventilación para operación, equipos eléctricos, y sistema de supervisión y control.</p> <p><u>Válvulas:</u> previo a la instalación se debe asegurar que la válvula no presenta ningún tipo de daño por su transporte y almacenamiento, igualmente se debe comprobar la rotación del disco en el interior del cuerpo de la válvula y su buen estado. Verificado esto, se procede a situar los pernos, se sueldan las bridas a la tubería y se centra la válvula respecto al eje de la tubería. Posteriormente se realizan pruebas pre operativas para comprobar su instalación y funcionamiento. Finalmente se realiza la conexión a los sistemas de control, los cuales sirven para llevar a cabo su operación desde casa de máquinas. El procedimiento exacto de instalación y montaje debe realizarse siguiendo las especificaciones del fabricante.</p> <p><u>Puente grúa:</u> el funcionamiento de la grúa permite elevar y distribuir equipos o cargas que sean sujetadas de un gancho o del accesorio de prensión con el que esté equipado. El puente es un elemento portador que consta de una o dos vigas móviles, sobre las que se desplaza la grúa. La grúa está equipada con una serie de dispositivos de seguridad anti choque, limitadores de cable, de altura de elevación y de carga, pestillo de seguridad para impedir el desenganche de elementos de carga, señales acústicas y ópticas, entre otros, con el fin de reducir los riesgos por su uso e instalación. Para su montaje se posiciona grúa sobre su emplazamiento y fundaciones, posteriormente, con la grúa instalada, se realizan una serie de comprobaciones entre las que se encuentran un ensayo estático y un ensayo dinámico para su puesta en servicio. Al igual que las válvulas, el procedimiento exacto de instalación y montaje debe realizarse siguiendo las especificaciones del fabricante.</p>
No.	ACTIVIDAD DE DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES TEMPORALES
10	<p>DESCRIPCIÓN: Dejar las áreas intervenidas durante la construcción en las mismas condiciones en las que se encontraba antes de la obra, con el fin de evitar la degradación del suelo y del paisaje, permitiendo su uso en proyectos posteriores. Esto se realizará mediante el retiro de instalaciones y/o construcciones requeridas exclusivamente para el desarrollo del presente proyecto.</p> <p>Se realizará el desmontaje y retiro de instalaciones como almacenes, oficinas, baños, máquinas, restos de material de construcción, retiro del pozo séptico, y andamios. Se ejecutarán actividades de separación, retiro y disposición de los residuos generados como restos de tubería, plásticos, madera, cartón, embalajes y demás elementos necesarios para abandonar el área. En caso de requerirse, se realizarán acciones para mitigar y corregir la posible afectación del suelo, en las áreas en las cuales se tenían instalaciones o almacenamiento temporal de equipos.</p>
No.	ACTIVIDAD DE CLAUSURA DE BOCATOMAS EXISTENTES
11	<p>DESCRIPCIÓN: La bocatoma existente, la cual tiene su borde superior en la cota 1180 msnm, podrá funcionar hasta el año 2024 o antes teniendo en cuenta las dinámicas de sedimentación en el embalse La Esmeralda. Una vez se identifique que el ingreso de sedimentos a la bocatoma resulta riesgoso dentro del proceso de generación eléctrica de la central, se procederá a hacer su clausura mediante el cierre de válvulas de control actual, terminando así su servicio e inmediatamente entrarán en operación las nuevas válvulas y la captación 1.</p>
No.	ACTIVIDAD DE OPERACIÓN DE NUEVAS BOCATOMAS
12	<p>DESCRIPCIÓN: Una vez la captación actual salga de operación, lo que será aproximadamente en el año 2024, entrará a operar la Captación frontal 1, la cual tendrá un funcionamiento estimado de 25 a 30 años de acuerdo con el comportamiento histórico de la sedimentación del embalse. Una vez salga de operación esta captación,</p>

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 22 de 163

	entrará en operación la captación 2, también de tipo frontal que operará un tiempo similar, hasta que la acumulación de sedimentos lo permita. Finalmente entrará en operación la bocatoma 3.
--	---

Fuente: Información extraída por el equipo evaluador, a partir de la información presentada por la Empresa en el Capítulo 2 y Capítulo 5 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

2.1.3.1 Componentes y características técnicas del proyecto

La Empresa indica en el EIA, que el eje central de las obras civiles está dado por la construcción de las 3 nuevas bocatomas discretas a distintos niveles, dos de tipo frontal y una más, de tipo vertical, las cuales están complementadas por infraestructura de túneles, pozos de carga y conexión, construidas en concreto, que aguas abajo de la cámara de válvulas, se conectan a los túneles de carga existentes, para Chivor I y II.

A continuación, se presenta un resumen de las obras subterráneas proyectadas, con el detalle de la longitud y diámetro que componen el nuevo proyecto para construcción de las bocatomas.

Tabla 4. Obras subterráneas de las nuevas bocatomas

OBRA	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (m)
Túnel principal de carga 1	134.33	9.4
Túnel principal de carga 2	22.18	9.4
Pozo de carga	47.36	9.4
Ramal de conexión Aguas arriba 1	89.60	6.1
Ramal de conexión Aguas arriba 2	25.16	6.1
Pozo de conexión 1	42.50	6.1
Pozo de conexión 2	42.40	6.1
Ramal de conexión Aguas abajo 1	45.96	6.1
Ramal de conexión Aguas abajo 2	45.96	6.1
Galería de conexión inferior 1	19.93	6.1
Galería de conexión inferior 2	39.93	6.1
Galería de acceso 1	386.72	5.7
Galería de interconexión	36.13	5.7
Galería de acceso Inferior a la Conexión 1	92.74	5.7
Galería de acceso Inferior a la Conexión 2	65.00	5.7

Fuente: Información extraída por el equipo evaluador, a partir de la información presentada por la Empresa en el Capítulo 2 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

La definición de las dimensiones de los túneles, pozos de carga y ramales de conexión se establecieron de acuerdo con el estudio hidráulico presentado en la memoria de cálculo respectiva. De acuerdo con los resultados de los análisis realizados, y teniendo en cuenta los espacios útiles fijados, se presentan a continuación las dimensiones de los túneles:

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 23 de 163

- Para los túneles principales de carga 1 y 2 se definió un túnel con 4,70 m de radio de excavación, sección en herradura, con paredes curvas, de 4,70 m de altura, y solera recta de 6,81 m de ancho.
- Para los ramales de conexión aguas arriba y aguas abajo 1 y 2 se definió un túnel con 3,05 m de radio de excavación, con sección en herradura de paredes curvas, de 3,05 m de altura, y solera recta de 4,47 m de ancho.
- El pozo principal de carga con una sección circular de 9,4 m de diámetro.
- Los pozos de conexión de los ramales 1 y 2 serán de sección circular, con un diámetro de 6,1 m.
- Las galerías de conexión inferiores 1 y 2, con la misma sección transversal que la empleada para la conformación de los ramales de conexión aguas arriba y aguas abajo, la cual corresponde a un túnel con 3,05 m de radio de excavación, con sección en herradura de paredes curvas, de 3,05 m de altura, y solera recta de 4,47 m de ancho.
- Las galerías en su mayor parte son túneles con 2,85 m de radio de excavación, con sección en herradura de paredes rectas de 2,95 m de altura, y solera con 5,7 m de ancho. La excepción la constituye la galería de acceso, la cual presenta un aumento de sección en la zona aledaña a las nuevas cámaras de válvulas, necesario para fines constructivos.

2.1.3.2 Infraestructura asociada al proyecto

En el EIA, la Empresa indica que el proyecto construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica Chivor incluye adecuaciones menores e instalaciones de soporte al proceso constructivo, y se describen a continuación:

➤ Instalaciones provisionales

La Empresa indica que harán parte de estas instalaciones las oficinas temporales, dotación sanitaria, bodegas y patios de acopio de materiales y equipos, área provisional de soldadura y preparación de piezas con las respectivas dotaciones de accesos, agua, luz, comunicaciones, planta temporal de preparación de concretos, entre otras. Estas instalaciones serán fácilmente desmontables una vez terminada la construcción, ofrecerán protección contra los agentes atmosféricos y permitirán asegurar los materiales, herramientas y equipos, que serán utilizados durante la construcción. Los campamentos e instalaciones administrativas durante la construcción del proyecto estarán ubicados en el sector entre puente muros y el túnel que conduce a cámara de válvulas en un área, de propiedad de la central, área que se encuentra adecuada para la instalación de este tipo de campamentos temporales, la cual ha sido utilizada por la central en diversos procesos de mantenimiento de sus instalaciones.

Cabe aclarar que la Empresa indica en el EIA, que no se tendrán campamentos habitacionales, los contratistas podrán hacer uso de los hoteles de Santa María y otros se prevé que sean de la zona. Se suministrarán y operarán a través de un tercero, todos los servicios de alimentación, alojamiento, aseo y transporte para el personal que requiere la obra.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 24 de 163

➤ Áreas para procesos temporales, almacenamiento de materiales, insumos y equipos

La Empresa contempla en el EIA, un área para la instalación de la planta de concretos, dicha área se ubica por la vía de descenso del costado posterior de la presa, en cercanía a la galería de acceso actual y muy cerca del punto donde se iniciarán las excavaciones de roca para la construcción de la nueva galería de acceso. Esta es un área que fue adecuada y utilizada durante la construcción del proyecto para instalar la planta de concretos.

Otra área de almacenamiento temporal, se ubica en cercanía a la zona de compuertas, este punto ha sido utilizado regularmente para el tránsito y parqueo de vehículos, a lo largo de la operación y mantenimiento de la central, en tanto es un área que ya ha sido adecuada y no es necesario realizar movimientos de vegetación o de suelos. Dada la cercanía con la vía de acceso principal y la zona de construcción de las obras subterráneas, es un área que tiene condiciones óptimas en cuanto al acceso.

➤ Vías de acceso

La Empresa establece en el EIA, que para el arribo de maquinaria, insumos y equipos hasta el sitio de presa en el cual se adelantarán los trabajos, se utilizarán la ruta nacional denominada como vía alterna al llano, operada actualmente por la Concesión del Sisga. Esta vía tiene las especificaciones requeridas para ser utilizada en el tránsito de los vehículos de carga que se utilizarán en el proyecto.

Una vez la maquinaria, insumos y equipos arriben a este punto, en el costado posterior de la presa se encuentra la vía interna, de carácter privado, de ingreso al proyecto, que permite el descenso vehicular hacia las galerías de acceso y drenaje, y cámaras de válvulas existentes. Esta vía tiene una longitud de cerca de 1.7 kilómetros y servirá para la conexión entre las áreas acondicionadas para almacenamiento de materiales, insumos, equipos e instalaciones temporales.

Otra de las vías interna del proyecto, que será utilizadas para la realización de las obras es la de entrada a cámara de válvulas, que va desde el sitio denominado puente muros (vía Juntas – Santa María) hasta el rebosadero, con una longitud de 2.5 Km.

Por el costado de la presa, hacia el vaso del embalse, se encuentra la vía interna del proyecto de descenso hacia la represa y la base de las compuertas. Esta ruta de acceso existente permitirá el ingreso de maquinaria, insumos y equipos para la construcción de las bocatomas discretas ubicadas en el costado oriental del embalse.

Estas vías son destapadas y cuentan con las especificaciones requeridas para el transporte de los equipos.

Para la construcción de las bocatomas en las etapas 2 y 3 del proceso constructivo, la empresa indica que se requiere realizar una adecuación de un carreteable existente, construido y utilizado para la construcción y mantenimiento del proyecto, el cual se encuentra ubicado en un costado de la presa, en una zona en la cual queda sumergido

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 25 de 163

cuando el embalse está con niveles altos. Este carreteable cuenta aproximadamente con una longitud de 100 metros. Dicho carreteable permite el ingreso del personal y materiales al frente de obra.

2.1.4 Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación, y de construcción y demolición

Según el EIA, la Empresa indica que la zona de acopio temporal tendrá un área de 1,4 ha ubicada a pie de la presa (costado posterior del embalse). Además de la cercanía a los frentes de excavación.

Como criterios para la selección de esta área se tuvo en cuenta que ésta es un área intervenida por el proyecto, condiciones topográficas, bióticas y paisajísticas permiten la ubicación temporal de este material, así como su fácil utilización y transporte en caso de ser requerido para labores futuras de mantenimiento de la central. Para su diseño se tuvieron en cuenta entre otros aspectos: su estabilidad, la no afectación de cuerpos de agua, la implementación de medidas que garanticen durante su construcción el mínimo posible de impactos ambientales.

El proyecto de construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica Chivor requiere disponer un volumen de excavación aproximado de 110548 m³ de material de roca, se almacenarán de manera temporal en predios de la empresa, para su posterior utilización en el mantenimiento de vías internas del proyecto, tal como se hizo con parte del material resultante de la construcción de la central.

Sin embargo, la empresa no presentó en el EIA, el diseño geométrico del ZODME, así como las obras hidráulicas para el manejo de escorrentía, razón por la cual esta Autoridad requiere que la empresa presente antes del inicio de las obras el diseño específico del ZODME.

Cabe aclarar que revisando el EIA, en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental, se identifica en la ficha CONS/FIS-08 MANEJO DE ROCA RESULTANTE DE EXCAVACIÓN Y ESCOMBROS lo siguiente *“Las actividades comprenden la recolección, transporte, disposición y reutilización de roca resultante de las excavaciones de túneles y los escombros de las obras civiles, de manera que se cumpla con la legislación ambiental y se controlen los posibles impactos.”* es importante resaltar y aclarar por parte de esta Autoridad, que lo propuesto por la Empresa no es viable ambientalmente, dado que la disposición final de escombros cuenta con una normatividad ambiental específica en la que no se permite o está prohibido, la mezcla de escombros con otro tipo de residuos sólidos, como lo propone la empresa dicha normatividad define el transporte y disposición final en sitios adecuados y autorizados para tal fin; también se considera que la normatividad reglamenta tanto la disposición final, almacenamiento temporal (en escombreras o estaciones de transferencia o en áreas delimitadas) como el transporte. Normatividad que no se cumple cuando los escombros son dispuestos en los ZODME propuestos por la empresa junto con la roca resultante de la excavación de túneles.

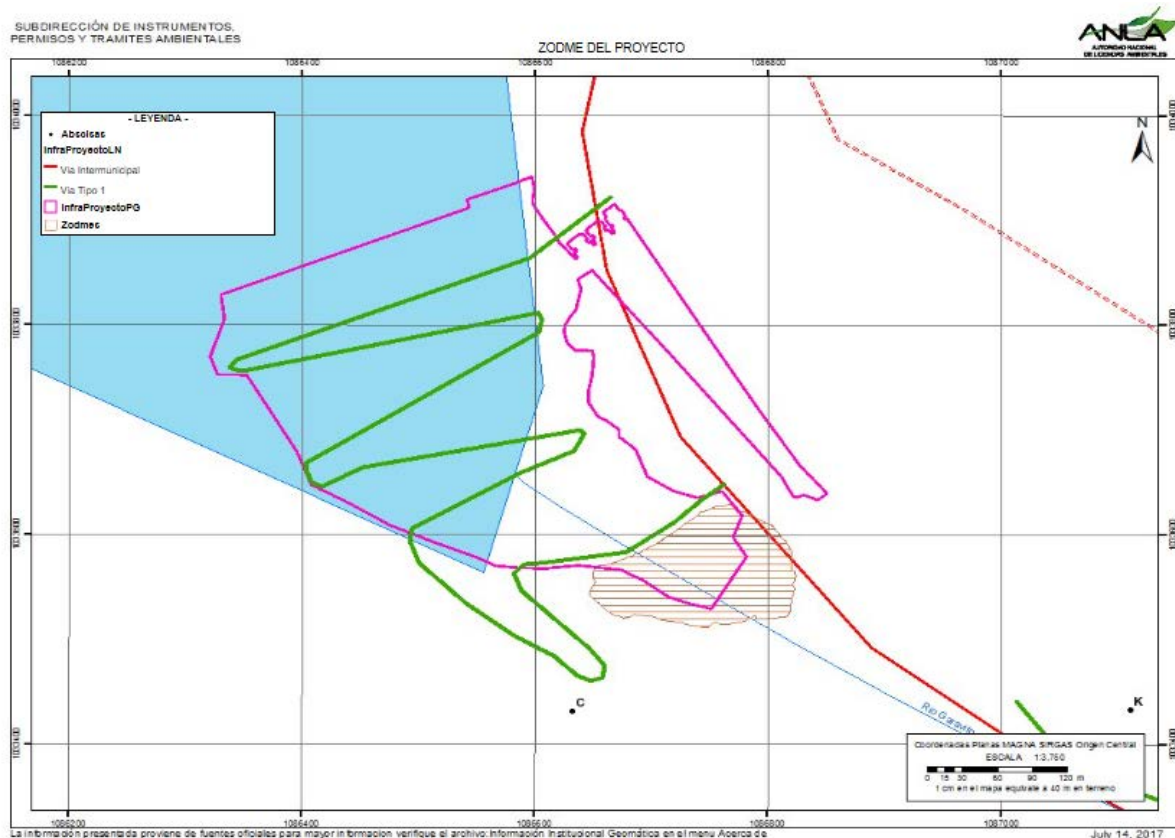


Figura 2. ZODME del proyecto construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor

Fuente: SIG Web, ANLA. Consultado el 14/07/2017

2.1.5 Residuos peligrosos y no peligrosos

En lo referente a los residuos sólidos, durante la ejecución del proyecto de construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica Chivor, La Empresa indicó en el Plan de Manejo Ambiental Capítulo 7 del EIA que se generaran residuos sólidos de origen doméstico e industrial, cuya disposición deberá realizarse adecuadamente, con el fin de evitar contaminación del suelo, el agua y el aire, además de evitar afectaciones al personal que labora en el desarrollo del mismo. La clasificación, manejo y disposición final se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5. Clasificación, manejo y disposición final de residuos para el proyecto

CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	CÓDIGO DE COLORES	TIPO DE RESIDUO	MANEJO	DISPOSICIÓN FINAL
-------------------------------	-------------------	-----------------	--------	-------------------

 <p>ANLA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible</p>	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 27 de 163

CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	CÓDIGO DE COLORES	TIPO DE RESIDUO	MANEJO	DISPOSICIÓN FINAL
Residuos reciclables y reutilizables	GRIS	vidrio, aluminio, papel, metal, plástico, caucho, madera y chatarra,	Serán recolectados y almacenados en un área definida previamente, protegida de los efectos climáticos, hasta que se tenga un volumen considerable a recolectar para llevar al punto de acopio temporal.	Tipo papel y cartón proveniente de las oficinas, archivos, cajas, entre otros y cuyo manejo se debe dar a través de la recuperación sistemática en las mismas oficinas y/o frentes de obra. Serán separados en cajas, y cada semana las personas a cargo, recolectarán y almacenarán, para su posterior entrega a empresas o personas especializadas en la actividad de reciclaje de materiales
Residuos no aprovechables	VERDE	Residuos de alimentos, poda y/o contaminado con materia orgánica, cáscaras de fruta, papel de servilleta, papel y cartón húmedos, textiles (que no estén contaminados con hidrocarburos).	Deberán ser almacenados en la fuente hasta que se recolecten para ser llevados al punto de acopio temporal, el tiempo de acopio en los frentes de obra no debe ser mayor a 2 días.	Deben ser almacenados hasta que sean recogidos por la empresa prestadora del servicio de aseo del municipio, para su disposición final. Con el fin de llevar un registro de los volúmenes de residuos entregados, se llenará una plantilla, donde se registrará el número de bolsas de residuos, y peso o volumen

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 28 de 163

CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	CÓDIGO DE COLORES	TIPO DE RESIDUO	MANEJO	DISPOSICIÓN FINAL
				entregado.
Residuos Peligrosos	ROJO	Recipientes de combustibles y sustancias químicas. Estopas impregnadas de combustibles, aceites, grasas, lubricantes usados, entre otros. Filtros. Materiales impregnados de aceite o sustancias peligrosas. Residuos de ACPM. Empaques impregnados con sustancias peligrosas. Contenedores contaminados. Baterías. Residuos de disolventes. Luminarias. Balastos. Lámparas fluorescentes. Bombillos. Tóner y cartuchos de impresoras. Componentes electrónicos. Pilas. Residuos patógenos y corto punzantes. Medicamentos vencidos y residuos de primeros auxilios	Se realizará desde el lugar donde se generen los residuos, hasta el sitio de almacenamiento temporal, se llevará a cabo por el personal designado que haya sido capacitado para el manejo de este tipo de residuo. El transporte interno se realizará con la ayuda de un carro transportador, trasladando los residuos hasta el centro de acopio acondicionado para ello, donde serán dispuestas según las especificaciones de compatibilidad.	El tratamiento o disposición final estará a cargo de un gestor externo, el cual contará con licencia ambiental, permisos vigentes y vehículos debidamente equipados para su operación y transporte de mercancías y sustancias peligrosas, según el Decreto 1609 de 2002, el cual define los principales actores de la cadena de transporte, sus roles y responsabilidades, y las recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas.

Fuente: Información extraída por el equipo evaluador, a partir de la información presentada por la Empresa en el Capítulo 7 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

Se considera que la Empresa presenta adecuadamente la clasificación de los residuos peligrosos y no peligrosos, así como el manejo y disposición final en concordancia con la normativa actual vigente.

2.2 CONSIDERACIONES SOBRE LA DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 29 de 163

A continuación, se presentan las consideraciones del Grupo Técnico Evaluador de la ANLA, con base en las observaciones realizadas durante la visita de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, la revisión de la información presentada por la Empresa dentro del trámite de modificación de licencia:

2.2.1 Respetto a la Descripción del Proyecto

Respetto a las obras e infraestructura, en el documento allegado a esta Autoridad para la modificación de licencia ambiental, la Empresa presentó la descripción del proyecto que permite identificar adecuadamente las actividades contempladas para la ejecución del proyecto, así como las etapas en el proceso constructivo para la construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica Chivor.

Las obras a realizar se harán en el mismo sector de la bocatoma actual. En dicho punto, se instalarán tres nuevas bocatomas, a mayor altitud que las actuales. La captación 1 es de tipo frontal, se ubicará en el nivel 1211.06 msnm, la captación 2 de tipo frontal en el nivel 1231.06 msnm y la captación 3 tipo torre en el 1257 msnm, las cuales están complementadas por infraestructura de túneles, pozos de carga y conexión, construidas en concreto, que aguas abajo de la cámara de válvulas, se conectan a los túneles de carga existentes, para Chivor I y II. Las demás obras que hacen parte del proyecto son:

- Túneles principales de carga 1 y 2
- Ramales de conexión aguas arriba 1 y 2
- Pozo de conexión 1 y 2
- Cámara de válvulas 1 y 2
- Ramal de conexión aguas abajo 1 y 2
- Galería de conexión inferior 1 y 2 (Conexión con los túneles existentes)
- Galería de acceso
- Galería de interconexión.

2.2.2 Respetto a la infraestructura asociada al proyecto

Para la construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica Chivor, se requerirá la instalación de oficinas y/o campamentos temporales no habitacionales, dotación sanitaria, bodegas y patios de acopio de materiales y equipos, área provisional de soldadura y preparación de piezas con las respectivas dotaciones de accesos, agua, luz, comunicaciones, un área para la instalación de la planta de concretos y un área de almacenamiento temporal. Esta Autoridad considera que, en relación con la instalación de plantas de concreto la empresa deberá:

- Los equipos de elaboración de concretos deberán estar en condiciones óptimas de funcionamiento.
- Para el almacenamiento de materiales o productos químicos en la planta de concreto, se adecuarán los sitios específicos requeridos, los cuales deben contar con las estructuras y manejos que garanticen el confinamiento de dichos materiales y eviten la dispersión de estos por efectos del viento o el agua; el lugar contará con un sistema para evitar la re-suspensión de material particulado durante la

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 30 de 163

elaboración de concretos, así, durante la producción de agregados procesados en la planta, se dispondrá de un sistema de lavado continuo del agregado fino. En caso de identificarse la necesidad, Chivor podrá solicitar la incorporación de un sistema de riego por aspersión para mantener una humedad uniforme en los agregados, o sistema equivalente

- Está prohibido arrojar mezclas de concreto en cuerpos de agua, y áreas verdes. No está permitido realizar la mezcla de concreto directamente sobre el suelo, ni realizar el lavado de mezcladoras de concreto en los frentes de obra o en cuerpos de agua, estos lavados deberán realizarse en las áreas adecuadas para este fin.
- Las áreas de depósito de materias primas (arenas y gravas) deben estar delimitadas y señalizadas.
- Las zonas de acceso, patios y zonas de circulación y maniobras deben permanecer húmedas, para evitar la re-suspensión de material particulado.
- Todos los elementos de la planta como tolvas, básculas, dosificadores y demás equipos destinados a la manipulación de materiales como gravas, arenas y cemento, deben tener accesorios que impidan la re-suspensión de material particulado.
- La planta contará con un sistema de control de ruido establecido por el fabricante. De igual manera, con el fin de prevenir la emisión de ruido en niveles que pudiesen ocasionar impactos adicionales al entorno, se realizará mantenimiento preventivo a la maquinaria presente en la planta
- La planta deberá contar con la señalización pertinente, indicando límites de velocidad, ingreso y salida de vehículos y maquinaria, delimitación de áreas, paso de personal, uso de elementos de protección personal.
- En caso de derrame de mezcla de concreto, se deberá recoger y disponer en forma inmediata. La zona donde se presente el derrame se debe limpiar apropiadamente.
- En el frente de trabajo donde se ubique la planta de concreto, se deberá dar cumplimiento a las medidas relativas al tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales, y gestión de residuos sólidos.

Cabe aclarar que la empresa indicó en la visita de evaluación que el área de almacenamiento temporal también será destinada para el mantenimiento de maquinaria y vehículos, razón por la cual esta Autoridad considera que, en relación con el área de almacenamiento temporal, zona de mantenimiento de maquinaria y equipos, en el cual se desarrollan actividades de mantenimiento correctivo y preventivo, la empresa deberá:

- El área contará con un canal perimetral, para aislar los derrames de aceite y conducirlos a una trampa de grasas
- Zona de almacenamiento de lubricantes nuevos, con su respectivo dique de contención y techo.
- El almacenamiento de todos los materiales e insumos se realizará siguiendo los lineamientos y especificaciones contenidas en sus respectivas hojas de seguridad
- Los aditivos para la producción de concretos deberán almacenarse en taques herméticos de fibra de vidrio, los cuales deberán contar con sus respectivos diques de contención en caso de derrames.

 AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 31 de 163

- Todos los insumos y materiales deberán almacenarse temporalmente en sitios que cuenten con cubiertas superiores y laterales, de forma tal que se evite su pérdida por acción de factores ambientales como lluvia o viento.
- El área de almacenamiento deberá contar con canales perimetrales para la recolección de posibles derrames de insumos y/o materiales líquidos.
- Adicionalmente debe contar con canales de recolección de aguas lluvias que eviten que la escorrentía entre a la zona de almacenamiento.
- Se debe tener registro detallado de las cantidades de materiales que se ingresan para la obra.
- En el lugar de almacenamiento, deben encontrarse debidamente señalizadas e identificadas las diferentes áreas de localización de materiales. Debe tenerse especial cuidado con las incompatibilidades de productos químicos.

Para la construcción de las bocatomas en las etapas 2 y 3 del proceso constructivo, la empresa indica que se requiere realizar una adecuación de un carreteable existente de 100 metros de longitud, para lo cual esta Autoridad considera que, en relación con la adecuación del carreteable existente:

- Presentar en los informes ICA información exacta sobre la adecuación y/o mejoramientos realizado en el carreteable existente, georreferenciación y/o abscisado de los tramos que fueron objeto de adecuación y de los sitios donde se realizaron obras especiales; igualmente deberán incluir el levantamiento topográfico.
- Previo a la entrada de los equipos y maquinaria, la Empresa deberá adelantar las actividades de adecuación propuestas.

2.2.3 Respecto a los ZODMES

Tal como se analizó en el numeral 2.1.3 del presente Concepto Técnico, el ZODME Zona de acopio temporal tendrá un área de 1,4 ha ubicada a pie de la presa, con un volumen aproximado de 110548m³ de material de roca.

La empresa deberá presentar a esta Autoridad antes de iniciar las obras, el diseño geométrico con las obras hidráulicas para el manejo de escorrentía del ZODME, para lo cual la Empresa deberá:

- No se deberá depositar materiales, provenientes de las excavaciones, en los cauces de los ríos o de las quebradas y se tomarán todas las medidas necesarias para evitar que tal hecho ocurra.
- Antes de proceder a la disposición de los materiales sobrantes de las excavaciones en el sitio del ZODME, se deberán adecuar previamente, construyendo las obras necesarias como filtros, cunetas, entre otros.
- Se deberá respetar la franja de retiro de 30 metros a cuerpos de agua. Igualmente, en el ZODME, se deberá adecuar obras tales como cunetas perimetrales de aguas de escorrentía superficial con el fin de para garantizar el flujo del agua de escorrentía y garantizar la estabilidad del mismo.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 32 de 163

2.2.3.1 **Consideraciones generales**

Teniendo en cuenta lo anterior, en la información entregada por la Empresa y la visita de evaluación realizada, se considera que la información entregada es suficiente para conocer la infraestructura, equipos y actividades a ejecutar durante el proceso de modificación de licencia ambiental.

Es necesario indicar que todo cambio de la infraestructura y de las actividades autorizadas que hacen parte de la presente evaluación, debe ser informado a la ANLA con anterioridad y presentado los debidos soportes, conforme a lo contemplado en el parágrafo 1, del Artículo 2.2.2.3.7.1 del Decreto 1076 de 2015, de lo contrario deberá tramitar la modificación del Plan de Manejo Ambiental establecido dando cumplimiento a lo señalado en el artículo 2.2.2.3.7.2 del Decreto 1076 de 2015.

3 CONCEPTOS TÉCNICOS RELACIONADOS

La Corporación Autónoma Regional del Chivor- CORPOCHIVOR, durante el proceso de evaluación de esta solicitud de modificación del pma no remitió a esta Autoridad Ambiental en el marco de la evaluación de la modificación del plan de manejo ambiental, concepto técnico relacionado con este proyecto.

4 CONSIDERACIONES DE LA AUDIENCIA PÚBLICA

No se surtió proceso de Audiencia Pública para modificación del Plan Manejo de Ambiental establecido mediante la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2005 para la “*Central Hidroeléctrica de Chivor*”, para la construcción de tres nuevas bocatomas en el mismo sector de las bocatomas actuales y a mayor altitud de éstas, permitiendo conducir los volúmenes de agua del embalse a través de túneles de carga hacia un pozo nuevo, donde se conectará a las dos nuevas cámaras de válvulas, cuyo eje cuyo eje queda en el nivel 1199 msnm.

5 CONSIDERACIONES SOBRE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA

5.1 **ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA**

5.1.1 **Área de influencia fisicobiótica**

Para la definición del área de influencia fisicobiótica la Empresa tuvo en cuenta tanto los criterios de trascendencia de impactos para los medios abiótico y biótico y la ubicación de las obras teniendo en cuenta que la mayor parte de las obras serán de carácter subterráneo.

En este sentido el AID definida por la Empresa corresponde al sitio donde se construirá y ubicará la infraestructura provisional y definitiva que se requiere para la construcción de las estructuras contemplando los componentes físico-bióticos, donde incorporo los dos tramos del río Batá en los cuales se tendrán vertimientos temporales durante la construcción.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 33 de 163

No obstante, la empresa indica lo siguiente *“Así pues, los límites establecidos para el AID de la Central Hidroeléctrica Chivor por la construcción de nuevas bocatomas, se determinaron teniendo en cuenta los alcances de los impactos directos generados por las actividades de uso y aprovechamiento de los recursos naturales solicitados en el marco del desarrollo de la actividad de la hidroeléctrica para la construcción de nuevas bocatomas”*.

Sin embargo, es necesario incluir en esta área el punto de captación de agua para consumo doméstico en la galería de entrada del túnel 2 ya que el principal impacto que se desarrolla en este punto de captación es el cambio en la disponibilidad del recurso hídrico superficial, dado que se va a afectar el caudal de oferta hídrica disponible que recarga en la cuenca del río Batá. Es importante resaltar que el aprovechamiento se realizará en las aguas de infiltración en la galería de entrada, y presenta rendimientos superiores al caudal solicitado. Con base en lo anterior esta Autoridad amplía el AID incluyendo los puntos donde se solicita el permiso de captación como se muestra a continuación:

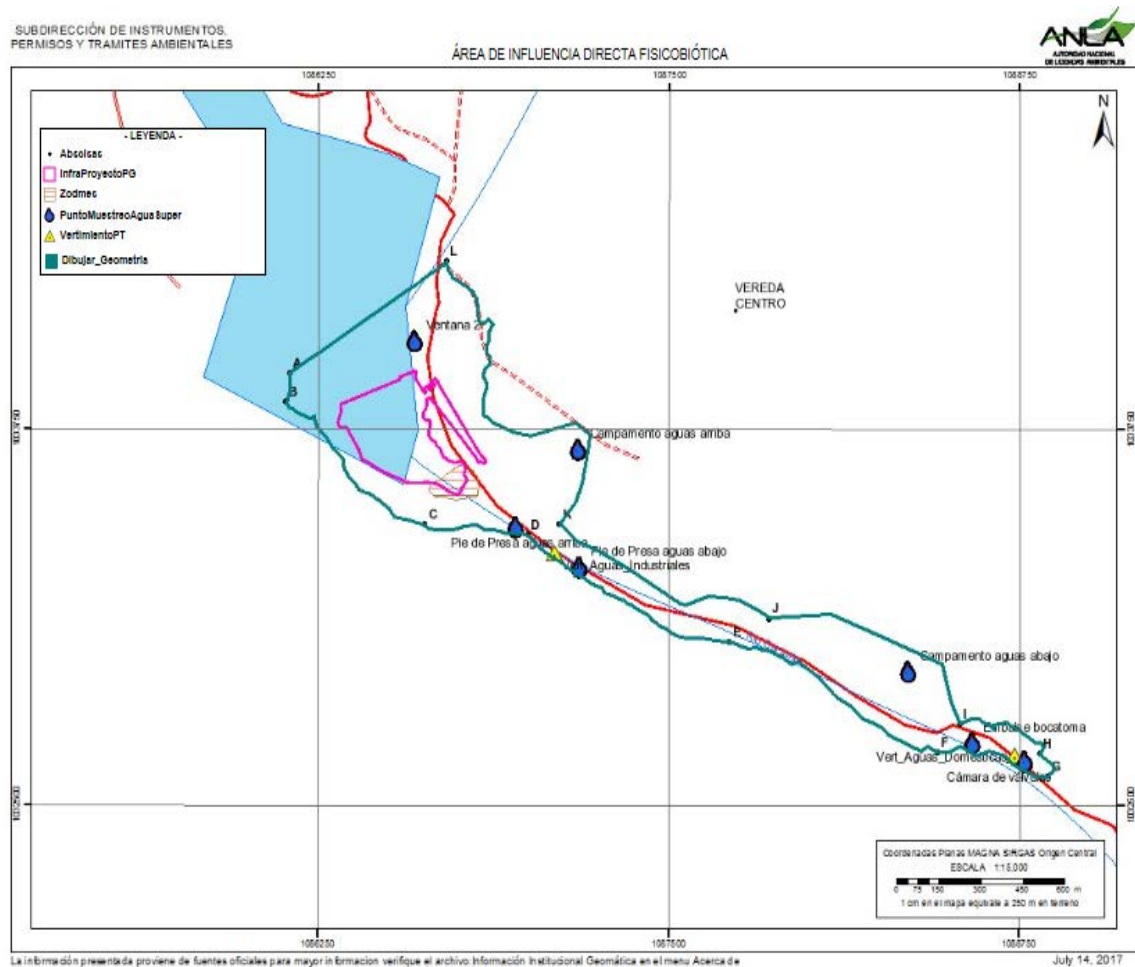


Figura 3. Localización del área de influencia fisiotrófica del proyecto establecida por la ANLA

Fuente: SIG Web, ANLA – Consultado el 10/07/2017

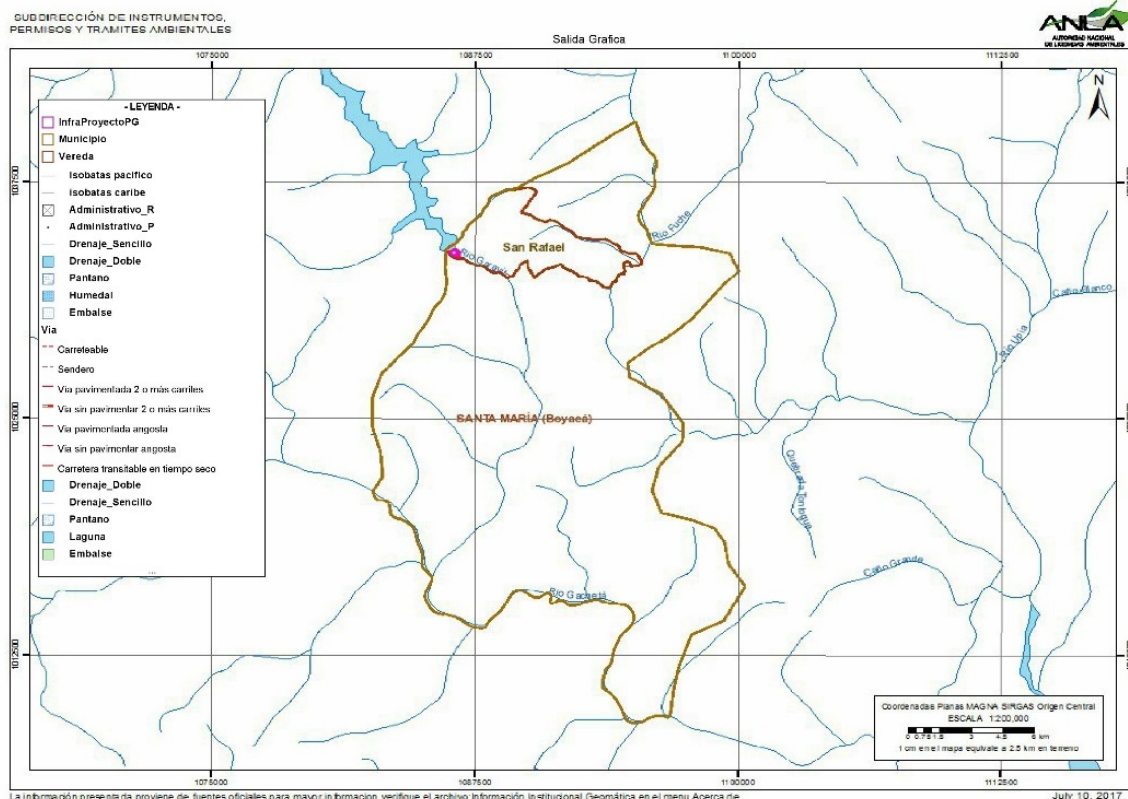
5.1.2 Área de influencia medio socioeconómico

La Empresa define un área de influencia directa socioeconómica dentro del apartado 3.1.1.2 del capítulo tres del documento, planteando explícitamente ahí que esta área “se definió teniendo en cuenta la localización geográfica del proyecto, lo cual comprende las unidades territoriales menores por la convivencia o interacción que el proyecto pueda tener con sus habitantes” para el caso el AID socioeconómica para el proyecto se presenta en la Tabla 6 **Error! Reference source not found.** y en la **Error! Reference source not found.**. Adicional a ello, resalta que el desarrollo del proyecto se efectuará en predios de la empresa, los cuales se encuentran completamente deshabitados. Se define como área de influencia directa la cabecera municipal como unidad territorial específica y la Vereda San Rafael.

Tabla 6. Área de influencia directa socioeconómica

Proyecto	AID Socioeconómica
Construcción de Nuevas Bocatomas Central Chivor	Vereda San Rafael y Cabecera Municipal de Santa María

Fuente: A partir del Capítulo 3 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).



	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 35 de 163

Figura 4. Localización de las áreas de influencia socioeconómica del proyecto

Fuente: SIG Web, ANLA – Consultado el 10/07/2017

Si bien la empresa en la definición del AID, no refiere entre las razones directas relacionadas por las cuales se define la cabecera municipal dentro de esta área, en los demás apartes del documento se referencia que, como área territorial albergará la mano de obra que requiere el Proyecto de modificación del PMA. Esta consideración para la definición del AID socioeconómica estaría en línea con lo que se ha definido dentro de los términos de referencia en cuanto a que para este medio deberán ser tenidos en cuenta dentro de la definición del AID criterios como *“las entidades territoriales y las áreas étnicas de uso social, económico y cultural entre otros, asociadas a las comunidades asentadas en dichos territorios”*.

La cartografía asociada a esta definición del AID socioeconómica considerada es la que se muestra en figura anterior y corresponde a la delimitación en amarillo la Vereda San Rafael y de la Cabecera Municipal de Santa María definidas como áreas de influencia directa.

Además de lo anterior, dentro de las consideraciones sobre la definición del área de influencia para el medio socioeconómico es necesario mencionar que la Empresa en concordancia con lo establecido en los términos de referencia LI-TER-1-01, allega el certificado del Ministerio del Interior sobre la presencia, o no, de comunidades étnicas en el área de influencia del Proyecto.

Dentro de ese Certificado el área para la cual la Empresa solicita el pronunciamiento del Ministerio del Interior como autoridad competente, es un polígono incluido totalmente dentro del territorio de la vereda que conforma el AID socioeconómica y que incluye el área de intervención del Proyecto. El certificado allegado es el número 0350 del 6 de abril de 2017, que concluye *“que no se registra la presencia de Comunidades Indígenas, Minorías y en el área del proyecto”* y que además *“no se registra la presencia de Comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras”* en la misma área.

Por último, para el caso del oficio remitido al ICANH con radicación del 8 de mayo de 2017 No. 2294, relaciona *“se remite informe de Diagnóstico Arqueológico desarrollado para el Proyecto...”*. Sin embargo, lo relevante para lo relacionado con este apartado es que dentro de la documentación presentada al ICANH las áreas sobre las cuales se informa que se efectuará la excavación, intervención o alteración del suelo están incluidas dentro de las áreas que han sido analizadas y presentadas al Instituto competente.

Por todo lo anterior, se considera que lo definido y considerado por la Empresa como Área de Influencia Directa Socioeconómica, ha sido establecido de manera adecuada, se acoge a lo incluido dentro de los términos de referencia definidos para la elaboración del documento EIA y corresponde además a lo observado durante la visita de campo efectuada entre el 28 y el 29 de junio de 2017 y a lo informado durante esa visita de campo por parte de los líderes de la vereda San Rafael y por parte de las autoridades municipales del Municipio de Santa María con las cuales se sostuvo contacto durante dicha visita, aspectos que se detallarán dentro del siguiente apartado de caracterización ambiental.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 36 de 163

5.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

5.2.1 Área de influencia fisicobiótica

La Empresa determino el AII para el componente físico-biótico por la construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica Chivor, considerando los impactos indirectos que puedan trascender a la parte externa del área de influencia directa AID, es decir que se extiende hasta donde se presentan tales impactos de manera indirecta. Para ello tuvo en cuenta una franja (buffer) de terreno alrededor de los puntos específicos que serán intervenidos en obra, y de la vía interna de la Central que será transitada durante la construcción. Esta Autoridad considera adecuada esta definición teniendo en cuenta lo establecido en los términos de referencia HE-TER-1-01, (Construcción y Operación de Centrales Hidroeléctricas Generadoras expedidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) y obedeciendo que las actividades a llevarse a cabo son muy puntuales para la presente modificación de plan de manejo ambiental (Figura 5).

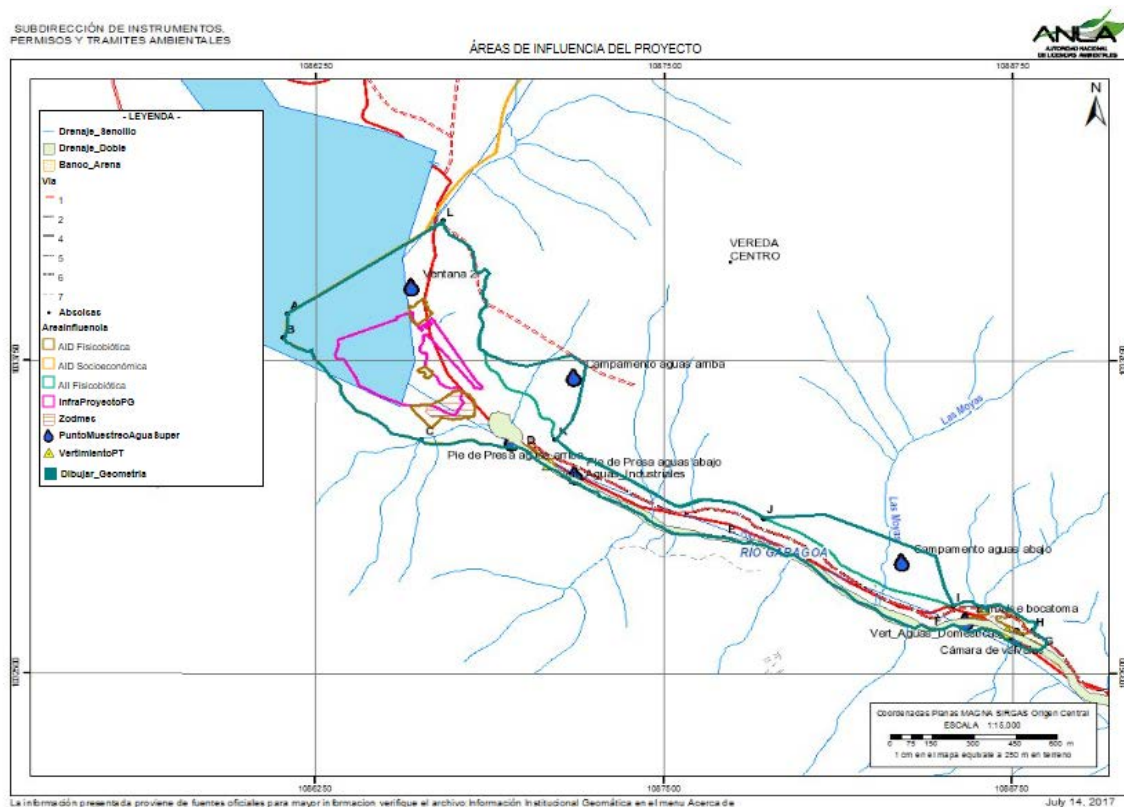


Figura 5. Localización de las áreas de influencia del proyecto

Fuente: SIG Web, ANLA – Consultado el 14/07/2017

5.2.2 Área de influencia medio socioeconómico

Expediente: LAM0514

Formato Concepto técnico

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 37 de 163

La Empresa define un área de influencia indirecta socioeconómica dentro del apartado 3.1.2.2 del capítulo 3 del documento, planteando explícitamente ahí que esta área “se define como el municipio de Santa María, en el cual se encuentra inmersa el área de influencia directa, al ser la unidad territorial hasta la cual pueden trascender indirectamente los impactos”.

En la Figura 4, se evidencia parte del Área de Influencia Directa (AID) Vereda San Rafael, la cual se encuentra inmersa dentro del área territorial del Municipio de Santa María definido como área de Influencia Indirecta (AII).

De acuerdo con lo anterior, lo presentado por la empresa y lo observado durante la visita de evaluación, se considera que lo definido y estimado por la Empresa como Área de Influencia Indirecta (AII) Socioeconómica, ha sido establecido de manera adecuada.

6 CONSIDERACIONES SOBRE LA CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

6.1 CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO

Con base en el análisis de la información presentada por la Empresa (referente a la caracterización del medio abiótico) y las actividades del proyecto construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica Chivor; así como en las observaciones realizadas durante la visita de evaluación; se considera que los componentes del medio físico, susceptibles de ser intervenidos por el proyecto son: geología, geomorfología, pendientes, suelos, hidrogeología, atmósfera, hidrología, calidad del agua, calidad de aire, ruido, paisaje y, geotecnia.

Las demás temáticas además de incidir en las condiciones topográficas, geotécnicas y de amenazas naturales del sector, condicionan la aptitud del territorio para el desarrollo de las actividades actuales y proyectadas; estos aspectos se consideran acorde con los términos de referencia, y adecuadamente abordados en el Estudio, teniendo en cuenta las fuentes de información secundaria consultadas y las observaciones realizadas durante la visita de evaluación en las temáticas pertinentes.

6.1.1 Geología

Según el estudio de impacto ambiental para el proyecto construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica Chivor, el mismo se localiza en la cuenca sedimentaria de la cordillera oriental compuesta por diversas unidades litológicas que varían de edad Jurásica al Holoceno, con un complejo comportamiento geológico y estructural debido al levantamiento de la cuenca en la Orogenia Andina y a los diferentes paleoambientes de sedimentación que proveen de cambios laterales y verticales de facies, que definen el comportamiento evolutivo y paisajístico del territorio.

La información geológica ambiental presentada describe las unidades con la nomenclatura existente de la Cordillera Oriental, basada en las memorias geológicas de la región del

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 38 de 163

Servicio Geológico Colombiano y observaciones de campo. Específicamente en el área del embalse afloran rocas que corresponden filitas y cuarcitas del Grupo Quetame (CaOq), areniscas farallones (Cdf), lutitas y limolitas de la Formación Fómeque (Kif). Estas unidades son suprayacidas de manera discordante depósitos coluviales que se encuentran dispersos en el territorio.

Las actividades constructivas para la instalación de las tres bocatomas y su interconexión con los túneles de carga y el ZODME ubicado en el pie de presa del embalse se localizan en el grupo Quetame. El macizo rocoso actualmente se encuentra altamente diaclasado, para lo cual la empresa solicitante realiza la clasificación geomecánica del macizo identificando las características primordiales para establecer las especificaciones de tipo constructivo relacionadas con la instalación de soportes y la longitud de los tramos a excavar y el diseño del revestimiento a necesario para garantizar la estabilidad a largo plazo del proyecto.

El comportamiento estructural del área describe de manera general los sistemas de fallas y plegamientos que modelan el paisaje del territorio. Entre ellos se encuentran los sistemas de fallas regionales, inversas, convergencia al este e inclinación al oeste, conocidas como la Falla de Santa María y Falla de La Esmeralda. Igualmente se describe el pliegue de tipo anticlinal de Miralindo que afecta las unidades blandas favorecidas por la deformación dúctil.

En cuanto, las amenazas naturales asociadas a procesos geológicos identifican la amenaza sísmica basada en la norma colombiana de diseño y construcción sismo Resistente adjudicándole a esta área de riesgo sísmico muy alta. Asimismo, se describe las amenazas por inundación con categorías alta media y baja; amenaza por remoción en masa y procesos erosivos describe los factores detonantes sin establecer áreas de afectación y la amenaza ceráunica basada en la NTC 4552 de 2004 (ICONTEC, 2004) cataloga como intermedio.

Para la autoridad la caracterización de las unidades geológicas del área se ajusta a la información requerida para la evaluación ambiental.

6.1.2 Geomorfología

En el estudio de impacto ambiental para el proyecto construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica Chivor, se aplicó la metodología publicada por SGC, antes INGEOMINAS (2011), que permitió definir la jerarquización geomorfológica que permita relacionar las escalas de trabajo con la subdivisión geomorfológica, la morfogénesis, morfografía y morfodinámica o específico la información a partir de la cual se realizó el análisis de fortointerpretación, para describir las unidades geomorfológicas del área de influencia. La aplicación de una metodología para el análisis geomorfológico al presentado. Es coherente y permite categorizar adecuadamente las unidades geomorfológicas para el área de interés.

Esta área se encuentra en la geomorfoestructura del sistema orogénico andino, sobre la provincia geomorfológica de la Cordillera Oriental, en ambientes morfogenéticos de tipo

 AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 39 de 163

estructural, denudativo y fluvial que conforman cuatro unidades geomorfológicas: dos (2) de tipo estructural representada por Hogback y Crestón Homoclinal; uno (1) fluvial representada por Cauce activo del río Batá y uno (1) denudacional conformado por los depósitos hidrogravimétricos inactivos coluviales. A estas unidades el estudio presentado para la solicitud de modificación de Licencia, se les identificó sus parámetros morfométricos y dinámicos.

En concordancia a lo señalado a lo largo de las consideraciones anteriores se establece que la información presentada en el Estudio de Impacto Ambiental, es consistente y coherente y permite tener claridad sobre las unidades geomorfológicas presentes en el área de interés, información fundamental para la caracterización geotécnica, la definición de las amenazas naturales y la zonificación de sensibilidad ambiental. En consecuencia, se establecen de manera coherente las variables geomorfológicas y se cuenta con la información que permita la toma de decisiones.

6.1.3 Suelos

El componente edafológico se establece según lo señalado en el estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Boyacá (IGAC, 2005). Además, de las geoformas y las coberturas terrestres, sean estas vegetales o no. En consecuencia, se puede establecer que la Empresa realizó la descripción de suelos, acorde a lo señalado en la metodología general para la presentación de estudios ambientales y el manual de métodos y especificaciones para los estudios de suelos (IGAC).

La información presentada por la Empresa en el EIA indica que las unidades de suelos de la zona de estudio presentan unas limitaciones derivadas de unas condiciones edáficas generalmente desfavorables y definen la asociación Oxic Dystrudepts 35%, Lithic Udorthents 30%, Lithic Dystrudepts 25% e inclusiones de Afloramientos Rocosos y Typic Udorthents 10%. La descripción presentada para cada una de las unidades cartografiadas se realiza de forma general y se relaciona el uso de la unidad que por encontrarse en áreas ya intervenidas corresponden a actividades de uso del suelo antrópicas como vías internas dentro del Embalse, zonas de centro de acopio de materiales y en ocasiones como zonas de trabajo temporales para el mantenimiento de los túneles y locaciones internas del Embalse.

De igual forma el análisis de conflicto de uso de suelo se limita a hacer observaciones generales y se establece que *“teniendo en cuenta que el uso de estos suelos ha sido intervenido para la construcción, operación y mantenimiento del Embalse y que los terrenos a intervenir son propios del Embalse y se encuentran adecuados con infraestructura del proyecto, el conflicto de uso del suelo es Sin Conflicto”*. Por lo anteriormente expuesto el grupo evaluador considera que la información presentada por la Empresa permite la toma de decisiones.

6.1.4 Hidrología

Para el componente hidrológico la Empresa en la información allegada en el estudio de impacto ambiental para el proyecto construcción de tres nuevas bocatomas y sus

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 40 de 163

conexiones de la Central Hidroeléctrica Chivor, realiza la jerarquización de las cuencas hidrográficas acorde a lo establecido en la metodología el IDEAM, para definir los niveles subsiguientes representativos según la jerarquía de las cuencas que se localicen en el área de influencia hidrológica. Teniendo en cuenta que las actividades se realizarán de manera puntual principalmente en zonas ya intervenidas por el proyecto y ocupadas por su infraestructura, se presenta la clasificación de los sistemas así:

Para los sistemas loticos se establece los afluentes del río Batá aguas abajo de la presa y de la quebrada Moyas ubicada en el costado izquierdo del cauce de dicho río, mientras que en la caracterización de sistemas lenticos se identifica el sector del embalse La Esmeralda.

Así mismo, se describe el patrón de drenaje del río Batá y sus tributarios de primer nivel subparalelos que a su vez tienen tributarios dendríticos. Esta cuenca tiene un régimen hídrico monomodal con un periodo anual seco en donde los caudales son visiblemente reducidos con valores de precipitación por encima del promedio y un periodo seco con valores de precipitación por debajo del promedio, en el tramo del río Batá del proyecto de bocatomas se encuentra completamente regulado por la operación de la central.

Igualmente, se presenta descripción y localización de la red hidrográfica e identificación de la dinámica fluvial y caudales de las fuentes que pueden ser afectadas por el proyecto, así como las posibles alteraciones de su régimen natural. Para este análisis, se recopiló la información de caudales medios diarios para el período de registro comprendido entre los años 2001 – 2013, se obtuvo un caudal medio de 10,11 m³/s. Por lo anteriormente expuesto el grupo evaluador considera que la información presentada por la Empresa permite la toma de decisiones.

6.1.5 Calidad del Agua

Para la caracterización de calidad de las aguas se realizó con la toma de siete (7) muestras de agua (ver Figura 6), las cuales fueron analizadas por el laboratorio CHEMILAB acreditado por el IDEAM mediante Resolución 2016 de 2014 y Resolución 1226 de 2016, utilizando la metodología Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, versión 21 de 2005. Los resultados obtenidos fueron comparados con la normatividad nacional (Decreto 1594 de 1984, Resolución 631 de 2015, Decreto 3930 de octubre 25 de 2010 y el Decreto 1076 de 2015).

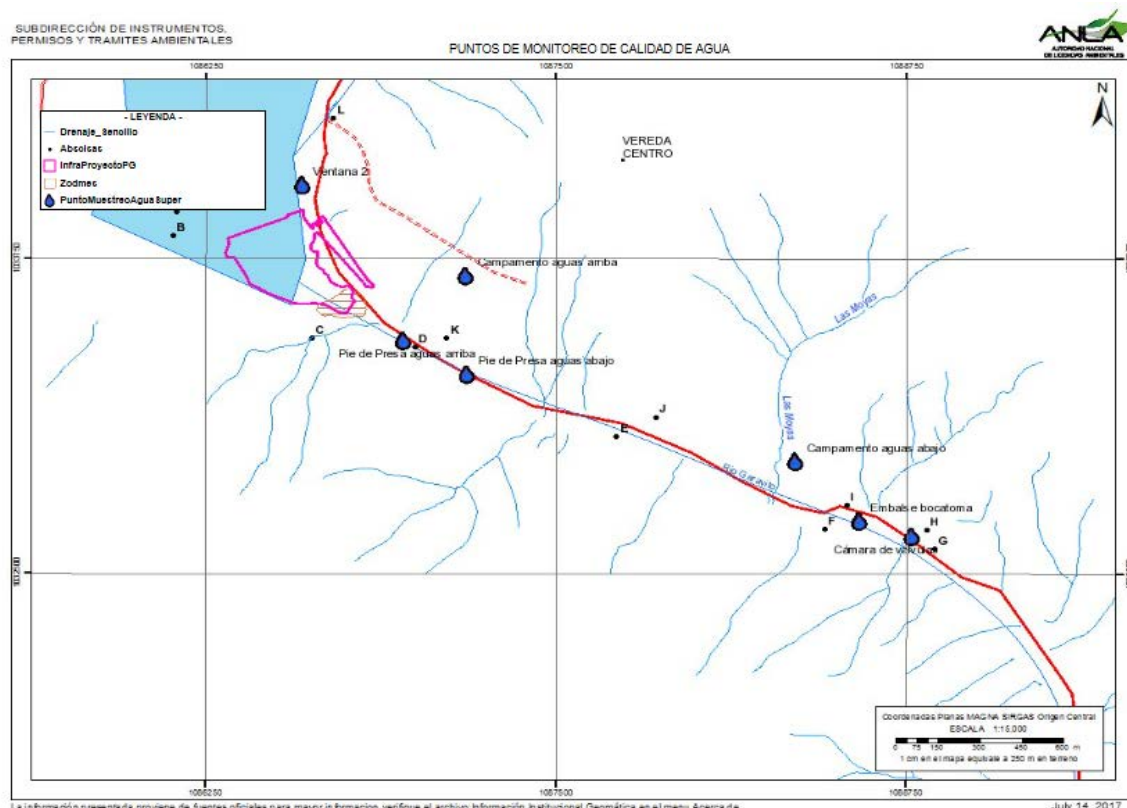


Figura 6. Puntos de Monitoreo de Calidad del Agua.

Fuente: SIG Web, ANLA. Consultado el 14/07/2017

Siendo esta la normatividad vigente para reglamentación los criterios de calidad para destinación o uso del recurso hídrico. La Autoridad considera que la empresa si bien aumento el número de puntos de muestreo para la caracterización fisicoquímica de las fuentes de agua donde se proyecta realizar las actividades, esta tuvo en cuenta la microcuenca sobre las que se proyecta las actividades de construcción de las nuevas bocatomas y zodme.

Para el punto 1, 2 y 3 el valor medido de grasas y aceites está por encima del límite máximo permitido en el Decreto 1594/84 (compilado en el Decreto 1076 de 2015) y la Resolución 2115/07, para los otros puntos de muestreos están dentro de las concentraciones óptimas para el consumo humano y dentro la Resolución 631/15 para aguas de vertimientos.

6.1.6 Usos del Agua

El uso de agua del río Batá, mediante la Resolución 282 del 12 de diciembre de 1969 el INDERENA otorga a ISA por un periodo de 50 años la totalidad del caudal del río Batá para construir La Esmeralda. El 3 de diciembre del año 2014, por medio de la Resolución 702, CORPOCHIVOR prorrogó la concesión de aguas del río Batá por 50 años. Teniendo en cuenta que, el casco urbano del municipio de Santa María se abastece de la quebrada la Cristalina, concesión otorgada por CORPOCHIVOR mediante Resolución 772 de 2003 y

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 42 de 163

que sus acueductos veredales no captan agua del río Batá. En un área con índice de escasez bajo para lo cual no se experimentan presiones importantes sobre el recurso hídrico en términos de cantidad de agua. No se evidencian conflictos de disponibilidad y uso del recurso para el área de influencia del proyecto.

La ANLA considera que la Empresa dio cumplimiento a los Términos de Referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental para la construcción y operación de centrales hidroeléctricas generadoras HE-TER-1-01, acogidos mediante la resolución 1280 del 30 de junio de 2006.

6.1.7 Hidrogeología

La caracterización hidrogeológica el área de interés, se establece acorde con los Términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental para la construcción y operación de centrales hidroeléctricas generadoras HE-TER-1-01.

Se han identificado cuatro unidades hidrogeológicas asociada a unidades de porosidad primaria y secundaria, en el área donde se realizarán las actividades de construcción de las bocatomas en el embalse La Esmeralda estas unidades se conforman por rocas muy cementadas y fracturadas, de permeabilidad secundaria, los acuíferos de porosidad primaria son de baja extensión e importancia, conformados por sedimentos no consolidados depositados recientemente.

El estudio establece que las áreas de recargas se localizan en aquellos sectores con depósitos recientes que por su composición granulométrica y geomorfológica favorecen la infiltración los cuales se descargan en las áreas aledañas de los drenajes principales. Sin identificar surgencias de agua subterránea sobre las áreas de interés del proyecto. Asimismo, el documento de caracterización ambiental presentado en el estudio de impacto ambiental para el proyecto construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica Chivor, analiza el fenómeno de escorrentía e infiltración, con la estimación de los caudales de infiltración y el modelo de abatimiento del nivel freático considerando que el macizo se encuentra parcialmente drenado por las excavaciones de acceso y cámaras.

La metodología utilizada para el modelamiento de las aguas subterráneas presentes en el área de influencia del proyecto, para lo anterior establece los parámetros tenidos en consideración para la numeración numérica con la utilización del software Phase. Entre los cuales se establece las tasas medias de infiltración, el volumen en metros cúbicos de agua necesaria a bombear para en el proceso constructivo. Basada en las mediciones de caudales de infiltración, la empresa obtuvo una tasa de infiltración del orden de 0,128 l/s/m. con un caudal de infiltración total de 24.8 l/s. Esto equivaldría a una permeabilidad media del macizo del orden de $7,17 \times 10^{-7}$ m/s. Teniendo en cuenta, que durante el proceso de construcción de los túneles se tiene previsto la perforación exploratoria, con el fin de anticipar las condiciones de saturación de agua o las condiciones reales del macizo que permita identificar filtraciones de agua y programar en caso de que así se requiriera pre-tratamientos con inyecciones para controlar las infiltraciones durante la construcción.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 43 de 163

De acuerdo al modelo hidrogeológico planteado para el área de estudio este sistema de fallas tienen un carácter sellante lo que impide cualquier tipo de migración de fluidos hacia profundidad, las unidades hidrogeológicas potentes están conformadas por rocas con limitados recursos a excepción de los depósitos aluviales recientes los cuales son recargados por precipitación directa y/o a través de pequeños cauces que pierden caudal por infiltración de aguas al subsuelo, más cuando lo que se pretende establecer es la vulnerabilidad del sistema hidrogeológico a fin de que el modelo proporcione condiciones que garanticen la seguridad de los mismo.

Las diferentes familias de rocas presentes en el área de estudio se encuentran diaclasadas identificadas en la zona e igualmente las propiedades de las rocas tanto en los aspectos de estabilidad como en el comportamiento hidrogeológico de la zona. El modelo hidrogeológico tiene en cuenta los aspectos antes referidos, lo cual incide directamente en la permeabilidad de las rocas y en consecuencia el análisis es coherente con lo observado en la visita técnica de evaluación.

Pese a que el estudio cuenta con un modelo hidrogeológico de la zona que representa las condiciones que se describen en el estudio con conceptos en que no solo involucra las condiciones litológicas, el componente estructural y de diaclasamiento presente en la estructura geológica de la zona, presenta algunas incertidumbres asociadas a la caracterización ambiental, razón por la cual es necesario que se presenten estudios hidrogeológicos numéricos con el fin de definir de manera predictiva el comportamiento hidráulico de las unidades intervenidas y la instalación de piezómetros en la parte superior de las obras que alcance el techo de los túneles con el fin de monitorear los descensos y la saturación del macizo rocoso y realizar la evaluación de la posible afectación de manantiales y quebradas por la construcción de los túneles.

En cuanto, al análisis de vulnerabilidad a la contaminación de las aguas subterráneas, presentado por la Empresa se tuvo en cuenta la posición estratigráfica de la zona de intervención y las características estratigráficas, litológicas y de fracturamiento del macizo rocoso por eventos tectónicos se considera que el riesgo de contaminación de los acuíferos es bajo.

6.1.8 Geotecnia

Se realizó la zonificación geotécnica del área para lo cual se tiene en cuenta diferentes aspectos analizados en el componente abiótico, en esta medida se establecen valoraciones de vulnerabilidad en relación con los siguientes aspectos: tectónica, litología; el componente de geomorfología que contiene los parámetros de procesos morfodinámicos, pendientes y relieve relativo; el tercer componente que es suelos y el cuarto componente que es hidrología, adicional a estos componentes se tuvo en cuenta la cobertura y usos del suelo y la amenaza sísmica; para lo anterior y de acuerdo a cada una de las características se establecen valores de menor a mayor susceptibilidad geotécnica se definen tres categorías: baja, media y alta. Finalmente se presenta el plano Zonificación Geotécnica, donde se definen las zonas identificadas.

 AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 44 de 163

En cuanto al análisis geotécnico tiene en cuenta las variables más representativas de tipo ambiental para ponderar los factores relevantes causantes de inestabilidad. Sin embargo, componentes que aceleran los procesos morfodinámicos como hidrogeología, usos del suelo y el fracturamiento del macizo rocoso no se encuentran incluidos en la metodología de zonificación lo cual incide directamente en la estabilidad de los materiales. En consecuencia, esta Autoridad considera que la zonificación geotécnica ambiental se encuentra subvalorada presentando un análisis sesgado indicando la no afectación en el área. Sin embargo, las condiciones geomecánicas del macizo observada en la visita de evaluación y el análisis de los demás parámetros geoesféricos permite establecer que las obras planteadas para la construcción de las tres nuevas bocatomas, no genera mayor incidencia en la estabilidad del macizo. Así como, el proceso construcción, impermeabilización y revestimiento en concreto de los túneles, reducen la incidencia de los procesos morfodinámicos elevando el factor de seguridad de las obras propuestas. Por lo cual, se para esta Autoridad, las obras propuestas son viables a implementar.

La información que se presenta en relación a las zonas depósitos de los materiales de excavación, se encuentra en áreas ya modificadas por la construcción del embalse para la cual no se evidencia inconvenientes generados por procesos de inestabilidad geotécnica.

Así mismo, el documento de caracterización ambiental presenta un análisis geotécnico detallado del macizo a intervenir que consiste en un análisis de las propiedades físicas y mecánicas de la roca intacta establecida en la época de construcción de la central Chivor, información que fue complementada con la ejecución de nuevos ensayos de compresión simple, tensión indirecta y triaxiales en roca los cuales permitieron definir de manera directa los parámetros de resistencia y deformabilidad de la roca. Estos parámetros permiten realizar la caracterización del macizo rocoso, definir los tipos de terreno consideraciones necesarias para establecer el tipo constructivo relacionadas con la instalación de los soportes y la longitud de los tramos a excavar.

6.1.9 **Atmósfera**

6.1.9.1 **Clima**

El clima de área de estudio fue determinado mediante los registros proporcionados por las estaciones de Chivor, Piedra Campana, Santa María, Campo Hermoso. Las cuales cuentan con información completa de nubosidad, evaporación, humedad relativa, temperatura, brillo solar y velocidad de vientos y se evaluó con respecto a las demás estaciones presentes en el área.

El clima en la zona es uniforme a lo largo del año y varía entre templado y frío, de acuerdo con la altura sobre el nivel del mar. Desde el punto de vista de la precipitación se presenta en régimen monomodal, ya que en la temporalidad el valor máximo de la precipitación se da entre los meses de mayo y agosto, dándose un aumento en los niveles de las fuentes hídricas superficiales y subterráneas, mientras que en los meses de diciembre y enero se presenta el fenómeno de escasez de lluvias en la zona, que genera una reducción de los caudales de las fuentes hídricas y una deshidratación de los suelos de la zona conocida como cuchillas Negra. Con valores de precipitación media multianual de 4813 mm. El

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 45 de 163

período húmedo o de alta precipitación se presenta entre abril y octubre, siendo junio el mes más húmedo con un valor promedio de 687,4 mm y el período seco o de baja precipitación está comprendido entre noviembre y marzo, siendo enero el mes más seco con un valor promedio de 65,1 mm. El nivel medio mensual multianual de número de días de precipitación en la estación Santa María, es de 20,1 días y por lo tanto en un año promedio se registran 241,5 días con precipitación.

En cuanto a temperatura en el área se registra en promedio de 21,4°C, la temperatura mínima registrada es 14,5 °C en enero y la máxima de 29,4°C en febrero del promedio multianual. Asimismo, la caracterización presenta la temperatura de punto de rocío para la estación de Campo Hermoso presenta valores medios entre 18,2 y 19°C.

La humedad relativa promedio multianual registrada presenta un comportamiento de tipo monomodal, con valores donde se presenta menos humedad los meses de enero y febrero, y una temporada de mayor humedad son desde mayo hasta agosto. En la estación Campo Hermoso la humedad relativa promedio multianual es 86%.

Los vientos en la zona, el mayor porcentaje tiene dirección ESE – WNW, con 8760 horas al año, con velocidades entre 1 a 12 Km/h.

El brillo solar registrado en las estaciones registradas en el IDEAM es de régimen bimodal, a lo largo del año de forma bimodal, con dos temporadas de mayor insolación enero a marzo al igual que en los meses de noviembre a diciembre y dos con menos horas de insolación entre abril a agosto. Con valores entre 3 y 4 horas de sol al día, con meses máximos entre diciembre y enero de 5 a 6 horas de sol al día

La nubosidad del área tiene una calificación de parcialmente nublado el cielo, los cuales van aumentando a medida que se incrementa la precipitación, teniendo el período entre febrero y septiembre como los más altos, luego el período de octubre a enero se mantiene estable.

La evaporación registrada en la estación Campo Hermoso presenta un comportamiento régimen de tipo monomodal con una alta evaporación en el periodo enero-febrero y una temporada de baja evaporación de abril a agosto.

6.1.9.2 **Calidad del aire**

Para analizar este factor, la Empresa presentó un monitoreo realizado por tres laboratorios, el primero Quimicontrol LTDA, el cual está acreditado mediante Resolución 0459 del 16 de abril de 2015, analizó los parámetros NO₂ y SO₂, mientras que el parámetro de CO lo analizó el laboratorio CCA Compañía de Consultoría Ambiental LTDA, el cual está acreditado mediante la Resolución No 2001 del 12 de septiembre de 2016, y por último el laboratorio Ingeniería Ambiental y Sanitaria de Colombia IASCOL S.A.S., quien monitoreo el parámetro PM₁₀, acreditado por el IDEAM mediante Resolución 1204 del 13 de julio de 2015 . La campaña de monitoreo se realizó entre el 29 de marzo al 18 de abril de 2017, en dos (2) puntos localizados en el campamento AES Chivor y el rebosadero AES Chivor en el área de influencia del estudio (Ver Tabla 7), el monitoreo se realizó durante 18

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 46 de 163

días, se determinaron las concentraciones de material particulado menor a 10 micras (PM10), dióxido de nitrógeno (NO₂), dióxido de azufre (SO₂) y Monóxido de Carbono (CO).

Tabla 7. Localización de las Estaciones de Muestro en el área de estudio.

Punto de muestreo	Estación	Coordenadas (Sistema Magna Sirgas Origen Bogotá)	
		Este	Norte
1	Campamento AES Chivor	1090449,33	1029235,18
2	Rebosadero AES Chivor	1086629,99	1033893,38

Fuente: Ajustado a partir de la información presentada por la Empresa en el Capítulo 3.2 y Anexo 3.2.4 Calidad de Aire del documento de modificación del PMA para el proyecto "Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor", con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

Como resultado de los monitoreos se obtuvo que en la estación 1 para el parámetro de material particulado PM10 el rango de concentración oscila entre 6,91 µg/m³ a 64,27 µg/m³ lo que indica que el porcentaje de cumplimiento está entre el 35,73% a 93,09%. Al realizar la simulación de la concentración para la comparación con la norma anual de 50 µg/m³. Caso similar para la estación 2 cuyo rango de concentración oscila entre 2,40 µg/m³ a 24,29 µg/m³ lo que indica que el porcentaje de cumplimiento está entre el 6,91% a 64,27%. De modo similar, para el Dióxido de Nitrógeno y de Azufre, Monóxido de Carbono cuyos valores se encuentran por debajo del límite máximo permisible. El estudio no detecta los inconvenientes derivados por la generación de material particulado a consecuencia de la construcción de las nuevas bocatomas.

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera que la información presentada por la Empresa en el estudio es suficiente para el análisis de la calidad del aire conforme a lo establecido en los Términos de Referencia HE-TER-1-01, según Resolución 1280 del 30 de junio de 2006 y lo evidenciado en la visita de evaluación.

6.1.9.3 *Ruido*

En el EIA se realizó un monitoreo de ruido ambiental por el laboratorio Ingeniería Ambiental y Sanitaria de Colombia IASCOL S.A.S., acreditado por el IDEAM mediante Resolución 1204 del 13 de julio de 2015. Se desarrolló un plan de trabajo que consistió en establecer ocho (8) puntos de medición de ruido ambiental, en horario diurno y nocturno y en jornadas de día hábil y día no hábil, período en los cuales se tomaron lecturas para caracterizar los Niveles de Presión Sonora (NPS) (ver Tabla 8). Lo anterior, con el fin de determinar los niveles de ruido ambiental en la zona de estudio.

Tabla 8. Puntos Monitoreo de Ruido y su clasificación en el área del proyecto.

Punto	Nombre	Coordenadas Datum Magna Sirgas Origen Bogotá	
		Este	Norte
1	Santa María	1090195,33	1029563,58
2	Puente Muros 1	1088903,91	1032391,37
3	Puente Muros 2	088065,14	1032943,34

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 47 de 163

Punto	Nombre	Coordenadas Datum Magna Sirgas Origen Bogotá	
		Este	Norte
	Intersección		
4	Puente Muros 3 Entrada al Túnel	1087266,66	1033298,77
5	Salida Túnel Sendero HYCA QUYE	1086708,60	1033602,24
6	Galería de drenaje	1086788,60	1033697,57
7	Puesto de Control AES Chivor	1086662,15	1033801,87
8	Vía Interna AES Chivor	1086381,80	1033755,47

Fuente: Ajustado a partir de la información presentada por la Empresa en el Capítulo 3.2 y Anexo 3.2.5 Ruido Ambiental del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

Teniendo en cuenta que el área de construcción de las nuevas bocatomas para la central Chivor, se encuentra en una zona rural bastante aislada diferente a las de tipo natural y que la infraestructura social más cercana es la cabecera municipal de Santa María la cual se encuentra cerca de 6 kilómetros, se realizó la caracterización de ruido ambiental mediante ocho (8) puntos, dando como resultado que en el sector de Santa María los valores registrados están por encima del estándar máximo permisible en 10,3 decibeles para el día hábil y en 11,5 decibeles para el día de descanso, para los puntos restantes los valores se encuentran dentro de los niveles máximos establecidos para ruido ambiental por encima del valor de referencia entre 0,1 decibeles a 9,8 decibeles. Los resultados del monitoreo tanto para el período diurno como en el nocturno evidencian que bajo las condiciones sin proyecto ya se están sobrepasando los límites permisibles para un área considerada como rural; es de aclarar que los sobrepasos no son valores importantes y que acorde con los procesos de toma de datos corresponden a la presencia de zonas habitadas, flujo vehicular y presencia de animales.

6.1.10 Paisaje

La identificación de unidades de paisaje se basa en la metodología propuesta Etter, la cual contempla la información arrojada por la capa de coberturas según Corine Land Cover, las imágenes geomorfológicas y las imágenes de satélite, para la observación de la realidad evidenciada en el área de estudio. De acuerdo con la interrelación de las diferentes unidades y acorde con sus diferentes categorías, el estudio define un total de 9 unidades de paisaje las cuales se presentan en la tabla 3.2.49 del EIA.

Desde el componente abiótico se establece que el EIA presenta la caracterización para los diferentes aspectos a considerar en el desarrollo del proyecto de construcción de nuevas bocatomas, lo que permite tener un acercamiento a cada uno de los elementos presentes en la zona. Ahora, esta caracterización y las condiciones del proyecto, proporciona una la información suficiente para el análisis en aspectos de importancia y que inciden

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 48 de 163

directamente en la dinámica ambiental de la zona y que son de relevancia para la comunidad asentada en el sector.

6.2 CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

La descripción del Medio Biótico que se presenta a continuación, se basa en la información del EIA remitido por la empresa AES CHIVOR & CIA S.C.A. E.S.P mediante radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (VITAL 6500083002520517002).

En relación con la caracterización del medio Biótico la información presentada por la empresa integra los elementos de información requeridos en los términos de referencia HETTER-1-01 Construcción y Operación de Centrales Hidroeléctricas Generadoras expedidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y atendiendo a lo establecido en la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2010).

Dentro del área de influencia se describen e identifican los ecosistemas presentes, así como las interacciones entre ecosistemas de importancia ambiental. También se identifican las especies de fauna y flora de importancia económica y ecológica y entre ellas se determinaron las especies, endémicas y amenazadas junto con un análisis al respecto.

Se incluyen mapas del área de influencia del proyecto, ilustrando los ecosistemas y la cobertura de la tierra y distribución de las comunidades. Es importante aclarar que la mayoría de las actividades asociadas a la construcción de las tres (3) nuevas bocatomas se llevarán a cabo en la parte subterránea y que la afectación particular a los ecosistemas se dará por la construcción del ZODME y la adecuación, operación de la planta de triturado de concreto y las instalaciones provisionales.

Como producto de la caracterización del área de influencia la Empresa AES CHIVOR & CIA S.C.A. E.S.P identifico especies de epifitas vasculares y no vasculares, razón por la cual solicito el trámite para el levantamiento de veda mediante comunicación con radicación MADS E1-2017-011277 del 10 de mayo de 2017 allegada a esta Autoridad mediante Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002), no obstante a la fecha de elaboración del presente concepto técnico la Empresa no ha entregado a esta Autoridad el acto administrativo que autorice esta solicitud.

6.2.1 Ecosistemas sensibles y áreas protegidas

A partir de la información disponible para las áreas naturales legalmente protegidas y las iniciativas de conservación a nivel nacional, regional y local, esta Autoridad a partir de la información disponible en la plataforma SIGWEB no identificó para el AII ni para el AID definida para la presente solicitud traslapes con áreas incluidas dentro de las Reservas Forestales de Ley 2 de 1959, ni con áreas de Parques Nacionales Naturales, ni con Reservas de la sociedad civil.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 49 de 163

No obstante en el área de influencia tanto directa como indirecta del proyecto se encuentra el “Distrito Regional de Manejo Integrado Cuchillas Negras y Guanaque” establecido mediante Acuerdo No 020 del 26 de noviembre de 2014 de Corpochivor y que en su Plan de manejo Ambiental establecido mediante Acuerdo No 023 del 18 de diciembre de 2015 de la misma entidad incluyó las obras hidráulicas existentes de la Central Hidroeléctrica Chivor dentro de la categoría de manejo “Zona para uso sostenible”, subzona “Uso para el desarrollo”.

6.2.2 Ecosistemas terrestres

La Empresa realizó el mapa de ecosistemas terrestres para el área de estudio teniendo en cuenta lo reportado por IDEAM et al. (2007), a partir de la integración de los componentes de geopedología, zonificación climática y coberturas de la tierra, mediante un proceso de análisis espacial y con un Sistema de Información Geográfica.

Del análisis anterior la Empresa define que el área de estudio se encuentra asociada al Gran Bioma del Bosque Húmedo Tropical y conforme al detalle proporcionado por las unidades de coberturas de la tierra definió siete (7) ecosistemas presentes en el área de influencia indirecta correspondientes a: Bosque denso alto de tierra firme; Pastos Limpios; Pastos enmalezados, Cuerpos de agua artificial; obras hidráulicas y red vial y territorios asociados y Ríos todos del Orobioma bajo de los Andes y de estos cuatro presentes tan solo en el área de influencia directa correspondientes a: Red vial, Obras hidráulicas, Bosque Denso Alto de tierra firme y ríos todos pertenecientes al Orobioma bajo de los Andes (Figura 7).

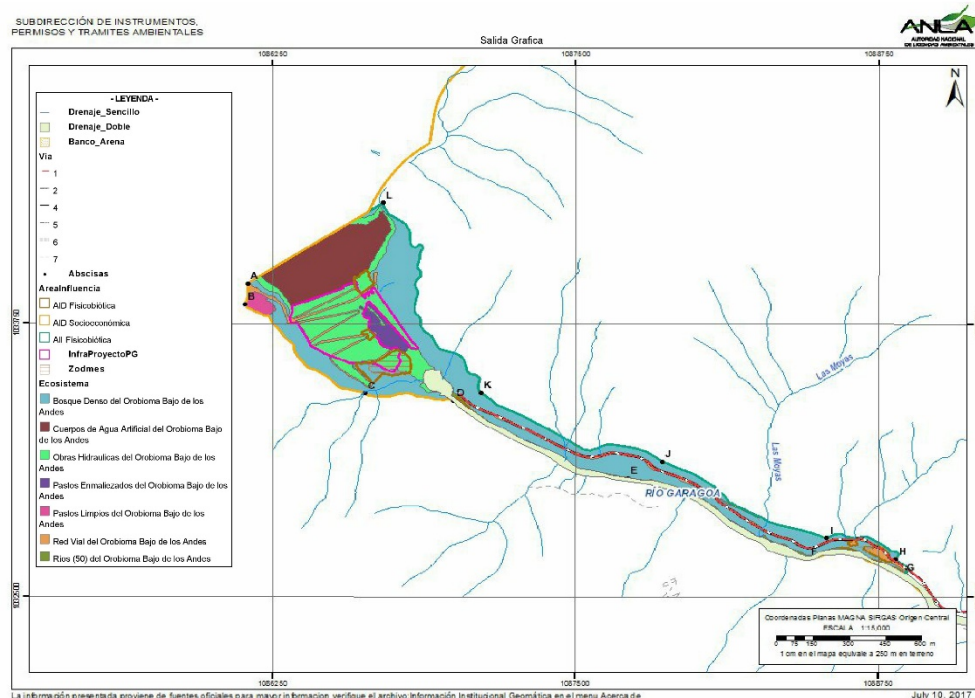


Figura 7. Ecosistemas terrestres definidos por la Empresa en el AII y AID del proyecto.

Fuente: SIG Web, ANLA. Consultado el 10/07/2017

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 50 de 163

6.2.3 Unidades de cobertura de la tierra

Para la determinación de las unidades de cobertura de la tierra, la Empresa inicialmente identificó y determinó las unidades de cobertura de la tierra en una imagen satelital, ortorectificada, de resolución espacial de 0,5 m y fecha de toma en 2016 adquirida para el estudio a partir de la Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia, Escala 1:100.000, publicada por el IDEAM (2010). Posteriormente realizó la verificación de estas en campo y finalmente ajustó el mapa final con la leyenda nacional de coberturas de la tierra en sus diferentes niveles, determinando las unidades de coberturas de la tierra relacionadas en la Tabla 9 y presentadas en la Figura 8.

Tabla 9. Unidades de cobertura de la tierra identificadas por la Empresa para el AII y AID.

Unidades de cobertura de la tierra y nivel					Nivel	Símbolo	Área (ha)	
1	2	3	4	5			AID	AII
1.Territorios artificializados	Zonas industriales o comerciales y redes	Red vial			1.2.2	Rv	0,50	4,86
		Obras hidráulicas			1.2.5	Oh	1,61	13,33
2. Territorios Agrícolas	Pastos	Pastos limpios			2.3.1	Pl	0	0,87
		Pastos enmalezados			2.3.3	Pe	0	1,68
3.Bosques y áreas seminaturales	Bosques	Bosque denso	Bosque denso alto	Bosque denso alto de tierra firme	3.1.1.1.1	Badtf	0,83	31,57
5. Superficies de agua	Aguas continentales	Ríos			5.1.1	R	0,70	4,30
		Cuerpos de agua artificial			5.1.4	Caa	0,00	10,67
TOTAL							3,64	67,27

Fuente: Tabla 3.2.3 del Capítulo 3.3 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

 ANLA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 51 de 163

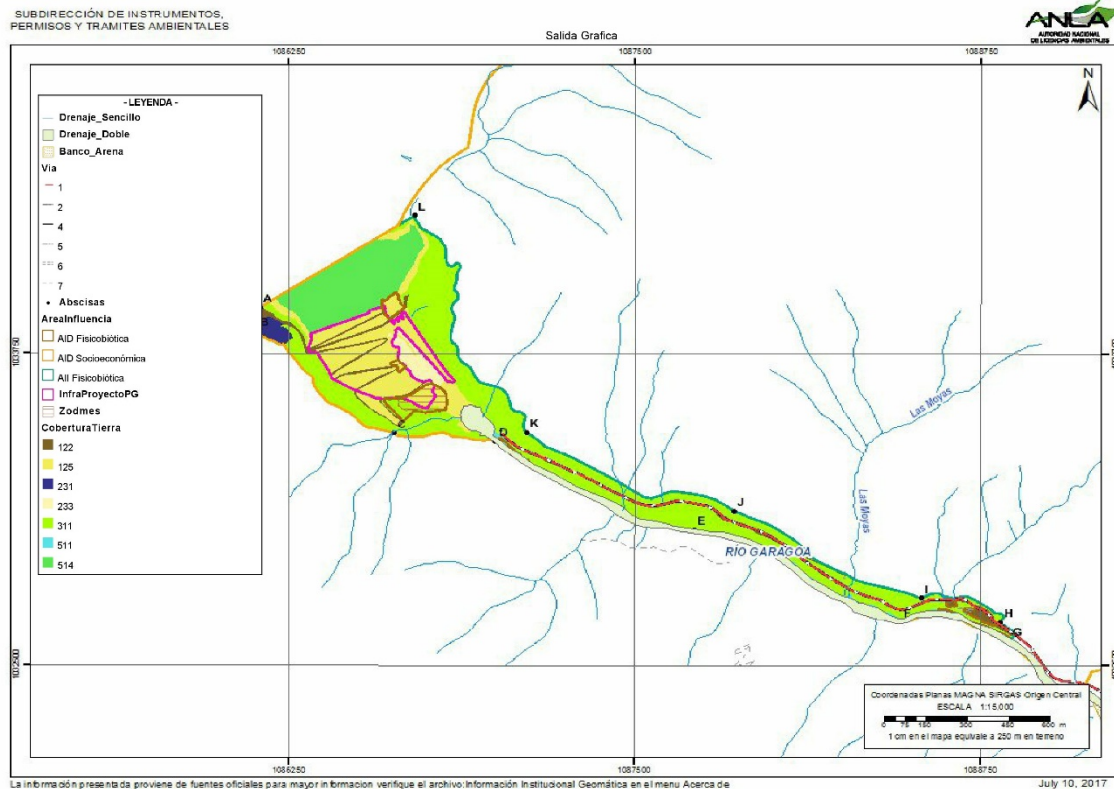


Figura 8. Unidades de cobertura de la tierra definidas por la Empresa en el AII y AID del proyecto.

Fuente: SIG Web, ANLA. Consultado el 10/07/2017

A continuación, se relacionan las principales características presentadas por la Empresa para cada unidad de cobertura de la tierra y sus particularidades en el área de estudio:

- **Territorios artificializados**

Los territorios artificializados corresponden a las áreas de las ciudades y poblaciones o las áreas que presentan un cambio de uso del suelo para fines comerciales, industriales, de servicios y recreativos (IDEAM, 2010). En esta cobertura se encuentran incluidas las Obras hidráulicas y la red vial, unidades que se encuentran en el área de influencia del proyecto.

- **Obras hidráulicas**

Superficies que corresponden a construcciones consolidadas de carácter permanente, destinadas a instalaciones hidráulicas, y aquellas de pequeña magnitud, generalmente asociadas con infraestructura urbana, tales como acueductos, bocatamos, plantas de tratamiento y pequeñas presas. En el proyecto se encuentra esta cobertura asociada a la presa como tal y su infraestructura anexa, rebosadero, compuertas, etc.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 52 de 163

- Red vial (Rv)

La red vial y territorios asociados, comprende las áreas cubiertas por infraestructura vial y terrenos asociados como peajes, zonas verdes y estacionamientos (IDEAM, 2010), para el proyecto corresponde en su mayoría a la vía de acceso e infraestructura anexa, desde la cresta de la presa, hasta el campamento temporal ubicado antes de llegar al sitio denominado puente muros.

- Territorios agrícolas

Los territorios agrícolas se caracterizan por su capacidad de producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales, aunque se encuentren como cultivos, pastos o zonas de descanso. (IDEAM, 2010). En el área del proyecto se encuentran dos unidades de territorios agrícolas: Pastos enmalezados (Pe) y Pastos limpios (Pl).

- Pastos enmalezados (Pe)

Son las coberturas representadas por tierras con pastos y arvenses conformando asociaciones de vegetación secundaria, en estado inicial, debido principalmente a la realización de escasas prácticas de manejo o la ocurrencia de procesos de abandono. En general, la altura de la vegetación es menor a 1,5 m.

- Pastos limpios (Pl)

En esta cobertura también se encuentran especies de pastos mejorados entremezcladas con especies nativas, que se clasifican en esta categoría debido a que estas áreas se utilizan principalmente para el pastoreo, y en ellas se han realizado prácticas de manejo tales como limpieza, fertilización, etc.

- Bosques

Este grupo comprende coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, desarrollados sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales que son el resultado de procesos climáticos; también por aquellos territorios constituidos por suelos desnudos y afloramientos rocosos y arenosos, resultantes de la ocurrencia de procesos naturales o inducidos de degradación (IDEAM 2010).

- Bosque denso alto de tierra firme (Bdatf)

De acuerdo con IDEAM (2010), esta cobertura está constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos, que forman un dosel más o menos continuo, cuya área de cobertura arbórea representa más de 70% del área total de la unidad, y su dosel tiene una altura superior a cinco metros. Esta cobertura en el área de influencia directa

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 53 de 163

del proyecto ocupa un área de 0,83 ha para el área de intervención directa, o, área de influencia directa y corresponde al área susceptible de aprovechamiento.

➤ Superficies de agua

Son los cuerpos y cauces de aguas permanentes, intermitentes y estacionales, localizados en el interior del continente y los que bordean o se encuentran adyacentes a la línea de costa continental, como los mares (IDEAM (2010)).

- Ríos (Ri)

Para el área del proyecto de la central hidroeléctrica se tiene como el principal cauce el río Batá y cumple con las características descritas por el IDEAM (2010): ser una corriente natural de agua que fluye con continuidad, posee un caudal considerable y desemboca en el mar, en un lago o en otro río. Se encuentra representada por 0,7 hectáreas en el área de influencia directa y 4,3 hectáreas en el área de influencia indirecta.

- Cuerpos de agua artificial (Caa)

Esta cobertura los cuerpos de agua de carácter artificial, que fueron creados por el hombre para almacenar agua usualmente con el propósito de generación de electricidad y el abastecimiento de acueductos, aunque también para prestar otros servicios tales como control de caudales, inundaciones, abastecimiento de agua, riego y con fines turísticos y recreativos IDEAM (2010). En el área del proyecto esta cobertura no está representada en el área de influencia directa y tiene 10,67 hectáreas para el área de influencia indirecta y básicamente corresponde al cuerpo de agua que se forma con el embalse en el área de bocatomas.

6.2.3.1 **Composición florística**

➤ Área de influencia indirecta

Para determinar la composición florística del área de influencia indirecta la Empresa tomo como base los resultados obtenidos del estudio: “*Solicitud permiso de aprovechamiento forestal único para la implementación de la fase II del proyecto ampliación transformación subestación Chivor*” en el municipio de Santa María, Boyacá presentado por la Empresa Interconexión eléctrica ISA en el año 2013, de acuerdo con esta solicitud la Empresa presenta que para el área de influencia indirecta se pueden presentar 71 especies relacionadas en la Tabla 3.2.4 presentada en el Capítulo 3.2 Medio biótico del EIA entregado mediante radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002), donde se evidencia que la familia con mayor valor de importancia es LEGUMINOSAE, puesto que presenta el mayor valor de abundancia y mayor diversidad con 14 especies.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 54 de 163

A partir de este listado se identificaron siete (7) especies encontradas en el estudio de Interconexión Eléctrica con algún grado de amenaza, según las categorías de la UICN (2010) y se presentan en la Tabla 10.

Tabla 10 Especies con estatus de conservación y distribución restringida

Familia	Especie	Estatus	Referencia
Salicaceae	<i>Banara guianensis</i> Aubl.	En Veda Regional	CORPOCHIVOR, 2015
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	EN CITES Apéndice III En Veda Regional	MADS 2014; Cárdenas y Salinas, 2007 CITES, 2016. CORPOCHIVOR, 2015
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	En Veda Regional	CORPOCHIVOR, 2015
Primulaceae	<i>Cybianthus venezuelanus</i>	En Veda Regional	CORPOCHIVOR, 2015
Meliaceae	<i>Guarea Kuntiana</i> .	En Veda Regional	CORPOCHIVOR, 2015
Leguminosae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	En Veda Regional	CORPOCHIVOR, 2015
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	En Veda Regional	CORPOCHIVOR, 2015

Fuente: Tabla 3.2.5 del Capítulo 3.3 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

➤ Área de influencia directa

Teniendo en cuenta que la única unidad de cobertura de la tierra susceptible de intervención por las actividades del proyecto es el Bosque denso Alto de tierra firme, la Empresa caracterizó el área a ser intervenida, obteniendo como resultado un registro de 255 individuos distribuidos en 11 familias y 19 especies (Tabla 11).

Tabla 11. Composición florística de área de influencia directa

Familia	Especie	Individuos
Annonaceae	<i>Annona acuminata</i> Saff.	3
Rubiaceae	<i>Arachnothryx reflexa</i> (Benth.) Planch.	92
Sapindaceae	<i>Billia rosea</i> (Planch. & Linden) C.U. Ulloa & M.Jørg.	4
Urticaceae	<i>Cecropia latiloba</i> Miq.	1
Lauraceae	<i>Cinnamomum triplinerve</i> (Ruiz & Pav.) Kosterm.	6
Clusiaceae	<i>Clusia multiflora</i> Kunth	65
Clusiaceae	<i>Clusia spathulifolia</i> Engl.	3
Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.	13
Moraceae	<i>Ficus maxima</i> Mill.	2
Annonaceae	<i>Guatteria hirsuta</i> Ruiz & Pav.	33
Lecythidaceae	<i>Gustavia hexapetala</i> (Aubl.) Sm.	17
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	4
Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	1
Lauraceae	<i>Ocotea calophylla</i> Mez	2
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	2
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	2
Myrtaceae	<i>Syzygium</i> sp	1
Urticaceae	<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	3
Cunoniaceae	<i>Weinmannia sorbifolia</i> Kunth	1

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 55 de 163

Familia	Especie	Individuos
TOTAL		255

Fuente: Tabla 3.2.7 del Capítulo 3.3 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

Para la identificación de especies sensibles, amenazadas o en peligro crítico del área de influencia directa, la Empresa consultó si alguna de las especies listadas anteriormente se encuentran categorizadas como amenazadas en los Libros Rojos de Plantas para Colombia, la Resolución 0192 del 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), el listado de especies vedadas por la Corporación Autónoma Regional de Chivor-CORPOCHIVOR, en la Resolución 495 de 2015, encontrando que ninguna presenta alguna categoría de amenaza.

6.2.3.2 *Epifitas vasculares y no vasculares*

Para la caracterización de las especies epifitas vasculares y no vasculares, la Empresa empleo metodologías propias y apropiadas para el grupo taxonómico aplicándolas particularmente en los sitios de intervención tales como los árboles (forofitos) a ser intervenidos durante el aprovechamiento forestal y el área de la pared rocosa donde se proyecta la apertura del túnel de acceso.

A partir de esto registro un total de 33 especies de epifitas vasculares, distribuidas en 12 especies para los helechos, ocho (8) especies para las Araceas, seis (6) para las orquídeas, cuatro (4) especies para las Bromelias, y tres (3) especies para las hemiepifitas (Tabla 12).

Tabla 12. Listado de especies de epifitas vasculares registradas por la Empresa en las áreas de intervención del proyecto.

GRUPO	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Orquídeas	Orchidaceae	Masdevallia	<i>Masdevallia sp</i>
		Cyrtochilum	<i>Cyrtochilum cf carderi (Rchb. f.) Kraenzl.</i>
		Anguloa	<i>Anguloa sp</i>
		Epidendrum	<i>Epidendrum cf. elongatum Jacq.</i>
		Cattleya	<i>Cattleya sp</i>
		Elleanthu	<i>Elleanthus sp</i>
Bromelias	Bromeliaceae	Tillandsia	<i>Tillandsia fendleri Griseb.</i>
			<i>Tillandsia complanata Benth.</i>
		Vriesea	<i>Vriesea ospinae H. Luther</i>
		Guzmania	<i>Guzmania sp</i>
Araceas	Araceae	Philodendron	<i>Philodendron tuerckheimii Grayum</i>
			<i>Philodendron gloriosum André</i>
			<i>Philodendron ornatum Schott</i>
			<i>Philodendron sp1</i>
			<i>Philodendron sp2</i>
		Syngonium	<i>Syngonium podophyllum Schott</i>

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 56 de 163

GRUPO	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Helechos	Polypodiaceae		<i>Syngonium sp</i>
		Dieffenbachia	<i>Dieffenbachia maculata</i> (Lodd.) D. Don
		Niphidium	<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger
		Campyloneurum	<i>Campyloneurum coarctatum</i> (Kunze) Fée
		Ceradenia	<i>Ceradenia cf. margaritata</i> (A.R. Sm.) L.E. Bishop
		Pecluma	<i>Pecluma pectinata</i> (L.) M.G.Price
		Serpocaulon	<i>Serpocaulon cf. obscurinervium</i> D. Sanín
			<i>Serpocaulon sp</i>
		Polypodium	<i>Polypodium sp</i>
	Hymenophyllaceae	Trichomanes	<i>Trichomanes sp</i>
	Blechnaceae	Blechnum	<i>Blechnum occidentale</i> L.
	Selaginellaceae	Selaginella	<i>Selaginella stellata</i> Spring
	Gleicheniaceae	Dicranopteris	<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrad.) Underw
	Aspleniaceae	Asplenium	<i>Asplenium sp</i>
Hemiepífita	Piperaceae	Peperomia	<i>Peperomia cf. acuminata</i> Ruiz & Pav.
	Melastomataceae	Monochaetum	<i>Monochaetum brachyurum</i> Naudin
	Linderniaceae	Lindernia	<i>Lindernia diffusa</i> (L.) Wettst

Fuente: Tabla 15 del Anexo 3.3.1 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

En cuanto a las especies de epifitas no vasculares la Empresa registró un total de 36 especies, siendo el grupo más diverso el de los líquenes con 18 especies, seguido por los musgos y las hepáticas con nueve (9) especies cada uno. (Tabla 13).

Tabla 13. Listado de especies de epifitas no vasculares registradas por la Empresa en las áreas de intervención del proyecto.

GRUPO	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Líquenes	Arthoniaceae	Herpothallon	<i>Herpothallon minimum</i> Aptroot & Lücking
			• <i>Herpothallon albidum</i> (Fée) Aptroot, Lücking & G. Thor
			• <i>Herpothallon rubrocinctum</i> (Ehrenb.) Aptroot, Lücking
			<i>Herpothallon sp</i>
	Roccellaceae	Dichosporidium	• <i>Dichosporidium nigrocinctum</i> (Ehrenb.) G. Thor
	Collemataceae	Leptogium	<i>Leptogium phyllocarpum</i> (Pers.)

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 57 de 163

GRUPO	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
			Mont. <i>Leptogium azureum</i> (Sw. ex Ach.) Mont. <i>Leptogium sp</i>
	Pyrenulaceae	Pyrenula	• <i>Pyrenula cf. aspistea</i> (Ach.) Ach.
	Physciaceae	Heterodermia	<i>Heterodermia isidiophora</i> (Nyl.) D.D. Awasthi
	Coenogoniaceae	Coenogonium	<i>Coenogonium linkii</i> Ehrenb. <i>Coenogonium sp</i>
	Graphidaceae	Graphis	• <i>Graphis cupei</i> Vain. ex Lücking
	Parmeliaceae	Usnea	<i>Usnea sp</i>
	Lobariaceae	Sticta	<i>Sticta weigeli</i> (Ach.) Vain <i>Sticta filicina</i> Ach.
		Lobaria	<i>Lobaria sp</i>
	Coccocarpiaceae	Coccocarpia	<i>Coccocarpia palmicola</i> (Spreng.) Arv. & Gall.
Hepáticas	Plagiochilaceae	Plagiochila	• <i>Plagiochila longispina</i> Lindenb. et Gottsche <i>Plagiochila adianthoides</i> (Sw.) Lindenb.
	Lejeuneaceae	Macrolejeunea	<i>Macrolejeunea sp</i>
		Taxilejeunea	<i>Taxilejeunea sp</i>
		Lejeunea	<i>Lejeunea sp</i>
	Frullaniaceae	Frullania	<i>Frullania rio-janeirensis</i> (Raddi) Ångstr. <i>Frullania sp</i>
	Metzgeriaceae	Metzgeria	<i>Metzgeria consanguinea</i> Schiffn.
	Marchantiaceae	Marchantia	<i>Marchantia polymorpha</i> L.
Musgos	Meteoriaceae	Meteoridium	<i>Meteoridium remotifolium</i> Manuel <i>Meteoridium sp</i>
	Calymperaceae	Campylopus	<i>Campylopus richardii</i> Brid.
	Leucobryaceae	Octoblepharum	<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.
	Entodontaceae	Entodon	<i>Entodon jamesonii</i> Mitten
	Neckeraceae	Porotrichum	<i>Porotrichum mutabile</i> Hampe
		Thamnobryum	<i>Thamnobryum fasciculatum</i> Sastre-de Jesús in Sastre-de Jesús & W. R. Buck
		Neckeropsis	<i>Neckeropsis undulata</i> Reichardt
	Sematophyllaceae	Acroporium	• <i>Acroporium estrellae</i> W. R. Buck & Schäfer-Verwimp

Fuente: Tabla 16 del Anexo 3.3.1 del del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 58 de 163

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera que la información presentada por la Empresa en el EIA es suficiente para el análisis de la flora terrestre para el AII y AID conforme a lo establecido en los Términos de Referencia HE-TER-1-01 y al alcance del proyecto teniendo en cuenta la afectación sobre el componente flora.

Como producto de la caracterización del área de influencia la Empresa AES CHIVOR & CIA S.C.A. E.S.P identifico especies de epifitas vasculares y no vasculares, razón por la cual solicito el trámite para el levantamiento de veda mediante comunicación con radicación MADS E1-2017-011277 del 10 de mayo de 2017 allegada a esta Autoridad mediante Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002), no obstante a la fecha de elaboración del presente concepto técnico la Empresa no ha entregado a esta Autoridad el acto administrativo que autorice esta solicitud.

6.2.4 Fauna

Conforme a lo presentado por la Empresa en el capítulo 1 Generalidades, numeral 1.6.2.1.2.1, literal b, Fauna del EIA entregado mediante radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002), la caracterización de la fauna del área de influencia fue realizada a partir de: 1. Información secundaria mediante la consulta de literatura especializada y bases de datos para cada grupo taxonómico y 2. Información primaria recolectada a partir de técnicas de muestreo de observación propias de cada grupo taxonómico, razón por la cual no requirió el permiso para la recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de Elaboración de Estudios Ambientales.

A continuación, se relacionan los principales hallazgos de la caracterización realizada por la empresa para los grupos taxonómicos, aves, mamíferos, anfibios y reptiles para las áreas de influencia directa e indirecta.

6.2.4.1 Anfibios

A partir de las fuentes de información consultadas, la Empresa registra un total de 20 especies de anfibios con probable ocurrencia para el área de influencia del proyecto, distribuidos en 12 géneros, nueve (9) familias y tres (3) órdenes: Anura (sapos y ranas), Caudata (salamandras) y Gymnophiona (caecilias), representando aproximadamente el 3% de la fauna Anfibia reportada para Colombia.

Dentro de los anfibios con probable ocurrencia, identificó a *Pristimantis frater* en estado Vulnerable (VU) y a *Rhinella sternosignata* como Casi amenazado (NT) de acuerdo a los listados presentados por la IUCN (2016). A nivel nacional, ninguna especie de anfibio se encuentra en estado de amenaza (Crítico, En Peligro o Vulnerable) según el libro rojo de anfibios de Colombia (Rueda-Almonacid et al. 2004) y la Resolución 192 del 10 de febrero de 2014 (MADS, 2014).

Por parte de las especies que se encuentran con distribución restringida para Colombia, se identifica cinco (5) especies endémicas (*Rheobates palamatus*, *Pristimantis frater*,

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 59 de 163

Pristimantis medemi, *Dendropsophus mathiassoni* y *Caecilia degenerata*) y tres (3) casi endémicas (*Rhinella sternosignata*, *Rulyrana flavopunctata* y *Leptodactylus colombiensis*).

Particularmente para el área de influencia del AID, registró un total de 10 especies de anfibios pertenecientes al orden Anura (sapos y ranas) y Caudata (salamandras), distribuidas en siete (7) géneros y seis (6) familias.

En la Tabla 14 se presentan las especies con alguna categoría de amenaza donde se evidencia que dentro del área de influencia del proyecto, se registra cuatro (4) especies endémicas y dos (2) especies y no se registran especies de anfibios bajo alguna categoría de amenaza (CR, EN, VU) a nivel internacional, según los criterios establecidos por la IUCN Red List (2016); sin embargo, dos (2) de ellas se encuentran Casi amenazadas (NT) y las restantes especies se encuentran incluidas en la categoría Preocupación menor (LC), debido a que se caracterizan por ser especies abundantes y en su mayoría generalistas. Mientras que, a nivel nacional, ninguna de las especies registradas en el área de influencia se encuentra incluidas en los listados presentados por el Libro Rojo de Anfibios de Colombia y/o en la Resolución 192 de 2014 del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Tabla 14. Listado de especies de anfibios amenazadas, endémicas registradas por la Empresa en el AID del proyecto.

Especie	Nombre Común	Categorías de Amenaza			Clasificación CITES (2017)	Tipo de distribución
		Global (IUCN, 2016)	Libro Rojo (2012)	Res. 0192 (2014)		
<i>Rheobates palmatus</i>	Rana	LC	-	-	-	Endémica
<i>Rhinella sternosignata</i>	Sapo	NT	-	-	-	Casi endémica
<i>Pristimantis medemi</i>	Rana de lluvia	LC	-	-	-	Endémica
<i>Pristimantis savagei</i>	Rana de lluvia	NT	-	-	-	Endémica
<i>Dendropsophus mathiassoni</i>	-	LC	-	-	-	Endémica
<i>Leptodactylus colombiensis</i>	Sapito silbador	LC	-	-	-	Casi endémica

Categorías IUCN: (VU) Vulnerable, (NT) Casi amenazada, (LC) Preocupación menor, en Peligro (EN), Peligro Crítico (CR). Categorías CITES (Apéndices vigentes a partir de 10 de marzo de 2016): (I) Especies sobre las que pesa un mayor peligro de extinción, se prohíbe su comercio internacional; (II) Especies que en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero podrían llegar a serlo a menos que el comercio esté sujeto a una reglamentación. Libro Rojo de Anfibios (Rueda-Almonacid et al, 2004). Resolución 0192 de 2014 (MAVDT, 2014).

Fuente: Tabla 3.2.18 del Capítulo 3.3 del del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 60 de 163

6.2.4.2 *Reptiles*

Para el área de influencia indirecta del proyecto, la Empresa identificó un total de 21 especies de reptiles distribuidas en 19 géneros, nueve (9) familias y un (1) órdenes: (Squamata) representando así el 4% de la diversidad de reptiles en Colombia

Dentro de los reptiles potenciales identificados en el área de influencia del proyecto, no se reporta la presencia de especies amenazadas a nivel internacional según los listados de la IUCN (2016), el Libro rojo de reptiles de Colombia (Betancourt-Morales et al. 2015) y la Resolución 192 del 2014 (MADS). En cuanto a la distribución de las especies, se reporta una (1) especie endémica (*Gonatodes riveroi*) y una (1) casi endémica (*Chironius spixii*). En cuanto a los listados de la Convención Internacional para el Comercio de Especies de Flora y Fauna Amenazadas de Extinción (CITES), se registran dos (2) especies de reptiles dentro del Apéndice II (*Boa constrictor* y *Clelia clelia*).

En el área de influencia directa durante la Empresa registró un total de 10 especies de reptiles pertenecientes a un orden: Squamata (lagartos y serpientes), distribuidas en 10 géneros y siete (7) familias. De las especies registradas se registró una (1) especie endémica para Colombia, pertenecientes al suborden Sauria (*Gonatodes riveroi*).

A nivel internacional se registra una (1) especie dentro de la categoría Preocupación menor (LC) a nivel mundial de acuerdo con los criterios establecidos por la IUCN Red List (2016), en cuanto a nivel nacional no se registran especies amenazadas de acuerdo con lo estipulado en el Libro Rojo de Reptiles de Colombia y en la Resolución 192 del MADS (Tabla 15).

Tabla 15. Listado de especies de reptiles amenazadas, endémicas registradas por la Empresa en el AID del proyecto.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍAS DE AMENAZA			CLASIFICACIÓN CITES (2017)	TIPO DE DISTRIBUCIÓN
		Global (IUCN, 2016)	Libro Rojo (2012)	Res. 0192 (2014)		
<i>Gonatodes riveroi</i>	Chinta	-	-	-	-	Endémica
<i>Clelia clelia</i>	Cazadora negra	-	-	-	II	-

Categorías IUCN: (VU) Vulnerable, (NT) Casi amenazada, (LC) Preocupación menor, en Peligro (EN), Peligro Crítico (CR). Categorías CITES (Apéndices vigentes a partir de 10 de marzo de 2016): (I) Especies sobre las que pesa un mayor peligro de extinción, se prohíbe su comercio internacional; (II) Especies que en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero podrían llegar a serlo a menos que el comercio esté sujeto a una reglamentación. Libro Rojo de Reptiles (Morales-Betancourt et al. 2015). Resolución 0192 de 2014 (MAVDT, 2014).

Fuente: Tabla 3.2.21 del Capítulo 3.3 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 61 de 163

6.2.4.3 Aves

A partir del análisis de la literatura y fuentes de información consultadas la Empresa encontró para el área de influencia indirecta un total de 450 especies, distribuidas en 54 familias pertenecientes a 20 ordenes

Del total de especies registradas en el área de influencia indirecta del proyecto, 83 presentaron una condición particular de amenaza tanto por comercio (CITES), riesgo de extinción, evaluado internacionalmente (IUCN) o nacional (Resolución 192 del 2014), por su distribución especial (Migratorias o endémicas). Empezando por los criterios establecidos Convención CITES que se encontraron 79 especies en los diferentes Apéndices, mientras que, en las Listas Rojas, la resolución del ministerio de ambiente 192 de febrero del 2014 se encontraron cinco (5) especies, de los cuales dos (2) de ella se encuentran En peligro (EN) y tres (3) en estado Vulnerable (VU), mientras que en IUCN, tres (3) se encuentran Vulnerable (VU) y dos (2) en peligro EN (Naranjo 2009). De otro lado se registran tres (3) especies endémicas para Colombia: *Odontophorus strophium*, *Phyrura calliptera* y *Scytalopus griseicollis*.

Finalmente, de las 450 especies de aves reportadas, 48 son migratorias y tienen diferentes tipos de migración.

Particularmente para el área de influencia directa registro un total de 73 especies, distribuidas en 31 familias pertenecientes a 14 órdenes. El orden que presentó la mayor riqueza de especies en el área de influencia fue Passeriformes (aves cantoras) con 17.

De este registro la Empresa no evidencio ninguna especie de carácter endémico o casi endémico, tampoco se encuentran listadas en las bases de datos de amenaza de las Listas Rojas, la Resolución 192 de febrero del 2014 del Ministerio de Ambiente, el IUCN ni en los libros rojos, tan solo nueve (9) presentaron una condición particular de amenaza tanto por comercio CITES (Tabla 16).

Tabla 16. Listado de especies de aves amenazadas, endémicas y de valor comercial registradas en el AID.

Especie	Nombre Común	Categorías de Amenaza			Clasificación CITES (2017)	Tipo de distribución
		Global (IUCN, 2016)	Libro Rojo (2012)	Res. 0192 (2014)		
<i>Buteo platypterus</i>	Gavilán aliancho	-	-	-	II	-
<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí verdemar	-	-	-	II	-
<i>Doryfera ludovicae</i>	Pico de Lanza Frenti Verde	-	-	-	II	-
<i>Heliodoxa leadbeateri</i>	Diamante Coronado	-	-	-	II	-
<i>Klais guimeti</i>	Colibrí	-	-	-	II	-

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 62 de 163

	cabecivioleta	Categorías de Amenaza			Clasificación	
<i>Phaethornis augusti</i>	Colibri	-	-	-	II	-
<i>Phaethornis guy</i>	Quincha	-	-	-	II	-
<i>Pionus chalcopterus</i>	Cotorra oscura	-	-	-	II	-
<i>Rupicola peruvianus</i>	Gallito de Roca	-	-	-	II	-

Fuente: Tabla 3.2.24 del Capítulo 3.3 del del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

6.2.4.4 **Mamíferos**

Para el área de influencia indirecta la Empresa registro la posible ocurrencia de 127 especies, agrupadas en 31 familias y nueve ordenes lo que representa el 24,4% de la mastofauna conocida para el país, también encontró que el 21,7% (26 especies) se encuentran amenazas o en riesgo de acuerdo a listados de la International Union for Conservation of Nature (IUCN 2016), el Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia (Rodríguez-Mahecha et al. 2006) o la Resolución 0192 de 2014 (MADS 2014). A nivel mundial según la IUCN se encuentran en categorías de Amenaza (CR, VU), cuatro (4) especies (3,3%) y en categoría de Riesgo (NT) seis (6) (5%); y a nivel nacional según el Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia y la Resolución 0192 de 2014 (MADS 2014) se encuentran en categorías de Amenaza (VU), cinco (5) especies (4,2%) y en categoría de Riesgo (NT) cuatro (4) especies (3,3%).

Por otro lado, de las especies de mamíferos identificadas en el área de influencia indirecta, 15 presentan algún tipo de migración, pertenecientes casi en su totalidad al orden Chiroptera, excepto por la Nutria (*Lontra longicaudis*) cuyo estatus de residencia es migrante sin reproducción (MSR) y lleva a cabo migraciones locales y longitudinales a lo largo de las cuencas hidrográficas.

Al interior del área de influencia directa (AID) reportó un total de 39 especies, pertenecientes a 16 familias y nueve (9) órdenes de mamíferos. Los órdenes más ricos fueron Chiroptera con 20 especies (55,6%) y Rodentia con nueve (9) especies (25%). Por su parte la familia Phyllostomidae presento los valores más altos en riqueza de especies con 14 especies (38,9%), seguido de los pequeños ratones Cricetidos y los marsupiales.

En cuanto al tipo de distribución, se registra una (1) especie endémica para Colombia perteneciente a la familia Echimyidae: *Proechimys oconnelli* y entre las especies en categoría de amenaza se registran 18 en total, en categoría de preocupación menor (LC), conforme lo mencionado por la Resolución 0192 del MADS de 2014, Red List UICN y el Libro rojo de mamíferos de Colombia (Tabla 17).

No se registran especies en una categoría de amenaza vulnerable ni casi amenazado, ni en una categoría que requiera una protección especial, en el Apéndice CITES se registra

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 63 de 163

una (1) especie en el Apéndice II (especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio), como es el zorro (*Cerdocyon thous*).

Tabla 17. Listado de especies de mamíferos amenazadas, endémicas y de valor comercial registradas en el AID.

Especie	Nombre Común	Categorías de Amenaza			Clasificación CITES (2017)	Tipo de distribución
		Global (IUCN, 2016)	Libro Rojo (2012)	Res. 0192 (2014)		
<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro perruno	LC	LC	LC	II	-
<i>Mazama rufina</i>	Soche colorado	DD	DD	LC	-	-
<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago	LC	LC	LC	-	-
<i>Artibeus planirostris</i>	Murciélago	LC	LC	LC	-	-
<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago	LC	LC	LC	-	-
<i>Carollia castanea</i>	Murciélago	LC	LC	LC	-	-
<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago	LC	LC	LC	-	-
<i>Dermanura glauca</i>	Murciélago	LC	LC	LC	-	-
<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro	LC	LC	LC	-	-
<i>Enchisthenes hartii</i>	Murciélago	LC	LC	LC	-	-
<i>Lonchophylla robusta</i>	Murciélago	LC	LC	LC	-	-
<i>Lophostoma silvicolum</i>	Murciélago	LC	LC	LC	-	-
<i>Micronycteris microtis</i>	Murciélago	LC	LC	LC	-	-
<i>Platyrrhinus angustirostris</i>	Murciélago			LC	-	-

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 64 de 163

Especie	Nombre Común	Categorías de Amenaza			Clasificación CITES (2017)	Tipo de distribución
		Global (IUCN, 2016)	Libro Rojo (2012)	Res. 0192 (2014)		
<i>Platyrrhinus dorsalis</i>	Murciélago	LC	LC	LC	-	-
<i>Platyrrhinus helleri</i>	Murciélago	LC	LC	LC	-	-
<i>Platyrrhinus infuscus</i>	Murciélago	LC	LC	LC	-	-
<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago	LC	LC	LC	-	-
<i>Sturnira ludovici</i>	Murciélago	LC	LC		-	-
<i>Vampyressa thyone</i>	Murciélago	LC	LC		-	-
<i>Myotis nigricans</i>	Murciélago	LC	LC		-	-
<i>Myotis riparius</i>	Murciélago	LC	LC		-	-
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo, Gurre	LC	LC		-	-
<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha, Fara	LC	LC		-	-
<i>Marmosa robinsoni</i>	Tunato, Ratón tunato	LC	LC		-	-
<i>Monodelphis adusta</i>	Chichuta colicorta	LC	LC		-	-
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Oso hormiguero	LC	LC		-	-
<i>Coendou prehensilis</i>	Puercoespín	LC	LC		-	-
<i>Microryzomys minutus</i>	Ratoncito arrocero	LC	LC		-	-
<i>Neacomys tenuipes</i>	Ratón espinoso	LC	LC		-	-

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 65 de 163

Especie	Nombre Común	Categorías de Amenaza			Clasificación CITES (2017)	Tipo de distribución
		Global (IUCN, 2016)	Libro Rojo (2012)	Res. 0192 (2014)		
<i>Oecomys trinitatis</i>	Ratón arrocero	LC	LC		-	-
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	Ratón arrocero	LC	LC		-	-
<i>Cuniculus paca</i>	Borugo, Tinajo	LC	LC		-	-
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Lapa	LC	LC		-	-
<i>Proechimys oconnelli</i>	Casiragua	DD	DD		-	Endémica
<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla colorada	LC	LC		-	-

Categorías IUCN: (VU) Vulnerable, (NT) Casi amenazada, (LC) Preocupación menor, en Peligro (EN), Peligro Crítico (CR). Categorías CITES (Apéndices vigentes a partir de 4 abril de 2017): (I) Especies sobre las que pesa un mayor peligro de extinción, se prohíbe su comercio internacional; (II) Especies que en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero podrían llegar a serlo a menos que el comercio esté sujeto a una reglamentación. Libro Rojo de mamíferos (Rodríguez-Mahecha, J. V., *et al.*, 2006). Resolución 0192 de 2014 (MAVDT, 2014). Tipo de distribución: Endémica, casi endémica, exótica, invasora.

Fuente: Tabla 3.2.27 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera que la información presentada por la Empresa en el complemento a este PMA es suficiente para el análisis de la fauna terrestre conforme a lo establecido en los Términos de Referencia HE-TER-1-01.

6.2.5 Ecosistemas acuáticos

Para la caracterización de los ecosistemas acuáticos asociados, la Empresa definió cinco (5) puntos de muestreo; uno (1) Uno en la represa de Chivor, en el sector de bocatomas, que es un lago artificial creado para proporcionar potencial hidráulico a la Central Hidroeléctrica de Chivor, cuatro (4) sobre el río Batá en el pie de presa (aguas arriba y aguas abajo) y aguas arriba y abajo sobre el tramo donde se proyecta la instalación del campamento temporal y donde se proyecta realizar los vertimientos.

A continuación, se presentan los principales hallazgos presentados por la Empresa para los grupos taxonómicos estudiados:

6.2.5.1 Macroinvertebrados acuáticos:

 AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 66 de 163

La Empresa registró para los puntos de muestreo un total de total de 27 morfoespecies y un total de 410 individuos donde la clase Trichoptera fue la de mayor diversidad con un total 6 morfoespecies, donde Hydropsichidae fue la familia con mayor morfoespecies (3) y se colectó un total de 119 individuos/m², las larvas de esta familia se encuentran en sistemas lóticos con corrientes rápidas, frías y limpias. El punto campamento temporal Aguas Arriba fue el punto con la mayor riqueza y mayor densidad de organismos de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos con un total de 19 morfoespecies y 136 individuos/m².

Se realiza el índice de contaminación para macroinvertebrados acuáticos BMWP/Col (tabla 4), para los cuatro puntos de muestreo, donde dio como resultado de aguas con bajos niveles de contaminación, lo que contrasta con la abundancia y composición de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos de las quebradas y con su nivel de tolerancia a la contaminación orgánica e inorgánica.

Para el punto tomado en el punto de la represa no se encontraron organismos de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos, dado a las condiciones de la represa, como profundidad, tipo de sustrato artificial.

6.2.5.2 **Perifiton:**

Para los todos puntos muestreados la Empresa reporta un total de 13 morfoespecies y una abundancia total de 7832 células/cm², el punto campamento temporal aguas abajo fue el cuerpo de agua con una mayor abundancia y composición de células perifíticas con un total de 2445 células/cm² y 11 morfoespecies seguido por el punto campamento temporal aguas arriba con un total de 2390 células/cm² y 10 morfoespecie.

6.2.5.3 **Fitoplacton**

Para los todos puntos muestreados la Empresa reporta un total de 15 morfoespecies y una abundancia total de 4269 células/l, el punto Vertimiento infiltración túneles nuevos aguas abajo fue donde se contabilizó la mayor densidad de células/l con un total de 1141 células/l y la mayor riqueza se encontró en el punto vertimiento campamento temporal aguas arriba con un total de 11 morfoespecies.

6.2.5.4 **Zooplacton**

Para los todos puntos muestreados la Empresa solo reporta zooplacton en el punto Embalse Bocatoma, donde se reporta un total de 3 morfoespecies y una abundancia total de 1485 individuos/litros.

6.2.5.5 **Macrofitas acuáticas**

La Empresa reporta para la comunidad de macrofitas acuáticas de 3 de los 5 puntos muestreados 6 morfoespecies agrupados en 5 ordenes, 5 familias y 5 géneros. La mayor riqueza de especies se encuentra en el punto denominado Campamento Temporal aguas abajo con un total de 6 morfoespecies de las cuales *Potamogeton paramonus* obtuvo la mayor cobertura con un 30%.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 67 de 163

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera que la información presentada por la Empresa en el complemento al EIA es suficiente para el análisis y caracterización de los ecosistemas acuáticos conforme a lo establecido en los Términos de Referencia HE-TER-1-01.

6.3 CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

6.3.1 Lineamientos de Participación

De manera precisa, los términos de referencia requieren que como soporte al desarrollo de los lineamientos de participación, la Empresa debe incluir dentro del EIA, *“las actas con los acuerdos de dicho proceso, las cuales deben ser presentadas de manera organizada y consecutiva y dar cuenta entre otros de los siguientes aspectos: comunidad consultada, objeto, fecha, hora, lugar y orden del día de la reunión, nombre completo y firma de los participantes, comunidad, organización o entidad que representan, puntos discutidos y conclusiones [...] Adicionalmente, se debe anexar como material de soporte documentos tales como: correspondencia, registros fotográficos y filmicos”*.

En este sentido, la empresa determina que: *“El objetivo fue informar a líderes y autoridades de las localidades que conforman el área de influencia, sobre la necesidad, los alcances, implicaciones, impactos y medidas de manejo del proyecto de construcción de nuevas bocatomas para la Central Hidroeléctrica de Chivor, e igualmente informar a los municipios vecinos al embalse sobre el proyecto en mención, para evitar la generación de falsas expectativas”*. Para ello se relacionan en la Tabla 18 y Tabla 19 del documento de modificación del PMA los convocados para el proceso de aplicación de lineamientos de participación.

Tabla 18. Actores del área de influencia indirecta y directa en socialización del proyecto de construcción de las nuevas bocatomas.

Actor	Fecha, hora y lugar	Asistentes
Alcaldía municipio de Santa María	17 de abril de 2017, 10:00 a.m. Despacho del alcalde.	Alcalde, personero, secretaria general y secretario de Planeación.
Junta de Acción Comunal vereda San Rafael	17 de abril de 2017, 2:00 p.m. Oficina AES Chivor	Presidente, vicepresidente, fiscal y representante de comités.
Comité de veeduría ciudadana de la gestión ambiental-provincia de Neira	17 de abril de 2017, 4:00 p.m. Oficina AES Chivor	5 integrantes del Comité de veeduría
CORPOCHIVOR	19 de abril de 2017, 4:00 p.m. Sala de Juntas Oficina de CORPOCHIVOR	Director, secretaria general y 5 funcionarios

Fuente: Extraído del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 68 de 163

Tabla 19. Vecinos del embalse participantes de la socialización

Vecino	Fecha, hora y lugar	Asistentes
Alcaldía de Chivor	18 de abril de 2017, 10:00 am	Alcalde, personero, secretaria de gobierno, secretario de planeación, técnica de oficina de servicios públicos, 3 concejales.
Alcaldía de Almeida	18 de abril de 2017, 2:00 pm	Alcalde, personero, secretario de planeación, presidente del concejo, secretaria de hacienda.
Alcaldía de Macanal	19 de abril de 2017, 9:00 am	Secretaria de gobierno, 2 funcionarios de la secretaria de planeación, concejal
Alcaldía Garagoa	19 de abril de 2017, 1:30 pm	Secretario de gobierno, 2 funcionarios de la secretaria de planeación, secretario de infraestructura.
Alcaldía Somondoco	20 de abril de 2017, 9:00 am	Alcalde, secretaria de gobierno, secretario de planeación, jefe unidad de servicios públicos,
Alcaldía Sutatenza	20 de abril de 2017, 2:00 pm	Secretaria de servicios públicos, personero, presidente de concejo, concejal.

Fuente: Extraído del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

Al respecto, dentro del documento de modificación al PMA allegado mediante radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017, en el anexo 3.4.1 del capítulo 3, la Empresa adjuntó soportes claros y suficientes del desarrollo de este proceso: Actas y listados asistencia, convocatoria socialización, registro fotográfico socialización.

Durante el desarrollo de la visita de campo efectuada durante los días 28 y 29 del mes de junio de 2017, el grupo evaluador pudo constatar que el proceso de implementación de los lineamientos de participación se había desarrollado de manera adecuada, tanto con los líderes de la comunidad de la vereda San Rafael del área de influencia directa socioeconómica, como con sus autoridades municipales. De hecho, la información que logró recoger el grupo evaluador muestra que la comunidad, los representantes de la alcaldía municipal, así como miembros del concejo de la Veeduría ambiental, tienen claridad total sobre cuáles son las obras y actividades objeto de la modificación del Plan de Mejo Ambiental.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 69 de 163

Sobre este particular de los resultados del desarrollo del proceso de lineamientos de participación evidenciados con ocasión de la visita de evaluación se ofrecerán detalles más adelante.

En cuanto a las Actas, estas se centran en presentar los antecedentes y problemática de sedimentos en la Central hidroeléctrica de Chivor, que conllevan a la solicitud de modificación del PMA establecido para la construcción de tres nuevas bocatomas, se presentaron las tres alternativas consideradas y los motivos por el cual eligen la alternativa propuesta, seguidamente el ejercicio a desarrollar fue la presentación de los aspectos ambientales, impactos y medidas de manejo, para cada uno de los medios. cuyos resultados luego se soportan en las evidencias incluidas como matrices de identificación allegadas.

Para el caso de la Vereda San Rafael, la asistencia a la socialización del proyecto fue de 4 participantes de la Junta de Acción comunal, cuyas inquietudes giraron en torno a la duración del proyecto, a la cantidad de túneles que se van a construir, si estos llevan revestimiento, la longitud de los mismos, si se usarán los túneles existentes, al manejo de la pólvora, si varía nivel del embalse; adicionalmente mencionan las diferentes especulaciones que hacen personas de la comunidad de Santa María frente al proyecto.

Con respecto a la socialización realizada con la Veeduría Ciudadana de la Gestión Ambiental Provincia de Neira, el acta se considera apropiada, reúne la información relacionada con el proyecto, la socialización contó con la participación de cinco (5) representantes. Se encuentra que sus inquietudes estuvieron enfocadas en: ¿si los sedimentos se pueden usar como abono orgánico?, los riesgos que pueden generar las obras a desarrollar sobre el pueblo de Santa María y la vida de las personas, infiltraciones del túnel de conducción, las bocatomas actuales y la forma de sellamiento, el nivel del embalse, consideran que los impactos sociales no se ven reflejados en el EIA, los bajos recursos que percibe Santa María. Adicionalmente mencionan situaciones e impactos relacionados con la fase operativa del proyecto como: impactos en la agricultura por cambio del clima, en el tema de transferencias consideran que las empresas deberían tener potestad para controlar la inversión que hace las corporaciones ambientales, es crítico el problema de transitabilidad y movilidad en el embalse, hay puentes deteriorados o en mal estado.

Para el caso de la Alcaldía de Santa María, el acta se considera adecuada porque incluye claramente información relacionada con el Proyecto y los 4 participantes entre los cuales están el Sr. Alcalde y el personero municipal, quienes centran su interés en los impactos ambientales y sociales, así como otros aspectos inherentes al proyecto como: el tráfico de volquetas, impactos sobre calidad de aire, la inconformidad de la comunidad que genera quejas, incertidumbre frente al perjuicio (deterioro) que ha tenido en 40 años el terraplén, y las afectaciones que pueda tener el muro y el tráfico con las explosiones, inestabilidad de la montaña por perforaciones nuevas y existentes, el revestimiento del túnel, la distancia desde la captación hasta la cámara de válvulas, agua de concesiones, preocupa la contaminación del río Bata, compensación social para el municipio, permisos que requiere, si están georreferenciados. Adicionalmente, mencionan otros aspectos como: las transferencias a Santa María consideran son pocas, que AES Chivor debe apoyar

 AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 70 de 163

proyectos, como las vías para el desarrollo del campo y temas álgidos en si solicitan mayor inversión social.

Frente a la socialización realizada con la Corporación Autónoma Regional – CORPOCHIVOR, se contó con la participación de seis (6) funcionarios, dentro de lo expuesto se detallaron cada una de las actividades a desarrollar, las inquietudes manifestadas por los asistentes estuvieron enfocadas en: si los sedimentos presionan el muro, las cotas en que quedarán las bocatoma, el nivel de operación, la producción de energía para o continúa, los permisos para el uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales que otorga Corpochivor, ZODMES, tránsito de sedimentos en el proyecto, vida útil hasta la tercera bocatoma, condiciones en que continúan trabajando, construcción de vías, la zona de protección, resolución reciente de especies en veda.. Finalmente se pide tener en cuenta las especies de fauna porque esta es un área de considerable conservación.

De otra parte, se denota que AES Chivor, realizó un ejercicio de socialización con los seis (6) municipios vecinos del proyecto, es decir con las Alcaldías de los municipios de: Chivor, Almeida, Macanal, Garagoa, Somondoco y Sutatenza, sus inquietudes giraron en torno al futuro del embalse, a la vida útil del mismo, aumento de sedimentos y las implicaciones futuras relacionadas con la operación y funcionamiento, si se acrecienta o no el problema de movilidad en épocas de aguas bajas en los próximos años; se presentan pocas inquietudes e intervenciones relacionadas con los impactos y medidas de manejos de las obras del proyecto, surgen inquietudes sobre generación de empleo, el uso de vías, el sistema de atención a inquietudes, quejas y reclamos, procedimientos para detonaciones, apertura de túneles y ahuyentamiento de fauna.

Al igual que autoridades y líderes del área de influencia directa, surgieron temas como que AES Chivor apoye proyectos e iniciativas locales, es decir haya mayor inversión social en los municipios vecinos del proyecto.

También debe tenerse en cuenta que la Empresa ha efectuado un levantamiento de información primaria que sirva como insumo y hace parte del ejercicio de lineamientos de participación, incluye archivos que soportan el ejercicio de construcción de la ficha veredal de San Rafael, y el formato de infraestructura social. Toda esta información descrita correspondiente está organizada en Anexo socioeconómico que como se espera hace parte de los Anexos del documento de EIA.

Hasta este punto, la información allegada por la Empresa da cuenta del proceso de socialización desarrollado para la solicitud de modificación del PMA establecido.

➤ La visita de evaluación

Durante los días 28 y 29 de junio de 2017 se desarrolló la visita de evaluación por parte del equipo de la ANLA cuya agenda incluyó reuniones con la vereda San Rafael que conforman el Área de Influencia Directa del Proyecto, con las autoridades municipales de Santa María y con la Veeduría ciudadana de la Gestión Ambiental Provincia de Neira.

 ANLA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 71 de 163

Para el caso de la vereda San Rafael la reunión tuvo lugar el día 29 de junio y se desarrolló con la participación del Presidente Junta de Acción Comunal, Andrés Vaca, Luis Antonio Cotrina - Vicepresidente, Benedicto Vaca- Fiscal, Jaime Alberto Potrina habitante de la vereda y dos miembros más de la comunidad que no se identificaron. Los asistentes manifestaron y demostraron conocer bien las obras y actividades incluidas en el Proyecto y expresaron que en la sesión de socialización desarrollada por la empresa manifestaron sus inquietudes, no obstante, refieren que hay gran incertidumbre en la comunidad sobre la estabilidad de la presa y los posibles riesgos que se puedan generar con la apertura de nuevos túneles y los explosivos que se puedan utilizar para la construcción de los mismos.

Seguidamente expresan su molestia con las Autoridades Ambientales Nacional y Regional y la normatividad existente frente al aprovechamiento forestal y las compensaciones sobre el mismo. Adicionalmente, refieren solicitudes relacionadas con arreglo de vías, como la vía que conduce desde la entrada Cachipay hasta quebrada Montenegro, como una necesidad prioritaria de la comunidad.

En lo que corresponde a la Veeduría Ciudadana de la Gestión Ambiental Provincia de Neira la reunión se desarrolló en el casco urbano de Santa María en instalaciones AES Chivor, se contó con la participación de Medardo Gutiérrez, Silverio Antonio Olarte – Representante Legal y Benigno Gutiérrez Bernal; los asistentes manifestaron y demostraron conocer bien las obras y actividades incluidas en el Proyecto, así como afirmaron que habían participado en la colección de información para la elaboración del EIA, en lo que tiene que ver con inventarios de flora y fauna.

De las inquietudes expresadas por este grupo ambiental, se resalta la gran incertidumbre que existe en las comunidades de la zona, sobre la estabilidad de la represa con la ejecución de las obras propuestas, como la apertura de túneles y el uso de explosivos para los mismo, teniendo en cuenta que existen fallas geológicas en la zona, para lo cual referencian los antecedentes como la avalancha que se presentó en el año 1984 y la avalancha de Caño Cangrejo 2012 y 2013. De igual manera, se tiene la expectativa frente al espejo de agua o cota de inundación que no vaya a variar. Adicionalmente, se refieren a los constantes obstáculos en la movilidad y comunicación entre las veredas por la baja en los niveles de inundación, situaciones que, si bien no están relacionadas directamente con la solicitud de modificación, si tienen que ver con el proyecto en su etapa de operación lo cual ha generado molestias en la comunidad vecina.

Dentro de las observaciones efectuadas están las de solicitar a la Empresa que durante el desarrollo del Proyecto se haga más inversión social, toda vez que consideran que no se dimensionan bien los impactos que se generan al componente social, como los que se están ocasionando en la etapa operativa con la movilidad.

De otra parte, el día 28 de junio se desarrolló la reunión de evaluación con las autoridades locales del municipio de Santa María a la que asistieron: El Señor Alcalde Rubén Sánchez, el Secretario de Planeación – Fernando Rodríguez y el Dr. Fabio Veloza – Personero Municipal. Los participantes demostraron conocer el proyecto y sus implicaciones ambientales, así como refirieron haber participado de otras sesiones de trabajo adelantadas por la Empresa para dar a conocer el documento del EIA.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 72 de 163

Por lo tanto, sus observaciones estuvieron centradas en los riesgos que se puedan llegar a genera con las nuevas obras, relacionados con la estabilidad del embalse y la roca del área de Cuchilla Negra, Finalmente solicitan mayor inversión social y acompañamiento en las gestiones administrativas para la consecución de recursos, especialmente los de transferencias, teniendo en cuenta que con la etapa operativa del proyecto se han generado afectaciones de movilidad que han causado gran malestar en las comunidades.

Asimismo, consideran que no pueden oponerse al desarrollo de las actividades que se van a adelantar, pues no pretenden ser un obstáculo, de manera reiterativa los asistentes piden mayor inversión social, más acompañamiento y fortalecimiento a la administración municipal. Así mismo, expresan se debe manejar conjuntamente el tema de bienes y servicios requeridos para el proyecto, especialmente con los comerciantes de Santa María.

Finalmente, se resalta que se sostuvo reunión el día 28 de junio con tres (3) funcionarios de CORPOCHIVOR : Jairo Sainea, Yolanda Rodríguez y Briceida Rojas Torres, quienes tienen a su cargo la revisión del documento EIA presentado por la empresa para la solicitud de Modificación del PMA establecido, para la Central Hidroeléctrica Chivor – AES Chivor, en dicho espacio los funcionarios manifestaron sus hallazgos en la información del EIA, de igual manera indicaron que se había radicado la solitud por parte de la empresa de concesión de aguas, allegarán las observaciones correspondientes a la ANLA. Cabe resaltar que los funcionarios de CORPOCHIVOR acompañaron la visita de evaluación.

➤ Consideraciones generales

Una vez tenida en cuenta toda la información relacionada en este apartado se puede formular dos conclusiones. La primera, que efectivamente la Empresa desarrolló un proceso de lineamientos de participación que satisface los requerimientos incluidos dentro de los términos de referencia. En efecto, los soportes allegados dan cuenta tanto del proceso adelantado en el 2017.

La segunda conclusión es que los temas y preocupaciones, recomendaciones y expectativas que manifestaron quienes participaron tanto en las sesiones desarrolladas por la Empresa, como durante las reuniones llevadas a cabo en el marco de la visita de evaluación, tienen relación fundamentalmente con las afectaciones probables a la movilidad, las expectativas frente a las diferentes actividades y los riesgos que puedan generar, la participación laboral, la probable afectación a los cuerpos de agua cercanos, la continuidad en prestación del servicio de energía.

Frente a esto último, todos los temas, no son competencia de la ANLA y así se les manifestó durante la visita de evaluación.

Finalmente, se puede concluir que los predios en los que se desarrollarán las obras objeto de la presente modificación son de la Empresa lo que implica que los impactos serán menores y estarán más localizados en áreas en donde no habría implicaciones directas para los habitantes del AID.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 73 de 163

6.3.2 Caracterización Socioeconómica

Dentro de lo que ha sido caracterizado por parte del titular del instrumento de manejo y control con ocasión de la modificación, se ha incluido a las unidades territoriales que hoy albergarían la infraestructura proyectada para su construcción, de las tres nuevas bocatomas. En este sentido, la información de caracterización socioeconómica muestra que no ha habido una variación significativa en las condiciones de los habitantes del AID, por eso a continuación se mencionan sólo algunos de los elementos centrales. Seguidamente se hace una referencia breve metodológica a la forma en que se ha construido la información y a los principales resultados obtenidos y que han sido incorporados dentro del documento EIA.

Metodológicamente la Empresa desarrolla la caracterización combinando información secundaria con información primaria, parte del proceso de levantamiento de información primaria está soportado en los anexos 3.4.2 del documento presentado, ahí, como se planteó anteriormente, se han incluido la ficha veredal y de la infraestructura identificada para el caso. Vale recalcar que en esta parte del análisis, la Empresa toma la vereda San Rafael y la cabecera municipal, no obstante presenta datos generales del municipio de Santa María.

En términos demográficos se encuentra que el 58.2% de la población del municipio de Santa María vive en la cabecera municipal, aproximadamente 2253 habitantes que forman parte del AID del Proyecto, por su parte la vereda San Rafael según los datos del EIA, tiene registrados 56 habitantes, los cuales se encuentran habitando 30 fincas de las 40 fincas existentes en la vereda que se distribuyen de manera dispersa.

En cuanto a servicios públicos vale resaltar que en el Área de Influencia Directa socioeconómica, para el caso de la cabecera municipal de Santa María, se encuentra que al servicio de mayor cobertura es el de energía eléctrica con un 97,4%, seguido del acueducto con un 97,5% y el servicio de alcantarillado cubre el 86,7%. La unidad territorial no cuenta con acueducto, el 100% de las fincas se surte de nacimientos cercanos cuerpos de agua que alimentan la quebrada la Cristalina en este sentido, de acuerdo con las características del proyecto no existe sensibilidad ambiental relacionada con esta característica del surtimiento de agua para consumo humano en la vereda San Rafael. De otra parte, el servicio de mayor cobertura es el de energía con 98,2%.

De otra parte, en lo concerniente a la demanda de bienes y servicios, se destaca que la cabecera de Santa María cuenta con una infraestructura que está en capacidad y está dotada y preparada para prestar servicios al personal que de forma temporal o permanente labora en Chivor y de hecho su economía gira alrededor de ello.

Con respecto a la Infraestructura de transporte de la cabecera de Santa María se reporta que el casco urbano es el eje articulador del área rural de Santa María, toda vez que allí confluyen la totalidad de vías de tránsito en el municipio. Las vías nacionales terciarias Sisga-Secreto y Mambita, las cuales tienen el mayor flujo vehicular, permiten la conectividad con las vías secundarias y caminos veredales, igualmente permiten la interconexión con las cabeceras de otros municipios, y son el principal eje articulador de

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 74 de 163

Santa María. Seguidamente están las vías secundarias o ejes secundarios, seguidas de los caminos o ejes peatonales veredales.

En lo referente a la estructura de la propiedad y formas de tenencia, se encuentra que para el caso de la cabecera municipal de Santa María la forma de tenencia es privada, el 95% de los predios los utilizan sus propietarios y el 5% restante están en arriendo. En lo que corresponde a la Vereda San Rafael, de los 89 predios que tiene en una extensión de 1163 has, de acuerdo con los datos registrados por la Empresa en el documento EIA, solo están habitados 30 predios o fincas, 10 fincas ese encuentran en producción cuyos propietarios habitan en la cabecera. Se señala además que buena parte de los predios son de propiedad de AES Chivor, y *“administrados por la compañía para hacer protección ambiental, y se ubican en el sector occidental -por donde se proponen las obras del proyecto”*. Frente a la tenencia, el 93% privada y son manejados por los propietarios, el 7% restante se encuentran en arriendo.

De otro lado, en cuanto a la presencia de comunidades étnicas en el AID, y como ya se mencionó para lo relativo al área de influencia, la Empresa allega la Certificación del Ministerio del Interior No. 0350 del 6 de abril de 2017, en la cual se informa que para el proyecto denominado *“Construcción de Nuevas Bocatomas en la Central Hidroeléctrica de Chivor”* “no se registra presencia de comunidades indígenas, Minorías y Rom, así como tampoco hay presencia de comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras en el área del Proyecto”.

La información allegada sobre la presencia de comunidades étnicas, y los resultados de la visita de evaluación, permiten concluir que no fue necesario adelantar consulta previa, ni se hace necesario consultar o solicitar un nuevo certificado o un pronunciamiento relacionado con el tema al Ministerio del Interior.

Por último, es importante mencionar que la Empresa dentro del documento “Cap_3.4_Medio Socioeconómico, acápite 3.4.9. Página 69 plantea de manera textual que de “Las obras principales y complementarias para la construcción de las bocatomas están en un área despoblada, por ende, el proyecto no conlleva a procesos de traslado involuntario.

➤ Consideraciones generales

En síntesis, luego de examinar todo lo efectuado como caracterización socioeconómica del área de influencia por parte de la Empresa, y de corroborar lo planteado dentro del documento EIA con los resultados de la visita de evaluación, puede concluirse que ésta corresponde a las características que el AID tiene al respecto.

7 CONSIDERACIONES SOBRE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La Empresa en el capítulo 3.5 del documento de modificación del PMA allegado mediante radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002) parte de la caracterización socio ambiental para identificar criterios y variables que le permitiera definir la sensibilidad ambiental para cada uno de los medios

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 75 de 163

(abiótico, biótico y socioeconómico y cultural) existentes en el área de influencia y que son potencialmente afectables por el desarrollo de las actividades de la construcción de las nuevas bocatomas.

Para ello siguió los siguientes pasos: 1. Agrupación y georreferenciación de unidades (Labor realizada por los diversos especialistas que hicieron parte de los trabajo de campo tendientes al levantamiento de la línea base del área de influencia a partir de la información primaria y secundaria), 2. Superposición de la información (Para la superposición de la información contenida en cada uno de los mapas temáticos se implementaron SIG, en donde se utiliza el cruce, superposición y ponderación de los diferentes niveles de sensibilidad ambiental de las variables seleccionadas para cada uno de los medios, 3. Obtención de mapas de zonificación intermedios para cada uno de los medios analizados abiótico, biótico y sociocultural, 4. Superposición Ponderada de los mapas intermedios para obtener la zonificación ambiental final del área donde se realiza el proyecto, en un mapa síntesis donde se determina el grado de sensibilidad ambiental por componente de cada lugar o sitio comprendido dentro del área de estudio.

Estos procedimientos, se resumen cartográficamente en identificación de mapas síntesis de cada componente a analizar (físico, biótico, socioeconómico y cultural), una integración cartográfica de los elementos (sumatoria), una reclasificación y análisis de los procesos.

A continuación, se presentan las consideraciones para cada una de las variables empleadas en la zonificación para cada uno de los medios.

7.1 CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO

Para el medio abiótico la zonificación ambiental integra espacialmente las variables contenidas en la estabilidad geotécnica como son la geología, geomorfología, pendientes y precipitación, y posteriormente se relacionaron las variables densidad hídrica e hidrogeológica, considerados como los aspectos más importantes para este medio. A continuación, se presenta la calificación de las variables empleadas para la zonificación ambiental del medio abiótico:

Tabla 20. Clasificación de los niveles de sensibilidad ambiental calificados para el medio abiótico.

Parámetro		Calificación	Descripción	Área de Influencia Indirecta		Área de Influencia Directa	
				Área (ha)	% Área	Área (ha)	% Área
Geología (Litología)	Media (5 - 7)	7	Considera laderas erosionales, escarpes rocosos y lomerío de origen estructural con pendiente alta a moderadas (CDf, Kilm, CaOq).	62,98	93,62	2,94	80,73

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 76 de 163

Parámetro		Calificación	Descripción	Área de Influencia Indirecta		Área de Influencia Directa	
				Área (ha)	% Área	Área (ha)	% Área
	Baja (1 - 4)	4	Planicies de origen aluvial con pendientes bajas y alta estabilidad, así como colinas y superficies de origen denudativo (Depósitos Cuaternarios-Qal).	4,29	6,38	0,7	19,27
Geomorfología	Media (5 - 7)	5	Unidades geomorfológicas identificadas con menor número de procesos morfodinámicos y/o con menor susceptibilidad a que se generen dichos procesos, tales como lo son las laderas asociados a material morfogenético estable o macizo, como lo son rocas del grupo Farallones (CDf) y Quetame (CaOq), y depósitos aluviales (cauce actual).	56,587	84,119	3,62	99,51
	Baja (1 - 4)	3	Unidades geomorfológicas de baja pendiente, sin agentes generadores de procesos morfodinámicos tales como depósitos aluviales (Embalse)	10,683	15,881	0,02	0,49
Pendiente	Alta (7 - 8)	7	Terrenos fuertemente escarpados o fuertemente empinados, cuya pendiente oscila entre 50 - 100%	11,99	17,83	0,14	3,85
	Moderada (5 - 6)	5	Terrenos moderadamente escarpados o moderadamente empinados, con pendientes entre 30 - 50%	19,02	28,28	0,42	11,44
	Baja (3 - 4)	3	Terrenos ligeramente escarpados o ligeramente	13,91	20,68	1,72	47,21

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 77 de 163

Parámetro		Calificación	Descripción	Área de Influencia Indirecta		Área de Influencia Directa	
				Área (ha)	% Área	Área (ha)	% Área
			empinados, con pendientes entre 15 - 30%				
	Muy Baja (1 - 2)	2	Superficies, moderadamente inclinadas, con pendiente suave inferior 15%	22,34	33,21	1,37	37,5
Oferta Hídrica	Fluvial - Muy Húmedo (1 - 3)	2	687,4 mm	67,27	100	3,64	100
Interés Hidrogeológico	Interés Alto (7 - 10)	7	Regiones de alta permeabilidad, ya sea primaria o secundaria, que alimentan formaciones geológicas de alta productividad (AqQal- Acuífero Cuaternario)	4,29	6,38	0,7	19,27
	Interés Moderado (4 - 6)	5	Regiones de moderada permeabilidad, ya sea primaria o secundaria, que en función de los excesos del ciclo hidrológico y por efecto de la infiltración se convierten en escorrentía subsuperficial o en su defecto alimentan acuíferos de mediana productividad (Acuífero Farallones- AqCDf).	20,89	31,05	0,5	13,65
	Interés Bajo (1 - 3)	3	Áreas de baja o nula permeabilidad (impermeables), sin posibilidad de infiltrar o alimentar acuíferos, donde el agua fluye superficialmente; este tipo de agua se considera sin ninguna utilidad para el aprovechamiento de aguas subterráneas y actúan como zonas de	42,09	62,57	2,44	67,09

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 78 de 163

Parámetro		Calificación	Descripción	Área de Influencia Indirecta		Área de Influencia Directa	
				Área (ha)	% Área	Área (ha)	% Área
			escorrentía (Acuitardo Quetame - AqCaOq).				
Nivel de Sensibilidad del componente Físico	Baja		11 a 20	26,73	39,73	2,5	68,73
	Moderada		21 a 30	40,54	60,27	1,14	31,27
TOTAL ÁREA				67,27	100	3,64	100

Fuente: Ajustada por el equipo evaluador a partir de la Tabla 3.5.1 del documento de modificación del PMA para el proyecto "Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor", con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

Sin embargo, y en concordancia con lo establecido en el numeral 6.1.8 Geotecnia del presente concepto técnico, la zonificación geotécnica presentada no incluyo variables tales como hidrogeología, la cual presenta algunas incertidumbres asociadas a la caracterización ambiental, por lo cual esta Autoridad considera que la zonificación ambiental presentada por la Empresa no guarda coherencia con lo caracterizado, y esta subvalorada la sensibilidad en variables tales como:

La geología teniendo en cuenta que clasifica las laderas erosionales, escarpes rocosos y lomerío de origen estructural con pendiente alta a moderadas (CDf, Kilm, CaOq) con una sensibilidad media, lo cual no corresponde teniendo en cuenta que no guarda coherencia con la caracterización ambiental y o evidenciado en la visita de evaluación, razón por la cual esta Autoridad considera que la sensibilidad es muy Alta.

Para el análisis de pendientes se establecieron cinco categorías, sin embargo, donde las pendientes son escarpadas y muy escarpadas se les asignó el peso alto, lo cual no corresponde teniendo en cuenta que en la caracterización ambiental se establecen pendientes abruptas en la zona de sitio de presa, razón por la cual esta Autoridad considera que la sensibilidad para terrenos fuertemente escarpados o fuertemente empinados, cuya pendiente oscila entre 50 - 100% es de sensibilidad muy Alta.

La zonificación ambiental para el medio físico no esta acorde a los Términos de Referencia HE-TER-1-01 en su numeral 3.5, por lo tanto y a partir de lo analizado anteriormente los cambios de la zonificación ambiental para el medio abiótico se presenta en la Tabla 23 **Error! Reference source not found.** del numeral 7.4 del presente concepto técnico.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 79 de 163

7.2 CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

Para determinar la sensibilidad para el medio biótico la Empresa en el documento asignó categorías de sensibilidad ambiental a las unidades de cobertura de la tierra presentes en el área de influencia directa e indirecta del proyecto teniendo en cuenta que pueden diferenciarse en virtud de su complejidad estructural y que a su vez sirven como hábitat para la fauna.

En la Tabla 21 se presentan las categorías de sensibilidad asignadas por la Empresa a cada unidad de cobertura vegetal.

Tabla 21. Clasificación de los niveles de sensibilidad ambiental calificados para el medio biótico.

SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	Área de Influencia Indirecta		Área de Influencia Directa	
		Área (ha)	% Área	Área (ha)	% Área
Muy alta (elementos de importancia legal entre otros aspectos)	Elementos de importancia legal	17,14 (Equivale a la cobertura 514 y sus rondas de protección)	25,47	0,7	19,24
	Una faja no inferior a 30 m de ancho, paralela a la cota máxima de inundación, a cada lado de los cauces de los demás ríos, caños y quebradas del municipio, sean permanentes o no				
	Ríos				
Alta	Bosque denso alto de tierra firme	29,95	44,51	0,83	22,98
Moderada					
Baja	Pastos limpios	2,77	4,12	0,15	4,18
	Pastos enmalezados				
Muy baja	Red vial y territorios asociados	17,42	25,89	1,95	53,61
TOTAL ÁREA		67,27	100	3,64	100

Fuente: Modificado a partir de la información contenida en la Tabla 3.5.2 del Capítulo 3.5 del documento de modificación del PMA para el proyecto "Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor", con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

A partir de lo relacionado en la tabla anterior se evidencia que en el área de influencia indirecta cerca del 70% se encuentra en zonas de sensibilidad alta y muy alta compuestas principalmente por zonas de protección por retiro de fuentes de agua y zonas con coberturas forestales. Por su parte el área de influencia directa, con 3,64 hectáreas, tiene cerca del 58% con sensibilidad baja y muy baja, ocupada principalmente por las obras hidráulicas de la central y cerca del 42 % con sensibilidad alta y muy alta. De este 42%, cerca del 19% es un tramo del río Batá el cual será utilizado para el vertimiento temporal de aguas durante el proceso de construcción provenientes de los sistemas de tratamiento y en el otro 23% se encuentran bosques secundarios de mediano porte, catalogados como

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 80 de 163

bosques altos densos de tierra firme (donde se localizará la planta de concreto y el ZODME).

El resultado de los análisis que permitieron obtener la zonificación del medio biótico, la definición, la clasificación y la valoración de las categorías de sensibilidad ambiental bióticas realizada por la Empresa son adecuadas conforme a la información presentada en la caracterización ambiental del capítulo de caracterización ambiental.

7.3 CONSIDERACIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Dentro del análisis de la sensibilidad ambiental para el medio socioeconómico la Empresa construye la definición de áreas considerando procesos sociales como las actividades económicas, la calidad de vida, la diversidad de organizaciones comunitarias, los ámbitos de participación de las mismas, y la tenencia de la tierra. Si bien la Empresa no plantea que el área analizada corresponde al área definida como objeto de zonificación, y es inferior a la correspondiente a la vereda, se considera adecuada la definición del área a analizar dado que es en esta donde se desarrollarán las actividades y será implantada la infraestructura.

Respecto a esto, debe considerarse que las obras y las actividades relacionadas con la solicitud de modificación del Plan de Manejo Ambiental establecido, no se traslapan con la cabecera municipal ni con predios con vivienda pues la vivienda más cercana se encuentra aproximadamente a 4.7 kilómetros de distancia en línea recta.

En la síntesis que hace la Empresa, se concluye considerando que en general la sensibilidad para las áreas socioeconómicas del AID es la siguiente:

Tabla 22. Categorías de sensibilidad Socio-Económica

Nivel de sensibilidad Socio-Económica	Rangos
Muy Baja	5 a 10
Baja	11 a 20
Moderada	21 a 30
Alta	31 a 40
Muy Alta	41 a 50

Fuente: Tabla 3.5.4 del Capítulo 3.5 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

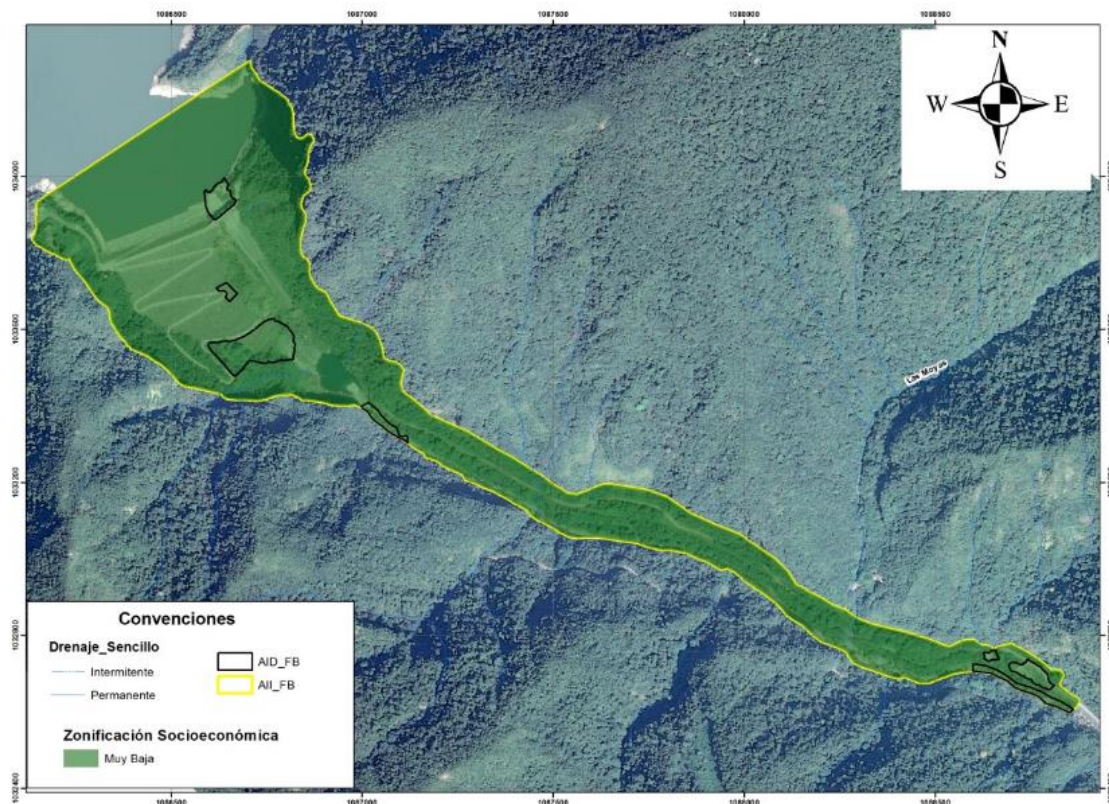


Figura 9. Mapa de Zonificación Socio-Económica

Fuente: Figura 3.5.4 del Capítulo 3.5 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

En síntesis, luego de examinar todo lo efectuado como zonificación socioeconómica del área de influencia por parte de la Empresa, y de corroborar lo planteado dentro del documento EIA con los resultados de la visita de evaluación, puede concluirse que ésta corresponde a las características que el AID tiene al respecto.

7.4 CONSIDERACIONES SOBRE LA ZONIFICACION AMBIENTAL

Teniendo en cuenta lo analizado en los numerales anteriores esta Autoridad establece la siguiente zonificación ambiental para el proyecto.

Tabla 23. Zonificación ambiental para el proyecto establecido por esta Autoridad.

SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN
MUY ALTA	<p>Franjas de protección de 30 m para cuerpos de agua.</p> <p>Las laderas erosiónales, escarpes rocosos y lomerío de origen estructural con pendiente alta a moderadas (CDf, Kilm, CaOq) con una sensibilidad media, lo cual no corresponde</p>

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 82 de 163

SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN
	<p>teniendo en cuenta que no guarda coherencia con la caracterización ambiental y o evidenciado en la visita de evaluación, razón por la cual esta Autoridad considera que la sensibilidad es muy Alta. Terrenos fuertemente escarpados o fuertemente empinados, cuya pendiente oscila entre 50 - 100%.</p> <p>Para el medio socioeconómico no se identificaron zonas con esta sensibilidad.</p>
ALTA	<p>En lo que respecta al medio abiótico los terrenos moderadamente escarpados o moderadamente empinados, con pendientes entre 30 - 50% y las regiones de alta permeabilidad, ya sea primaria o secundaria, que alimentan formaciones geológicas de alta productividad (AqQal- Acuífero Cuaternario)</p> <p>En lo que respecto al medio biótico corresponde al bosque denso alto.</p> <p>Para el medio socioeconómico no se identificaron zonas con esta sensibilidad.</p>
MODERADA	<p>En lo que respecta al medio abiótico Unidades geomorfológicas identificadas con menor número de procesos morfodinámicos y/o con menor susceptibilidad a que se generen dichos procesos, tales como lo son las laderas asociados a material morfogenético estable o macizo, como lo son rocas del grupo Farallones (CDf) y Quetame (CaOq), y depósitos aluviales (cauce actual); Terrenos ligeramente escarpados o ligeramente empinados, con pendientes entre 15 - 30%; Regiones de moderada permeabilidad, ya sea primaria o secundaria, que en función de los excesos del ciclo hidrológico y por efecto de la infiltración se convierten en escorrentía subsuperficial o en su defecto alimentan acuíferos de mediana productividad (Acuífero Farallones- AqCDf).</p> <p>En cuanto al medio biótico y socioeconómico no se identificaron zonas con esta sensibilidad.</p>
BAJA	<p>Para el medio abiótico planicies de origen aluvial con pendientes bajas y alta estabilidad, así como colinas y superficies de origen denudativo (Depósitos Cuaternarios- Qal); Unidades geomorfológicas de baja pendiente, sin agentes generadores de procesos morfodinámicos tales como depósitos aluviales (Embalse); Superficies, moderadamente</p>

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 83 de 163

SENSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN
MUY BAJA	<p>inclinadas, con pendiente suave inferior 15%, oferta hídrica fluvial muy húmedo (687,4 mm); y Áreas de baja o nula permeabilidad (impermeables), sin posibilidad de infiltrar o alimentar acuíferos, donde el agua fluye superficialmente; este tipo de agua se considera sin ninguna utilidad para el aprovechamiento de aguas subterráneas y actúan como zonas de escorrentía (Acuitardo Quetame - AqCaOq).</p> <p>Para el medio biótico corresponde a las unidades de cobertura vegetal correspondientes pastos enmalezados y pastos limpios.</p> <p>Para el medio socioeconómico no se identificaron zonas con esta sensibilidad.</p>
MUY BAJA	<p>Para el medio biótico corresponde a las unidades de cobertura de la tierra transformadas y presentes el área de influencia del proyecto correspondientes a la red vial y a las obras hidráulicas propias de la Central Hidroeléctrica.</p> <p>Para el medio socioeconómico Áreas en las cuales no se obtiene beneficios económicos directo significativo o que no están articulados directamente al mercado. En el área, esta calificación es del orden de 4 por la presencia de los Bosques densos altos de tierra firme. Áreas con servicios públicos domiciliarios básicos (agua, luz, alcantarillado, etc.), con coberturas superiores al 80% del total de la población. Buena oferta educativa a nivel intermedio y buena oferta de centros de salud; Unidad territorial donde hay amplia diversidad de organizaciones sociales, incluyendo las que representan asociaciones de estas, y que se involucran o ejercen participación en los tres ámbitos de participación definido; Áreas sin evidencias arqueológicas o donde las características del entorno (acidez del suelo y nivel freático, entre otras) no facilitan la preservación de las mismas; y Ausencia de varias zonas y sitios de importancia y alto impacto en la población</p>

Fuente: Equipo Técnico Evaluador ANLA

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 84 de 163

8 CONSIDERACIONES SOBRE LA DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

En primera instancia es importante aclarar que los permisos ambientales que la Empresa requiere los tramita actualmente ante la Corporación Autónoma Regional del Chivor-CORPOCHIVOR.

8.1 AGUAS SUPERFICIALES

8.1.1 Consideraciones de conceptos técnicos relacionados

La Corporación Autónoma Regional de Chivor CORPOCHIVOR, no remitió a esta Autoridad Ambiental en el marco de la evaluación de modificación del Plan de Manejo Ambiental PMA, concepto técnico relacionado con el Proyecto de construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica Chivor.

8.1.2 Consideraciones de la ANLA

La Empresa indica en el documento de modificación al Plan de Manejo Ambiental con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002), que pretende utilizar el agua de infiltración para las actividades constructivas principalmente en la preparación de concretos, lavado de mixer, humectación, y uso doméstico en las instalaciones temporales.

Los volúmenes estimados para uso doméstico en relación con el personal en las instalaciones temporales y frentes de obra, serán en promedio de 110 personas; de estas se considera que 100 personas harán parte de personal fijo en la obra y las 10 personas restantes serán personal flotante que llegue a los frentes de obra. El reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico RAS, establece que la dotación diaria de consumo de agua por habitante en una región de clima cálido es de 0,1 m³/hab*día. Teniendo en cuenta que las instalaciones serán únicamente de tipo operativas, se estima que haya un consumo aproximado de agua de 11 m³/día (0,127 lt/s). En cuanto al agua de consumo para hidratación, esta será suministrada por empresas externas, en botellones o en bolsas.

Para uso industrial el volumen estimado para preparación de concretos de aproximadamente 8,3 m³/día y un consumo de otros 8,6 m³/día adicional de agua para labores de humectación, lavado de mixer o mezcladoras en la obra, a continuación, se presenta la demanda hídrica necesaria para el desarrollo del proyecto:

Tabla 24. Demanda hídrica para el proyecto

Descripción	Unidad	Caudal	Porcentaje de uso	Frecuencia
Uso doméstico	m ³ /día	11	0,99 %	Total, durante la construcción
Preparación de concretos	m ³ /día	8,3	0,75 %	Intermitente

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 85 de 163

Descripción	Unidad	Caudal	Porcentaje de uso	Frecuencia
Lavado de mixer o mezcladoras	m³/día	8,6	0,77 %	Intermitente
Total	m³/día	27,9	2,52 %	

Fuente: Tabla 4.1 del Capítulo 4 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

Teniendo en cuenta lo informado por la Empresa respecto al uso y aprovechamiento de recursos naturales, los respectivos permisos no se encuentran sujetos a ser evaluados por esta Entidad, debido a que será la Corporación Autónoma Regional del Chivor-CORPOCHIVOR la encargada de determinar y aprobar la solicitud de concesión de aguas para el desarrollo de las obras para construcción de nuevas bocatomas. No obstante, para que la Empresa pueda realizar las obras del proyecto requiere del otorgamiento previo de este permiso.

8.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS

8.2.1 Exploración de Aguas Subterráneas

8.2.1.1 Consideraciones de conceptos técnicos relacionados

La Corporación Autónoma Regional de Chivor CORPOCHIVOR, no remitió a esta Autoridad Ambiental en el marco de la evaluación de modificación del Plan de Manejo Ambiental PMA, concepto técnico relacionado con el Proyecto de construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica Chivor.

8.2.1.2 Consideraciones de la ANLA

La Empresa no requerirá exploración de aguas subterráneas.

8.3 CONCESIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

8.3.1 Consideraciones de conceptos técnicos relacionados

La Corporación Autónoma Regional de Chivor CORPOCHIVOR, no remitió a esta Autoridad Ambiental en el marco de la evaluación de modificación del Plan de Manejo Ambiental PMA, concepto técnico relacionado con el Proyecto de construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica Chivor.

8.3.2 Consideraciones de la ANLA

La Empresa no requerirá explotación de aguas subterráneas.

8.4 VERTIMIENTOS

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 86 de 163

8.4.1 Consideraciones de conceptos técnicos relacionados

La Corporación Autónoma Regional de Chivor CORPOCHIVOR, no remitió a esta Autoridad Ambiental en el marco de la evaluación de modificación del Plan de Manejo Ambiental PMA, concepto técnico relacionado con el Proyecto de construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica Chivor.

8.4.2 Consideraciones de la ANLA

La Empresa indica en el documento de modificación al Plan de Manejo Ambiental con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002), que se generarán principalmente aguas residuales de tipo doméstico y aguas derivadas de los procesos de construcción.

En cuanto a las aguas residuales domésticas en la zona de campamento temporal se tendrán sistemas sanitarios fijos los cuales estarán conectados a un sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas. Este sistema contará con cajas de inspección a la entrada y a la salida, Tanque de igualación y unidad de bombeo, tratamiento preliminar que consiste en rejillas con inclinación de 45° respecto a la horizontal, filtro anaerobio de flujo descendente, reactor aerobio, una vez la materia orgánica ha sido oxidada, el efluente se envía a un sedimentador secundario en donde se separará el lodo biológico o biomasa del agua, parte de este lodo será recirculado al reactor con el fin de mantener una concentración constante de microorganismos, sedimentador secundario ya que permite separar sólidos de las aguas residuales por la diferencia de peso específico entre las partículas sólidas y el agua residual, filtración lenta y medición de caudales con un vertedero y pozo de bombeo para la entrega del agua tratada. Adicionalmente la planta contará con lechos de secado, allí se dirigen los lodos para que por acción del sol y el aire se elimine gran parte del agua que contienen, posteriormente se procede a la aplicación de cal, extracción y posterior uso como abono agrícola.

En cuanto a los residuos líquidos de tipo industrial se prevé la generación por tres actividades la primera es la preparación de concretos, y está dada por el lavado de implementos y maquinaria requerida para ello, la segunda está relacionada al mantenimiento y lavado de maquinaria del proyecto en la zona de campamentos temporales, y la tercera se deriva de las actividades constructivas al interior de los túneles, para lo cual la empresa plantea lo siguiente:

La planta de concretos contará con un sedimentador, al cual llegarán las aguas provenientes de los fosos de lavado de maquinaria y las aguas lluvia y de escorrentía captadas dentro de las áreas de trabajo, las cuales serán recolectadas mediante canales en las inmediaciones de la planta de preparación de concretos, en cuya unión estará instalado dicho sedimentador. Al finalizar el proceso de sedimentación, estas aguas serán conducidas a través de mangueras hasta el túnel de cámara de válvulas, donde serán recolectadas junto a las aguas de infiltración provenientes de los nuevos túneles, para ser conducidas al sistema de tratamiento de aguas residuales de proceso. Es importante aclarar que el proyecto contempla una zona de lavado de equipos que se localiza en el área aledaña a la Planta de Concretos que se instalará en la cara seca de la presa La Esmeralda;

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 87 de 163

dichos vertimientos serán igualmente tratados por el sistema de tratamiento de aguas residuales de proceso.

Los residuos líquidos generados por actividades de mantenimiento de maquinaria y vehículos se podrán generar vertimientos de las aguas que puedan tener contenidos de grasas y aceites de dichas actividades, por lo cual, en esta zona se adecuará un sistema de tratamiento para dichos caudales, el cual constará principalmente de trampa de grasas, este se localizará sobre el sendero Hyca Quye, dentro del área de campamento del proyecto, el vertimiento se realizará en el río Batá.

La generación de residuos líquidos al interior de los túneles se debe a que, durante las actividades de excavación y obras civiles en frentes subterráneos se generarán caudales de aguas de infiltración por su contacto con sustancias como grasas, aceites, material de excavación, concretos, entre otros, se realizará un primer tratamiento basado en retención de sólidos y sedimentación, para lo cual, en los canales internos por donde escurren las aguas se adecuarán una serie de diques con el fin de retener sedimentos y material de gran tamaño, igualmente se instalará un sedimentador previo a la conducción de estas aguas al sistema de tratamiento de aguas residuales de proceso. Posteriormente, el agua deberá ser conducida a la salida de la galería de cámara de válvulas, donde estará ubicado el sistema de tratamiento de aguas residuales, para su posterior vertimiento en el punto definido sobre el río Batá

Teniendo en cuenta lo informado por la Empresa respecto al uso y aprovechamiento de recursos naturales, los respectivos permisos no se encuentran sujetos a ser evaluados por esta Entidad, debido a que será la Corporación Autónoma Regional del Chivor- CORPOCHIVOR la encargada de determinar y aprobar la solicitud de vertimientos para el desarrollo de las obras para construcción de nuevas bocatomas. No obstante, para que la Empresa pueda realizar las obras del proyecto requiere del otorgamiento previo de este permiso.

8.4.3 Consideraciones de la ANLA sobre el Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos, de acuerdo con el Artículo 44 del Decreto 3930 de 2010

En concordancia con lo expuesto en el numeral 8.4 Vertimientos, el uso y aprovechamiento de recursos naturales, no se encuentran sujetos a ser evaluados por esta Entidad, debido a que será la Corporación Autónoma Regional del Chivor- CORPOCHIVOR la encargada de determinar y aprobar la solicitud de vertimientos y por ende pronunciarse frente al Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos para el río Batá. No obstante, para que la Empresa pueda realizar las obras del proyecto requiere del otorgamiento previo de este permiso.

8.5 OCUPACIONES DE CAUCES

8.5.1 Consideraciones de conceptos técnicos relacionados

La Corporación Autónoma Regional de Chivor CORPOCHIVOR, no remitió a esta Autoridad Ambiental en el marco de la evaluación de modificación del Plan de Manejo Ambiental PMA,

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 88 de 163

concepto técnico relacionado con el Proyecto de construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica Chivor.

8.5.2 Consideraciones de la ANLA

La Empresa indica en el documento de modificación al Plan de Manejo Ambiental con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002), que no se requiere solicitud de ocupación de cauce, en concordancia con lo evidenciado en la visita de evaluación que se efectuó el 28 y 29 de junio de 2017, toda vez que las obras a realizar serán en predios de la Empresa, usando vías existentes de carácter privado, las cuales no presentan cruce con cuerpos de agua.

8.6 APROVECHAMIENTO FORESTAL

La Corporación Autónoma Regional del Chivor CORPOCHIVOR, no remitió a esta Autoridad Ambiental en el marco de la evaluación de la modificación del plan de manejo ambiental, concepto técnico relacionado con este proyecto.

8.6.1 Consideraciones de la ANLA

Dentro del marco del desarrollo del proyecto, será necesaria la adecuación de un espacio para la ubicación de la planta de concretos y para la conformación del ZODME, se realizará el aprovechamiento forestal en un área de total de 0,83 ha, de las cuales 0,43 ha estarán destinadas a la planta de concreto y las 0,4 ha restantes al ZODME, localizados en predios privados propiedad de AES Chivor, en el costado posterior de la presa, zona que se encuentra bajo jurisdicción de CORPOCHIVOR sobre una cobertura vegetal corresponde en totalidad a Bosque denso alto de tierra firme.

En este sentido, La Empresa llevó a cabo el inventario forestal y caracterización de la vegetación, lo cual permitió identificar el número total de individuos a remover, el volumen total y volumen comercial producto de la remoción información, información que allego la Empresa dentro del Anexo 4.3 del Capítulo 4 del complemento al PMA entregado mediante radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

En la Tabla 25 se presentan los volúmenes totales y comerciales, obtenidos para cada una de las especies inventariadas por la Empresa en dicha cobertura.

Tabla 25. Listado de especies y volúmenes para el Aprovechamiento Forestal

Especie	No. Individuos	Área basal (cm ²)	Volumen total (m ³)	Volumen comercial (m ³)
<i>Annona acuminata</i> Saff.	3	0,12	0,84	0,58
<i>Arachnothryx reflexa</i> (Benth.) Planch.	92	1,50	8,79	5,57
<i>Billia rosea</i> (Planch. & Linden) <i>C.U.Ulloa</i> & <i>M.Jørg.</i>	4	0,10	0,67	0,49
<i>Cecropia latiloba</i> Miq.	1	0,06	0,55	0,38

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 89 de 163

Especie	No. Individuos	Área basal (cm ²)	Volumen total (m ³)	Volumen comercial (m ³)
<i>Cinnamomum triplinerve</i> (Ruiz & Pav.) Kosterm.	6	0,37	3,00	4,31
<i>Clusia multiflora</i> Kunth	65	3,30	28,40	19,57
<i>Clusia spathulifolia</i> Engl.	3	0,06	0,41	0,27
<i>Ficus insipida</i> Willd.	13	2,99	31,69	23,68
<i>Ficus maxima</i> Mill.	2	0,03	0,25	0,16
<i>Guatteria hirsuta</i> Ruiz & Pav.	33	0,72	5,12	3,56
<i>Gustavia hexapetala</i> (Aubl.) Sm.	17	0,72	6,05	4,17
<i>Mangifera indica</i> L.	4	0,28	2,02	1,34
<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	1	0,08	0,49	0,22
<i>Ocotea calophylla</i> Mez	2	0,05	0,33	0,24
<i>Piper aduncum</i> L.	2	0,04	0,26	0,18
<i>Psidium guajava</i> L.	2	0,06	0,25	0,17
<i>Syzygium</i> sp	1	0,07	0,45	0,31
<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	3	0,12	0,65	0,38
<i>Weinmannia sorbifolia</i> Kunth	1	0,02	0,13	0,08
Total general	255	10,69	90,35	65,66

Fuente: Tabla 4.9 del Capítulo 4 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

Teniendo en cuenta lo informado por la Empresa respecto al uso y aprovechamiento de recursos naturales, los respectivos permisos no se encuentran sujetos a ser evaluados por esta Entidad, debido a que será la Corporación Autónoma Regional del Chivor-CORPOCHIVOR la encargada de determinar y aprobar el aprovechamiento forestal para el desarrollo de las obras para construcción de nuevas bocatomas. No obstante, para que la Empresa pueda realizar las obras del proyecto requiere del otorgamiento previo de este permiso.

8.7 PERMISO PARA LA RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES DE LA BIODIVERSIDAD

En la información allegada a esta entidad mediante radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002), se evidencia que la caracterización de fauna terrestre fue realizada a partir de técnicas de muestreo de observación propias de cada grupo taxonómico, razón por la cual no requirió el permiso para la recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de Elaboración de Estudios Ambientales.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 90 de 163

Para el componente de flora terrestre la Empresa empleó la Resolución 0638 del 4 de junio de 2015 del 8 de marzo 2015 Permiso de estudio para la recolección de especímenes de especies silvestres de diversidad biológica a la empresa WPA Fauna y Ambiente. S.A.S, otorgado por dos años y que se encontraba vigente a la fecha de la colecta.

8.8 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

8.8.1 Consideraciones de conceptos técnicos relacionados

La Corporación Autónoma Regional de Chivor CORPOCHIVOR, no remitió a esta Autoridad Ambiental en el marco de la evaluación de modificación del Plan de Manejo Ambiental PMA, concepto técnico relacionado con el Proyecto de construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica Chivor.

8.8.2 Consideraciones de la ANLA

La Empresa indica en el documento de modificación al Plan de Manejo Ambiental con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002), que no se requiere permiso de emisiones atmosféricas.

8.9 APROVECHAMIENTO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

8.9.1 Consideraciones de conceptos técnicos relacionados

La Corporación Autónoma Regional de Chivor CORPOCHIVOR, no remitió a esta Autoridad Ambiental en el marco de la evaluación de modificación del Plan de Manejo Ambiental PMA, concepto técnico relacionado con el Proyecto de construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica Chivor.

8.9.2 Consideraciones de la ANLA

La Empresa indica en el documento de modificación al Plan de Manejo Ambiental con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002), que para la construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor el insumo principal serán los concretos de diferentes características para secciones específicas. Por esta razón y para fines de garantizar el suministro permanente de concretos, se habilitará un área temporal para la ubicación de una planta de concreto que garantice el suministro requerido, conforme avance el proceso constructivo. Para la preparación de concretos se requerirá arena, triturados y otros materiales provenientes de canteras, los cuales serán adquiridos en lugares que cuenten con los respectivos permisos ambientales.

9 CONSIDERACIONES SOBRE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS

En cuanto a la evaluación de impactos del proyecto, la empresa reporta en el documento de modificación del PMA, que utilizó la metodología propuesta por Arboleda (1989). *“Dicha metodología se basa en una matriz de doble entrada donde se cruzan los elementos del*

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 91 de 163

medio ambiente (dispuestos en columnas), con las actividades “sin y con proyecto” en construcción y en operación, que puedan causar impactos (dispuestas en las filas)”.

De la interacción de las actividades se aplica la fórmula de Arboleda se basa en cinco criterios característicos de cada impacto: probabilidad de ocurrencia - PO, magnitud relativa - MR, factor de incidencia no cuantificable o nivel de riesgo - INC, nivel de vulnerabilidad - NV y duración - D, relacionados como se presenta a continuación en la calificación de importancia - CI. Con base en los anteriores parámetros, se define la "Importancia Ambiental del Impacto", que se expresa matemáticamente como:

$$CI = [PO(\{a \times NV \times (MR + INC)\} + \{b \times DU\})] \times 10$$

Con factores de ponderación en magnitud y duración de los impactos. Para lo cual se presenta una valoración del impacto sin medida de manejo y con medida de manejo. El resultado final de la evaluación es la clasificación de los impactos con base en los valores de importancia varía entre 0 a 10 para los criterios de clasificación

9.1 CONSIDERACIONES SOBRE LA IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

9.1.1 Situación sin proyecto

La evaluación de impactos sin proyectos cualifica y cuantifica el estado actual de los sistemas naturales y se estima su tendencia. En general, las principales actividades económicas de los municipios ubicados en la zona de estudio, con énfasis en el municipio de Santa María están representadas por el sector primario: agricultura, ganadería y extracción de materiales.

Con respecto a la evaluación de impactos sin proyecto, la empresa luego de caracterizar el área define las diferentes actividades que se realizan en ella y las confronta definiendo los elementos del ambiente que son afectados de una u otra manera por las actividades que se desarrollan en la zona. Las actividades que se tiene en cuenta en la evaluación se enmarcan en tres actividades principales:

- El sector primario corresponde a las actividades agropecuarias que asocia la agricultura, ganadería, cría de especies menores, minería a cielo abierto).
- El sector secundario corresponde a las actividades industriales para los cuales se enmarcan la generación y transporte de energía eléctrica y actividades turísticas/recreativas y comerciales/manufactureras.
- El sector terciario lo conforman las actividades que se relacionan con la prestación de servicios (asentamientos humanos, generación y manejo de residuos sólidos y líquidos, captación y uso del agua, uso de vías, y prestación de servicios).

No se evalúa actividades de caza y pesca, talas y quemas. Sin embargo, en la identificación de impactos se describe la alta intervención antrópica a nivel ambiental con crecientes en el deterioro (estados de ecosistemas, riesgos, erosión, extinción de especies y

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 92 de 163

contaminación) que, si bien no presentan problemas de escases hídrica, pero se hace necesario incrementar las áreas de conservación.

9.1.1.1 *Medio abiótico*

Para el Medio Abiótico se identificaron y describieron detalladamente los impactos actuales sobre los siguientes componentes y aspectos ambientales y se relacionan en la Tabla 26.

Tabla 26. Identificación y evaluación de impactos ambientales Sin Proyecto realizada por la Empresa para el medio abiótico.

Recursos	Impacto Ambiental	Agricultura Ganadería/Porcicultur a/Avicultura	Minería	Generación de energía hidroeléctrica	Asentamientos humanos	Comercio y Servicios	Transporte	Procesos y dinámicas naturales
AIRE	Modificación del clima puntual							
	Cambio en los niveles de Ruido							
	Contaminación por quemas							
	Contaminación por malos olores							
	Emisiones de gases y material particulado							
AGUA	Aumento en la demanda del recurso							
	Contaminación del recurso hídrico							
	Cambio en el uso de agua							
	Regulación de caudales							
	Sedimentación de cuencas hidrográficas							
SUELO	Cambio en el uso del suelo							
	Pérdida del suelo por erosión							
	Contaminación del suelo							
	Cambio en el paisaje							
	Generación de puntos críticos por fenómenos de remoción en masa/deslizamientos							

Fuente: Tabla 5.2 del Capítulo 5 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

Este análisis generó 63 interacciones, la mayoría asociadas a las actividades de Agricultura, Ganadería/Porcicultura/Avicultura asociado a quema de potreros, seguida de

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 93 de 163

asentamientos humanos por aparición de vectores, inadecuado manejo de residuos, contaminación por aguas residuales domésticas e industriales, construcciones en rondas hídricas, entre otros y Minería.

Con lo anteriormente descrito, se considera adecuada la identificación de las actividades generadoras, así como los impactos ambientales para el medio abiótico y en consecuencia la evaluación es acorde con la caracterización ambiental.

9.1.1.2 *Medio biótico*

La Empresa determinó tres (3) impactos ambientales (pérdida de cobertura vegetal, desplazamiento de especies de fauna y pérdida de fauna) que se ocasionan por las principales problemáticas ambientales asociadas a las actividades económicas identificadas por la Empresa en el área de estudio tales como: agricultura, ganadería, minería, generación de energía eléctrica, asentamientos humanos, comercio y servicios, transporte y procesos dinámico naturales.

Este análisis generó 16 interacciones donde la mayoría de las actividades generaron estos tres impactos exceptuando las actividades de generación de energía eléctrica y transporte (Tabla 27).

Tabla 27. Identificación y evaluación de impactos ambientales Sin Proyecto realizada por la Empresa para el medio biótico.

	Perdida de cobertura vegetal	Desplazamiento de especies de fauna	Perdida de fauna
Agricultura			
Ganadería			
Minería			
Generación de energía eléctrica			
Asentamientos humanos			
Comercio y servicios			
Transporte			
Procesos dinámico naturales			

Fuente: Modificado a partir de la información contenida en la Tabla 5.2 del Capítulo 5 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

Con lo anteriormente descrito, se considera adecuada la identificación de las actividades generadoras, así como los impactos ambientales para el medio biótico y en consecuencia la evaluación es acorde con la caracterización ambiental.

9.1.1.3 *Medio socioeconómico*

De los resultados de la evaluación ambiental para el escenario sin proyecto, concluye la Empresa que los impactos se identificaron por actividad económica y que para el medio

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 94 de 163

socioeconómico hay una actividad generadora de impactos significativos que es la generación de energía hidroeléctrica, esos impactos significativos son la generación de ingresos y la generación de empleo. Seguido de actividades como agricultura, ganadería, porcicultura y avicultura, que generan impactos menos significativos además de los ya mencionados como generación de expectativas, incremento en la oferta de alimentos para autoconsumo y/o comercialización, seguidos del aumento del tráfico vehicular y los conflictos sociales que lo generan todas las actividades económicas mencionadas anteriormente.

Al respecto, el grupo evaluador considera pertinente plantear que efectivamente durante la visita de evaluación las comunidades refirieron que actualmente uno de los aspectos que más genera expectativa es el relacionado con generación de empleo y con el tema de bienes y servicios, seguido del de movilidad que está relacionado con el tráfico vehicular.

No obstante esta situación, se aclaró por parte del equipo evaluador que este tipo de situaciones, generadoras de impactos ambientales según lo plantean ellos, no son reguladas de manera directa por la ANLA.

9.1.2 Situación con proyecto

En la evaluación con proyecto, la Empresa tuvo en cuenta todas las etapas y actividades que planea desarrollar en el proyecto. Evaluó los posibles impactos que cada una de estas actividades podría ocasionar sobre el ambiente y sus diferentes medios, las actividades corresponden a las descritas en la Tabla 3, del numeral 2.1.3 del presente concepto técnico

9.1.2.1 Medio abiótico

En el cruce matricial entre las actividades vs cada uno de los impactos, relacionados en la Tabla 28 clasificados dentro de los elementos y componentes del Medio Abiótico se obtuvieron 18 iteraciones para el medio abiótico. Sin embargo, se evidencia que algunos de los impactos calificados se encuentran subvalorados teniendo en cuenta La magnitud de las actividades a realizar en concordancia con la caracterización ambiental donde se desarrollara el proyecto, razón por la cual esta Autoridad considera necesario asignar una calificación a algunos de los impactos valorados como se muestra a continuación:

Tabla 28. Identificación y evaluación de impactos ambientales con Proyecto realizada por la Empresa y ajustada por la ANLA para el medio abiótico.

IMPACTO	ACTIVIDAD ASOCIADA	CALIFICACIÓN DADA POR LA EMPRESA	CALIFICACIÓN ANLA
---------	--------------------	----------------------------------	-------------------

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 95 de 163

IMPACTO	ACTIVIDAD ASOCIADA	CALIFICACIÓN DADA POR LA EMPRESA	CALIFICACIÓN ANLA
Cambio en la calidad del aire por emisión de gases y material particulado de vehículos y maquinaria en tránsito	Transporte de personal, maquinaria, insumos y equipos. Remoción de Cobertura Vegetal. Acondicionamiento de instalaciones temporales y accesos existentes Construcción de obras civiles. Perforación de roca y excavación de material Instalación de nuevos equipos. Disposición de material sobrante de corte y excavación. Desmantelamiento de instalaciones temporales	No significativo	Significativo prioridad media
Cambio en la calidad del aire por material particulado de perforación de roca, excavación de material y actividades en frentes de obra	Almacenamiento de materiales e insumos en frentes de obra Acondicionamiento de instalaciones temporales y accesos existentes Perforación de roca y excavación de material Construcción de obras civiles Disposición de material y excavación. Desmantelamiento de instalaciones temporales.	No significativo	Significativo prioridad media
Incremento en los niveles de ruido	Transporte de personal, maquinaria, insumos y equipos. Almacenamiento de maquinaria, materiales e insumos en frentes de obra Remoción de Cobertura Vegetal	No significativo	Significativo prioridad media

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 96 de 163

IMPACTO	ACTIVIDAD ASOCIADA	CALIFICACIÓN DADA POR LA EMPRESA	CALIFICACIÓN ANLA
	Acondicionamiento de instalaciones temporales y accesos existentes Actividades del personal en la obra Perforación de roca y excavación de material Construcción de obras civiles Instalación de nuevos equipos Disposición de material sobrante de corte y excavación. Desmantelamiento de instalaciones temporales.		
Afectación a la red de drenaje por disposición inadecuada de material excavado	Disposición de material sobrante de corte y excavación	No significativo	No significativo
Cambio en la dinámica hídrica subterránea.	Perforación de roca y excavación de material. Recolección y manejo de aguas freáticas (nuevas) en túneles	Significativo, Prioridad Media	Significativo, Prioridad Media
Cambio en las propiedades fisicoquímicas del recurso hídrico por disposición inadecuada de residuos sólidos durante la construcción	Almacenamiento de materiales e insumos en frentes de obra Actividades del personal en la obra Remoción de Cobertura Vegetal. Acondicionamiento de instalaciones temporales y accesos existentes Perforación de roca y excavación de material Construcción de obras civiles Instalación de nuevos equipos Desmantelamiento de	No significativo	No significativo

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 97 de 163

IMPACTO	ACTIVIDAD ASOCIADA	CALIFICACIÓN DADA POR LA EMPRESA	CALIFICACIÓN ANLA
	instalaciones temporales		
Cambio en las propiedades fisicoquímicas del recurso hídrico por disposición inadecuada de residuos líquidos de actividades constructivas	Almacenamiento de materiales e insumos en frentes de obra Perforación de roca y excavación Construcción de obras civiles Instalación de nuevos equipos Desmantelamiento de instalaciones temporales	No significativo	Significativo prioridad media
Cambio en las propiedades fisicoquímicas del recurso hídrico por disposición inadecuada de residuos líquidos domésticos (Aguas residuales domésticas)	Actividades del personal en la obra Desmantelamiento de instalaciones temporales	No significativo	Significativo prioridad media
Cambio en las propiedades fisicoquímicas del recurso hídrico por manejo inadecuado de hidrocarburos y aceites	Almacenamiento de materiales e insumos en frentes de obra Acondicionamiento de instalaciones temporales y accesos existentes Remoción de Cobertura Vegetal Perforación de roca y excavación de material Construcción de obras civiles Instalación de nuevos equipos Desmantelamiento de instalaciones temporales	Significativo, Prioridad Media	Significativo, Prioridad Media

 AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 98 de 163

IMPACTO	ACTIVIDAD ASOCIADA	CALIFICACIÓN DADA POR LA EMPRESA	CALIFICACIÓN ANLA
Cambio en las propiedades fisicoquímicas del recurso hídrico por manejo inadecuado de insumos de construcción	Almacenamiento de materiales e insumos en frentes de obra Acondicionamiento de instalaciones temporales y accesos existentes Perforación de roca y excavación de material Construcción de obras civiles Instalación de nuevos equipos	No significativo	No significativo
Cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo por disposición inadecuada de residuos sólidos durante construcción	Acondicionamiento de instalaciones temporales y accesos existentes Remoción de Cobertura Vegetal Perforación de roca y excavación de material Almacenamiento de materiales e insumos en frentes de obra Actividades del personal en la obra Construcción de obras civiles Instalación de nuevos equipos Desmantelamiento de instalaciones temporales	No significativo	No significativo
Cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo por disposición inadecuada de residuos líquidos de actividades constructivas	Almacenamiento de materiales e insumos en frentes de obra Perforación de roca y excavación de material Construcción de obras civiles Instalación de nuevos equipos Desmantelamiento de instalaciones	No significativo	Significativo prioridad media

 AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 99 de 163

IMPACTO	ACTIVIDAD ASOCIADA	CALIFICACIÓN DADA POR LA EMPRESA	CALIFICACIÓN ANLA
	temporales		
Cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo por disposición inadecuada de residuos líquidos domésticos (Aguas residuales domésticas)	Actividades del personal en la obra Desmantelamiento de instalaciones temporales	No significativo	Significativo prioridad media
Cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo por manejo inadecuado de hidrocarburos y aceites	Almacenamiento de materiales e insumos en frentes de obra Acondicionamiento de instalaciones temporales y accesos existentes Perforación de roca y excavación de material Construcción de obras civiles Instalación de nuevos equipos Desmantelamiento de instalaciones temporales	No significativo	Significativo prioridad media
Cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo por manejo inadecuado de insumos de construcción	Almacenamiento de materiales e insumos en frentes de obra Acondicionamiento de instalaciones temporales y accesos existentes Perforación de roca y excavación de material Construcción de obras civiles Instalación de nuevos equipos	No significativo	No significativo

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 100 de 163

IMPACTO	ACTIVIDAD ASOCIADA	CALIFICACIÓN DADA POR LA EMPRESA	CALIFICACIÓN ANLA
Cambio en las propiedades del suelo por disposición inadecuada de escombros y materiales de excavación	Acondicionamiento de instalaciones temporales y accesos existentes Perforación de roca y excavación de material Construcción de obras civiles Disposición de material sobrante de corte y excavación. Desmantelamiento de instalaciones temporales	No significativo	Significativo prioridad media
Desprendimiento de roca en áreas de intervención por incremento en las vibraciones	Perforación de roca y excavación de material. Construcción de obras civiles	Significativo prioridad media	Significativo prioridad media
Modificación temporal del paisaje	Almacenamiento de materiales e insumos en frentes de obra Acondicionamiento de instalaciones temporales y accesos existentes Remoción de Cobertura Vegetal Construcción de obras civiles Disposición de material sobrante de corte y excavación	No significativo	No significativo

Fuente: Equipo Técnico Evaluador 2017

9.1.2.2 Medio biótico

Para el análisis con proyecto la Empresa analizó (3) impactos correspondientes a: pérdida de la cobertura vegetal, afectación a las comunidades de fauna y la modificación de hábitats de fauna y de este análisis generó 12 interacciones.

La mayoría de las actividades generan el impacto de afectación a las comunidades de fauna, dado el paso de maquinaria, las vibraciones, el ruido, el uso de luces artificiales y la presencia de personas en los frentes de obra. De igual forma el ruido y las vibraciones a

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 101 de 163

generarse por estas actividades traerán como consecuencia desplazamiento, ahuyentamiento, confusión, aumento en las hormonas del estrés, obstáculos para la comunicación entre individuos, entre otros, razón por la cual esta Autoridad ajusta la calificación dada por la Empresa de No significativo a Significativo prioridad media (Tabla 29).

Tabla 29. Identificación y evaluación de impactos ambientales con Proyecto realizada por la Empresa y ajustada por la ANLA para el medio biótico.

IMPACTO	ACTIVIDAD ASOCIADA	CALIFICACIÓN DADA POR LA EMPRESA	CALIFICACIÓN ANLA
Perdida de Cobertura Vegetal	Remoción de cobertura ve	Significativo prioridad media	Significativo prioridad media
Afectación a comunidades de fauna	Transporte de personal, maquinaria, insumos y equipos Remoción de Cobertura Vegetal Acondicionamiento de instalaciones temporales y accesos existentes. Actividades del personal en la obra. Perforación de roca y excavación de material. Construcción de obras civiles. Disposición de material sobrante de corte y excavación. Desmantelamiento de instalaciones temporales	No significativo	Significativo prioridad media
Modificación de hábitats de fauna	Remoción de cobertura vegetal Acondicionamiento de instalaciones temporales y accesos existentes Disposición de material de corte y excavación	No significancia	No significancia

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 102 de 163

Fuente: Equipo Técnico Evaluador 2017

9.1.2.3 **Medio socioeconómico**

La Empresa plantea que las actividades del proyecto que serán impactantes, dada su interacción entre subactividades y ámbitos de aplicación, son Transporte de personal, maquinaria, insumo y equipos, almacenamiento de materiales e insumos en frentes de obra, remoción de cobertura vegetal, acondicionamiento de las instalaciones temporales y accesos existentes, perforación de roca y excavaciones de material, construcción de obras civiles, instalación de equipos nuevos y desmantelamiento de las instalaciones temporales. Lo anterior implica que los impactos que se generarían sobre el medio socioeconómico serían dos de categoría final Relevante y uno de categoría final Severo.

Los impactos relevantes son la Oferta laboral para personal calificado y no calificado, estes se presenta en la totalidad de las actividades que abarca la obra, lo cual indica que habrá un incremento en los niveles de empleo durante la construcción. Seguido de la demanda de bienes y servicios que de igual forma se presenta en gran parte de las actividades del proyecto estos son: servicios de alojamiento, transporte y alimentación, probabilidad de mayor consumo de artículos de primera necesidad o artículos complementarios en tiendas, supermercados, droguerías y misceláneas, entre otros, ambos de carácter positivo, según la Empresa y finalmente identifican dos impactos positivos de mayor relevancia como son: en primer lugar el de estabilidad en el suministro de energía para el país a partir de optimización de infraestructura existente y en segundo lugar la Estabilidad en el largo plazo a los recursos de las transferencias para la región.

Así mismo, se identifican impactos negativos, el de mayor relevancia y que finalmente es calificado como tal es el de Generación de expectativas en las comunidades por nuevas actividades constructivas, seguido del Aumento de tráfico vehicular y de riesgos por accidentalidad en la fase constructiva.

Todos estos impactos estarían presentándose como transversales a las fases de implementación del Proyecto.

De otra parte, pese a que en los diferentes soportes de socialización efectuados por la empresa, se denota el interrogante sobre los niveles del embalse, la estabilidad de las obras, los riesgos de derrumbe con el uso de explosivos frente de los terrenos objeto de la construcción de túneles, se destaca que durante la visita de evaluación se identificó que dichos cuestionamientos eran reiterativos tanto por las autoridades municipales, como los líderes de la comunidad de la vereda San Rafael y la veeduría ambiental, por lo expuesto se considera que no se contempla el impacto **“incertidumbre frente a la estabilidad del embalse y riesgos por las nuevas actividades constructivas”** que hay en las comunidades lo cual se evidenció durante la visita de evaluación, en este caso deberá incluirse dicho incertidumbre dentro de las medidas de manejo planteadas.

Se precisa con respecto al impacto, Oferta laboral para personal calificado y no calificado es un impacto sobre el cual la ANLA no tiene competencia, dado el ordenamiento jurídico y los alcances institucionales.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 103 de 163

En el apartado sobre los planes y programas de manejo de los impactos identificados, Capítulo 11 de este mismo concepto técnico, se retomarán y articularán estas consideraciones del grupo evaluador.

Al respecto de las conclusiones presentadas por la Empresa para este medio, y que han sido extraídas del capítulo 5 de Evaluación Ambiental, el grupo evaluador considera pertinente considerar lo siguiente. En primer lugar, los impactos identificados y mencionados anteriormente por la empresa están definidos adecuadamente.

En segundo lugar, que no se contempla el impacto **“incertidumbre frente a la estabilidad del embalse y riesgos por las nuevas actividades constructivas”**, del cual se considera que las actividades que lo generan son: perforación de roca y excavación de material y la construcción de obras civiles, de acuerdo con lo manifestado por las autoridades municipales, los líderes de la comunidad de la vereda San Rafael y la Veeduría Ambiental sobre los niveles del embalse, la estabilidad de las obras, los riesgos de derrumbe con el uso de explosivos en los terrenos objeto de la construcción de túneles. Dicho impacto se considera de carácter negativo, su probabilidad de ocurrencia es segura, su nivel de vulnerabilidad medio, la magnitud relativa del impacto es alta, su incidencia media, es un impacto significativo

Por lo anteriormente expuesto, y teniendo en cuenta las medidas de manejo planteadas en el numeral 11.1 del presente concepto técnico, esta Autoridad considera que el proyecto es viable siempre y cuando se ejecuten todas las medidas de prevención, mitigación, corrección y/o compensación a que haya lugar en la modificación del Plan de Manejo Ambiental PMA.

9.2 CONSIDERACIONES SOBRE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS

A continuación se exponen las consideraciones de esta Autoridad sobre la Evaluación Económica de impactos ambientales, presentada por AES CHIVOR S.A E.S.P con relación al proyecto construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 de junio 5 de 2017.

9.2.1 Consideraciones sobre la selección de impactos relevantes y los criterios de escogencia por parte del solicitante

La empresa explicó que la selección de impactos relevantes se adelantó teniendo en cuenta el resultado de la calificación de importancia de acuerdo con el resultado obtenido en la evaluación ambiental, en la cual se determinaron los impactos significativos que para el caso del estudio son aquellos de prioridad media, es decir los mencionados a continuación:

- Desprendimiento de roca en áreas de intervención por incremento en las vibraciones
- Generación de expectativas en las comunidades por nuevas actividades constructivas
- Cambio en las propiedades fisicoquímicas del recurso hídrico por manejo inadecuado de hidrocarburos y aceites

 AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 104 de 163

- Cambio en la dinámica hídrica subterránea
- Pérdida de cobertura vegetal

Al respecto, esta Autoridad considera válidos los criterios propuestos por la empresa para identificar los impactos relevantes, sin embargo, la selección adelantada debe complementarse teniendo en cuenta lo expuesto en el concepto técnico que resuelve el presente acto administrativo con relación a la evaluación ambiental, en el cual se solicitó para los medios físico y biótico reclasificar la importancia ambiental de los siguientes impactos:

-Cambio en la calidad de aire por emisión de gases y material particulado de vehículos y maquinaria en tránsito.

-Cambio en la calidad de aire por materialp articulado de perforación de roca, excavación de material y actividades de frente de obra.

-Incremento en los niveles de ruido.

-Cambio en las propiedades fisicoquímicas del recurso hídrico por disposición inadecuada de residuos líquidos de actividades constructivas.

-Cambio en las propiedades fisicoquímicas del recurso hídrico por disposición inadecuada de residuos líquidos domésticos (aguas residuales domésticas).

-Cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo por la disposición inadecuada de residuos líquidos de actividades constructivas.

-Cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo por disposición inadecuada de residuos líquidos domésticos.(aguas residuales domésticas).

-Cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo por manejo inadecuado de hidrocarburos y aceites.

-Cambio en las propiedades del suelo por disposición inadecuada de escombros y materiales de excavación.

-Afectación a comunidades de fauna.

Adicionalmente, desde el medio socioeconómico se solicitó contemplar el impacto *“Incertidumbre frente a la estabilidad del embalse y riesgos por las nuevas actividades constructivas”*. Por tanto, con fines de seguimiento, AES CHIVOR S.A E.S.P, debe incluir los impactos anteriormente señalados como parte del grupo de relevantes dado que cumplen con el criterio de importancia ambiental de prioridad media, definido por la empresa para determinar aquellos relevantes, posteriormente adelantar el análisis de internalización correspondiente para establecer si logran ser prevenidos o corregidos y finalmente valorar económicamente los que resulten residuales.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 105 de 163

9.2.2 Consideraciones sobre la cuantificación biofísica de impactos relevantes

Teniendo en cuenta que la cuantificación biofísica hace alusión al cálculo en unidades físicas de los costos y beneficios asociados al proyecto además de su identificación en tiempo y espacio (Manual Técnico de Evaluación Económica en Proyectos Sujetos a Licenciamiento Ambiental, (MAVDT & CEDE, 2010); en la siguiente tabla se presentan las consideraciones de esta Autoridad al respecto, a partir de la información presentada por la empresa.

Tabla 30. Consideraciones sobre la cuantificación biofísica de impactos relevantes

Impacto	Cuantificación Biofísica según Capítulo de Evaluación Económica	Consideraciones de la ANLA
Cambio en la cobertura vegetal/ Captura de carbono	La cuantificación biofísica de este impacto se realizó, teniendo en cuenta el área potencial de afectación que es de 0.83ha	Al respecto, esta Autoridad considera apropiada la cuantificación biofísica a partir de las características del proyecto y las posibles áreas de intervención de acuerdo con la solicitud del permiso de uso y aprovechamiento.
Cambio en la cobertura vegetal/ Madera	La cuantificación de este impacto se realizó teniendo en cuenta el volumen comercial estimado con base en la solicitud de aprovechamiento forestal que corresponde a 65,66m ³ .	Se considera apropiada la cuantificación, teniendo en cuenta el volumen comercial estimado como parte de la solicitud de aprovechamiento forestal.
Transferencias del 6% a las corporaciones autónomas y las administraciones municipales	La cuantificación de este beneficio se realizó con base en la proyección para 25 años de vida útil del proyecto.	De acuerdo con información histórica, se considera válida la cuantía estimada por la empresa.

Fuente: Grupo Evaluador a partir de la información presentada por la Empresa en el Anexo 5.2 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

Teniendo en cuenta el concepto técnico de esta Autoridad que resuelve el presente acto administrativo, en el cual se solicitó para los medios físico y biótico recategorizar la importancia ambiental de algunos impactos y desde el medio social incluir la *“Incertidumbre frente a la estabilidad del embalse y riesgos por las nuevas actividades constructivas”*, los cuales deben clasificarse como de importancia ambiental de prioridad media, aspecto que los hace relevantes de acuerdo con los criterios establecidos por la empresa, con fines de seguimiento AES CHIVOR S.A E.S.P, debe desarrollar la cuantificación biofísica de los mismos.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 106 de 163

9.2.3 Consideraciones sobre la internalización de impactos relevantes

Con base en la selección de impactos relevantes, la empresa llevó a cabo un análisis acerca de la capacidad de prevención y corrección de las medidas planteadas para su manejo, el cual permitió determinar los impactos objeto de valoración económica que son aquellos que resultan compensables y mantienen su significancia pese a la aplicación de los programas correspondientes.

Para cada uno de los impactos relevantes, AES CHIVOR S.A E.S.P mencionó las actividades a desarrollar con el fin de prevenir su manifestación, con base en lo cual concluyó que el único impacto relevante no internalizable es la *Pérdida de cobertura vegetal*.

Con relación al análisis realizado por la empresa para argumentar la posibilidad de internalización de los impactos a través de las medidas de manejo, esta Autoridad considera que si bien la información presentada permite suponer que en efecto se logra evitar la afectación de los elementos ambientales inmersos (geoesférico, hídrico y sociocultural) de acuerdo con lo definido en el *Manual Técnico para el uso de herramientas económicas en las diferentes etapas del licenciamiento ambiental (en discusión)*, documento citado por AES CHIVOR S.A E.S.P, para elaborar la evaluación económica, no se evidenció la identificación concreta de cuáles son los indicadores de efectividad que permiten establecer el logro del objetivo de las medidas planteadas, como tampoco un desglose de los costos incluidos en las mismas, información que debe ser complementada con fines de seguimiento.

Asimismo de acuerdo con el concepto técnico de esta Autoridad que resuelve el presente acto administrativo, en el cual se solicitó para los medios físico y biótico recategorizar la importancia ambiental de algunos impactos y desde el medio social incluir la *"Incertidumbre frente a la estabilidad del embalse y riesgos por las nuevas actividades constructivas"*, los cuales deben clasificarse como de importancia ambiental de prioridad media, aspecto que los hace relevantes de acuerdo con los criterios establecidos por la empresa, con fines de seguimiento AES CHIVOR S.A E.S.P, debe adelantar el análisis de internalización correspondiente para establecer si logran ser prevenidos o corregidos y en caso contrario llevar a valoración económica aquellos que resulten residuales.

9.2.4 Consideraciones sobre la valoración económica de impactos relevantes

9.2.4.1 Costos

Pérdida de cobertura vegetal: para la valoración del impacto en mención se tuvo en cuenta la afectación a los servicios ecosistémicos de Captura de carbono y madera para usos comerciales los cuales fueron monetizados a través de la aplicación de la metodología de precios de mercado. Con relación a una posible afectación de retención de sedimentos y hábitat para la fauna, la empresa argumentó incertidumbre dado que toda la zona circundante al área que será intervenida por el proyecto corresponde a la misma cobertura boscosa. Así mismo, la disminución en la calidad del paisaje, adicional a ser muy leve, no

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 107 de 163

es percibida por una porción significativa de la población del área de influencia en la medida en la que la remoción vegetal se da sobre terrenos que son propiedad de AES Chivor.

Para calcular la pérdida potencial de captura de carbono, se determinó la cantidad de gases efecto invernadero que se dejarán de almacenar debido a la afectación de las coberturas vegetales y el precio promedio de mercado de una tonelada de CO₂, obteniendo un valor del impacto que asciende a la suma de \$2.537.959 el cual se llevó a un solo año en el flujo económico ya que el servicio que prestan los bosques es de almacenamiento, de manera que, si se cambia el uso del suelo, se liberará el carbono almacenado en un solo momento en el tiempo.

Por su parte, la cuantificación de la madera se realizó con base en los usos comerciales de las especies identificadas que serán objeto de remoción y el volumen en m³ de estas, por lo que se establecieron cuatro grupos dependiendo su utilización potencial (leña, cercos, puertas, artesanías y maderas finas). El ejercicio de valoración se realizó teniendo en cuenta que ocho de las especies reportadas representan el 95% del volumen comercial de madera extraída y su precio de mercado, hallando un valor por afectación del servicio ecosistémico de producción de madera que asciende a la suma de \$16.590.717.

De acuerdo con la información presentada por AES CHIVOR S.A E.S.P para valorar el impacto *Pérdida de cobertura vegetal*, esta Autoridad considera válida la metodología aplicada, a partir de las características del impacto en cuanto al área ocupada por la cobertura intervenida, las medidas propuestas para el manejo de la fauna asociada y la intervención en terrenos de propiedad de la empresa., sin embargo dado que en la evaluación ambiental se contempló una duración permanente del impacto, que persiste por un tiempo superior a 10 años, la cuantía calculada debe llevarse al flujo económico del proyecto teniendo en cuenta dicha temporalidad.

9.2.4.2 Beneficios

Estabilidad en el suministro de energía para el país a partir de optimización de infraestructura existente: al respecto, la empresa adujo que *“la cuantificación del beneficio asociada a este impacto parte de asumir que, si no se hicieran las obras del ajuste de las bocatomas, el país tendría que dejar de contar con la energía eléctrica generada por la hidroeléctrica de Chivor, por lo tanto, tendría que reemplazar la Central o comprar la energía eléctrica que esta genera a costos más altos, bien sea porque es generada por centrales térmicas en Colombia¹ o porque es importada de otros países”*. Para establecer el beneficio se analizaron los tres escenarios y se escogió la de menor costo que corresponde a la instalación de una nueva planta (\$8.840.272.625.000), que representa el ahorro que tendría la sociedad al tener que desarrollar una obra de este tipo.

Respecto a la cuantificación del beneficio por *“Estabilidad en el suministro de energía para el país a partir de optimización de infraestructura existente”*, esta Autoridad considera de significativa importancia su inclusión en el análisis económico toda vez que esto permite obtener una visión global de aspectos positivos cuya implicación no se aborda en la evaluación ambiental. Sin embargo teniendo en cuenta el alcance de la evaluación

¹ Se plantea que térmicas porque esta es la segunda fuente de aporte de energía a la matriz de generación de Colombia (http://www.siel.gov.co/portals/0/generacion/2016/Segui_variables_dic_2016.pdf)

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 108 de 163

económica para los estudios de impacto ambiental, la cuantía de este beneficio no debe incorporarse en el flujo económico dado que para considerarlos sería necesario pasar previamente por un análisis financiero y posterior a ello presentar la evaluación económica incluyendo los ingresos previstos por la venta de energía eléctrica, los costos operacionales y los costos ambientales como parte de un análisis general del proyecto y no simplemente desde la perspectiva ambiental como lo determina la normativa vigente (Decreto 1076 de 2015).

Estabilidad en el largo plazo a los recursos de las transferencias para la región: AES CHIVOR S.A E.S.P, analizó que “el artículo 222 de la Ley 1450 de 2011 especifica que las centrales hidroeléctricas deberán transferir el “6% de las ventas brutas de energía” a los municipios localizados en la cuenca hidrográfica del proyecto y a las Corporaciones autónomas regionales que tengan jurisdicción en la cuenca hidrográfica del proyecto...por lo que si no se desarrollaran las obras de las nuevas bocatomas, Chivor dejaría de generar energía y por lo tanto, se tendrían que dejar de hacer las transferencias a los municipios y a las Corporaciones Autónomas Regionales”.

El cálculo de este beneficio, se realizó con base en la información histórica sobre pago de transferencias hechas en el 2016 con base lo cual y utilizando la tasa de descuento se proyectó el pago que se podría llegar a hacer durante 25 años de vida útil del proyecto, cifra que asciende a \$516.304.170.291.

Al respecto, se considera válida la inclusión de este monto en el flujo económico como parte de los beneficios de acuerdo con lo establecido en el artículo 45 de la Ley 99 de 1993 y la destinación de estos recursos a la protección del medio ambiente y saneamiento básico.

9.2.5 Consideraciones sobre la evaluación de indicadores económicos

A partir de la estimación de costos y beneficios y el horizonte de ejecución del proyecto, la empresa calculó el indicador VPNE el cual fue de \$9.356.557.666.614 y la RBC de 489.139, los cuales resultan positivos respaldando la conclusión sobre la favorabilidad económica del mismo, incluso bajo condiciones de variación del principal rubro de beneficio identificado, que es la estabilidad en el suministro de energía para el país a partir de optimización de infraestructura existente.

De acuerdo con las consideraciones efectuadas por esta Autoridad, con relación a la selección de impactos relevantes, análisis de internalización y valoración económica de costos y beneficios, la empresa debe realizar los cambios solicitados, ajustar el flujo económico y el análisis de sensibilidad como lo señala la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales (MAVDT, 2010).

10. CONSIDERACIONES SOBRE LA ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 109 de 163

La zonificación ambiental de manejo planteada por la Empresa se presenta en el Capítulo 6 del documento allegado mediante radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

Para determinar las categorías de manejo ambiental la Empresa tomo como punto de partida la Zonificación Ambiental (oferta ambiental del área) y la evaluación ambiental de las actividades a desarrollar en el área del proyecto, bajo estas condiciones, esta zonificación tuvo en cuenta los grados de sensibilidad de cada uno de los ecosistemas frente al grado de intervención o afectación que serán objeto por parte del proyecto. Como resultado de dicha interacción estableció las siguientes categorías de manejo: áreas de exclusión, áreas susceptibles de intervención y las áreas de intervención con restricciones, especificando en dicha zonificación el tipo de restricción existente.

10.1 CONSIDERACIONES SOBRE LAS ÁREAS DE EXCLUSIÓN

Para el medio biótico comprende la franja no inferior a 30 m de ancho, paralela a la cota máxima de inundación, a cada lado de los cauces de los demás ríos, caños y quebradas del municipio, sean permanentes o no, a excepción de los dos (2) sitios propuestos sobre el río Bata para realizar el vertimiento.

10.2 CONSIDERACIONES SOBRE LAS ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES

Para el medio abiótico comprende Las laderas erosionales, escarpes rocosos y lomerío de origen estructural con pendiente alta a moderadas (CDf, Kilm, CaOq), terrenos fuertemente escarpados o fuertemente empinados, cuya pendiente oscila entre 50 - 100%, así como los terrenos moderadamente escarpados o moderadamente empinados, con pendientes entre 30 - 50% y las regiones de alta permeabilidad, ya sea primaria o secundaria, que alimentan formaciones geológicas de alta productividad (AqQal- Acuífero Cuaternario), Unidades geomorfológicas identificadas con menor número de procesos morfodinámicos y/o con menor susceptibilidad a que se generen dichos procesos, tales como lo son las laderas asociados a material morfogenético estable o macizo, como lo son rocas del grupo Farallones (CDf) y Quetame (CaOq), y depósitos aluviales (cauce actual); Terrenos ligeramente escarpados o ligeramente empinados, con pendientes entre 15 - 30%; Regiones de moderada permeabilidad, ya sea primaria o secundaria, que en función de los excesos del ciclo hidrológico y por efecto de la infiltración se convierten en escorrentía subsuperficial o en su defecto alimentan acuíferos de mediana productividad (Acuífero Farallones- AqCDf).

Para el medio biótico comprende el área de Bosque denso alto de tierra firme donde se proyecta realizar el aprovechamiento forestal.

10.3 CONSIDERACIONES SOBRE LAS ÁREAS DE INTERVENCIÓN SIN RESTRICCIONES

Particularmente para el medio abiótico corresponde a planicies de origen aluvial con pendientes bajas y alta estabilidad, así como colinas y superficies de origen denudativo

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 110 de 163

(Depósitos Cuaternarios- Qal); Unidades geomorfológicas de baja pendiente, sin agentes generadores de procesos morfodinámicos tales como depósitos aluviales (Embalse); Superficies, moderadamente inclinadas, con pendiente suave inferior 15%, oferta hídrica fluvial muy húmedo (687,4 mm); y Áreas de baja o nula permeabilidad (impermeables), sin posibilidad de infiltrar o alimentar acuíferos, donde el agua fluye superficialmente; este tipo de agua se considera sin ninguna utilidad para el aprovechamiento de aguas subterráneas y actúan como zonas de escorrentía (Acuitardo Quetame - AqCaOq).

En cuanto al medio biótico corresponde a las unidades de cobertura de la tierra correspondientes a pastos limpios, Pastos enmalezados, la red vial y las obras hidráulicas existentes y asociadas a la infraestructura de la Central Hidroeléctrica.

Para el medio socioeconómico comprende áreas en las cuales no se obtiene beneficios económicos directo significativo o que no están articulados directamente al mercado. Áreas con servicios públicos domiciliarios básicos (agua, luz, alcantarillado, etc.), con coberturas superiores al 80% del total de la población. Buena oferta educativa a nivel intermedio y buena oferta de centros de salud; Unidad territorial donde hay amplia diversidad de organizaciones sociales, incluyendo las que representan asociaciones de estas, y que se involucran o ejercen participación en los tres ámbitos de participación definido; Áreas sin evidencias arqueológicas o donde las características del entorno (acidez del suelo y nivel freático, entre otras) no facilitan la preservación de las mismas; y Ausencia de varias zonas y sitios de importancia y alto impacto en la población

10.4 CONSIDERACIONES SOBRE LA CATEGORÍA

No existen observaciones frente a este ítem.

10.5 CONSIDERACIONES GENERALES

A continuación, se indica la zonificación de manejo ambiental del proyecto, definida por esta Autoridad:

Tabla 31. Zonificación de Manejo Ambiental definida por la ANLA.

ÁREAS DE INTERVENCIÓN
Planicies de origen aluvial con pendientes bajas y alta estabilidad, así como colinas y superficies de origen denudativo (Depósitos Cuaternarios- Qal); Unidades geomorfológicas de baja pendiente, sin agentes generadores de procesos morfodinámicos tales como depósitos aluviales (Embalse); Superficies, moderadamente inclinadas, con pendiente suave inferior 15%, oferta hídrica fluvial muy húmedo (687,4 mm); y Áreas de baja o nula permeabilidad (impermeables), sin posibilidad de infiltrar o alimentar acuíferos, donde el agua fluye superficialmente; este tipo de agua se considera sin ninguna utilidad para el aprovechamiento de aguas subterráneas y actúan como zonas de escorrentía (Acuitardo Quetame - AqCaOq).
Unidades de cobertura de la tierra correspondientes a pastos limpios, Pastos enmalezados, la red vial y las obras hidráulicas existentes y asociadas a la infraestructura de la Central Hidroeléctrica.
Áreas en las cuales no se obtiene beneficios económicos directo significativo o que no están articulados directamente al mercado. Áreas con servicios públicos domiciliarios básicos (agua, luz, alcantarillado, etc.), con coberturas superiores al 80% del total de la población.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 111 de 163

Buena oferta educativa a nivel intermedio y buena oferta de centros de salud; Unidad territorial donde hay amplia diversidad de organizaciones sociales, incluyendo las que representan asociaciones de estas, y que se involucran o ejercen participación en los tres ámbitos de participación definido; Áreas sin evidencias arqueológicas o donde las características del entorno (acidez del suelo y nivel freático, entre otras) no facilitan la preservación de las mismas; y Ausencia de varias zonas y sitios de importancia y alto impacto en la población.

ÁREAS DE EXCLUSIÓN

La franja no inferior a 30 m de ancho, paralela a la cota máxima de inundación, a cada lado de los cauces de los demás ríos, caños y quebradas del municipio, sean permanentes o no, a excepción de los dos (2) sitios propuestos sobre el río Bata para realizar el vertimiento.

ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	RESTRICCIONES
<p>Las laderas erosionales, escarpes rocosos y lomerío de origen estructural con pendiente alta a moderadas (CDf, Kilm, CaOq). Terrenos fuertemente escarpados o fuertemente empinados, cuya pendiente oscila entre 50 - 100%, así como los terrenos moderadamente escarpados o moderadamente empinados, con pendientes entre 30 - 50% y las regiones de alta permeabilidad, ya sea primaria o secundaria, que alimentan formaciones geológicas de alta productividad (AqQal-Acuífero Cuaternario), Unidades geomorfológicas tales como lo son las laderas asociados a material morfogenético estable o macizo, como lo son rocas del grupo Farallones (CDf) y Quetame (CaOq), y depósitos aluviales (cauce actual); Terrenos ligeramente escarpados o ligeramente empinados, con pendientes entre 15 - 30%; Regiones de moderada permeabilidad, ya sea primaria o secundaria, que en función de los excesos del ciclo hidrológico y por efecto de la infiltración se convierten en escorrentía subsuperficial o en su defecto alimentan acuíferos de mediana productividad (Acuífero Farallones- AqCDf).</p> <p>Bosque denso alto de tierra firme</p>	<p>Intervención exclusiva de los sitios autorizados por la Corporación y la ANLA y aplicación rigurosa de las medidas de manejo establecidas en el PMA con sus respectivos ajustes, así como las medidas de seguimiento y control.</p> <p>La Empresa deberá garantizar la estabilidad de las áreas sujetas a ser intervenidas por el desarrollo del proyecto.</p>

A continuación, se presenta la figura de la zonificación de manejo ambiental ajustada de acuerdo con las consideraciones de esta Autoridad para el proyecto de construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor:

 ANLA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 112 de 163

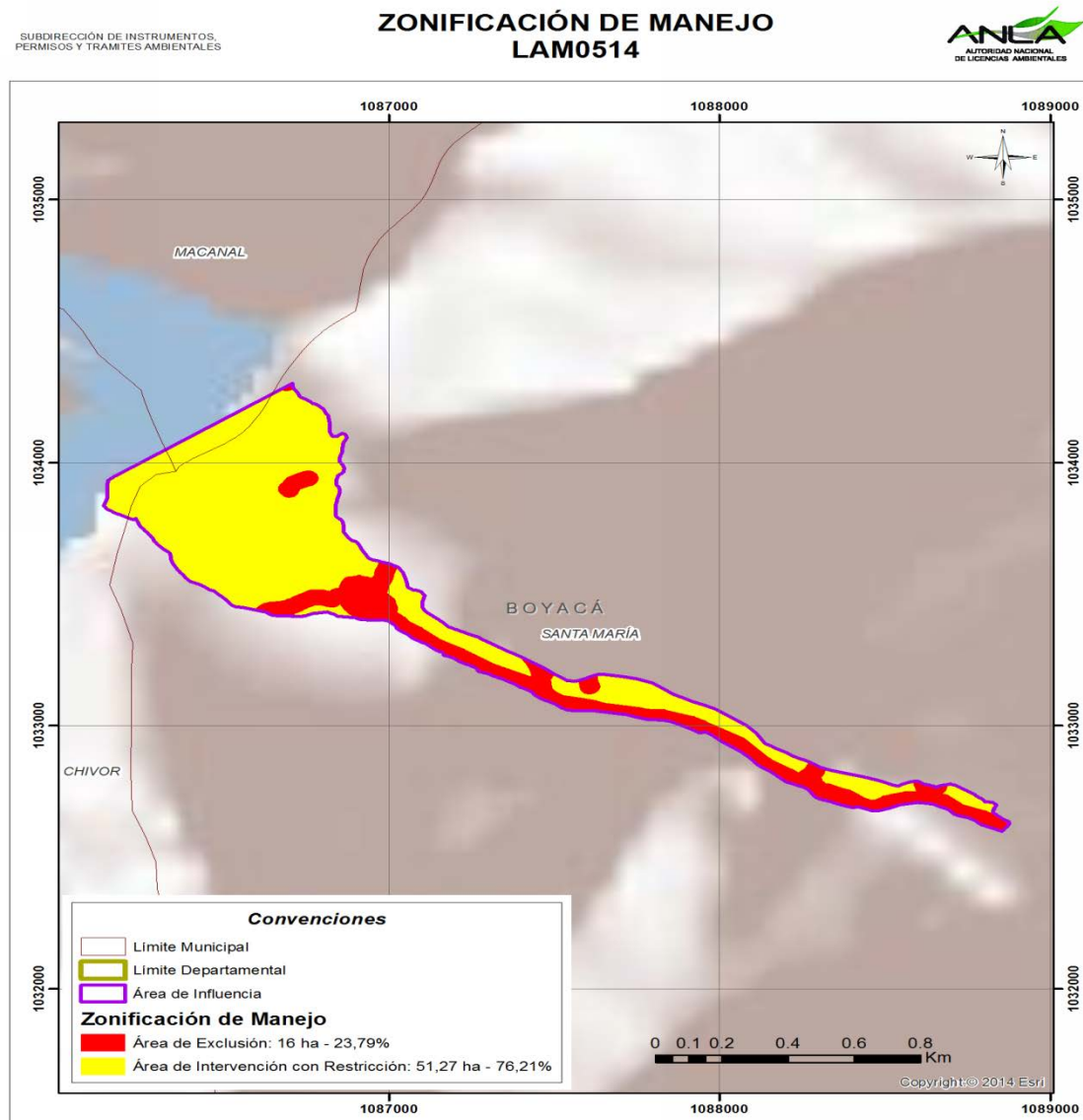


Figura 10. Zonificación de manejo ambiental del proyecto de construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor

Fuente: Grupo Geomática - ANLA. Generado el 26/07/2017

11 CONSIDERACIONES SOBRE LOS PLANES Y PROGRAMAS

11.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

La Empresa indica en el documento de modificación al Plan de Manejo Ambiental con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002), que el Plan de Manejo Ambiental propuesto responde a los

Expediente: LAM0514

Formato Concepto técnico

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 113 de 163

impactos ambientales identificados en el marco del proyecto de construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor, por lo tanto el PMA tiene como objetivo atender únicamente las actividades constructivas de las nuevas obras.

A continuación, se presentan los programas del Plan de Manejo Ambiental propuesto por AES CHIVOR & CIA S.A. E.S.P.

11.1.1 Medio Abiótico

PROGRAMA: 7.9.1.1 – PROGRAMA DE MANEJO Y CONTROL DEL COMPONENTE ATMOSFÉRICO

<u>FICHA: CONS/FIS-01 – CONTROL DE EMISIONES DE GASES EN FUENTES MÓVILES</u>
<p>CONSIDERACIONES: De acuerdo con los objetivos y metas planteadas la aplicación de este programa está acorde con las medidas de manejo, las cuales corresponden a prevenir, mitigar y/o controlar el impacto “Cambio en la calidad del aire por emisión de gases y material particulado de vehículos y maquinaria en tránsito”.</p> <p>A nivel general esta ficha contempla los procedimientos a tener en cuenta al momento de ingreso de vehículo y maquinaria utilizada en el proceso constructivo, así como los mantenimientos preventivos para garantizar el control de las emisiones. La información consignada en esta ficha contiene elementos de calidad, coherencia, suficiencia y análisis de información.</p> <p>Al revisar los indicadores propuestos se consideran apropiados como indicadores de eficacia de las medidas planteadas, sin embargo, la Empresa debe plantear indicadores de efectividad de las medidas con el fin de evitar el deterioro del medio con la implementación de las medidas.</p> <p>La Empresa plantea registros de control y soporte para presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental tales como: Planilla de ingreso de vehículos corroborando documentación al día, estado del vehículo y fecha de expiración de revisión técnico-mecánica, Inventario de vehículos, Formato de mantenimiento preventivo de vehículos, maquinaria y equipos y Registro fotográfico, para el cual esta Autoridad recomiendo que sea fechado.</p>
<p>REQUERIMIENTO:</p> <p>Plantear indicadores de efectividad de las medidas con el fin de evitar el deterioro del medio y presentar dentro de los registros de control registro fotográfico fechado.</p>

PROGRAMA: 7.9.1.1 – PROGRAMA DE MANEJO Y CONTROL DEL COMPONENTE ATMOSFÉRICO

<u>FICHA: CONS/FIS-02 – CONTROL DE EMISIONES DE GASES EN FUENTES FIJAS</u>
<p>CONSIDERACIONES: Teniendo en cuenta que la Empresa plantea los mismos objetivos y metas que la ficha anterior pero aplicable al tipo de emisión (para este caso fuente fija), además de atender el mismo impacto “Cambio en la calidad del aire por emisión de gases y material particulado de vehículos y maquinaria en tránsito”, planteando medidas de prevención control y mitigación, sin embargo no es coherente el impacto atendido con el nombre de la ficha teniendo</p>

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 114 de 163

en cuenta que la Empresa está planteando objetivos, metas, y medidas para fuentes fijas, razón por la cual esta Autoridad requiere unificar las fichas CONS/FIS-01 y CONS/FIS-02, y se codificará y nombrará de la siguiente manera:

CONS/FIS-01 CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS

A nivel general esta ficha contempla medidas de inspecciones rutinarias, mantenimientos preventivo y correctivo a la maquinaria, equipos y vehículos utilizados en el proceso constructivo. En relación con los indicadores se consideran apropiados como indicadores de eficacia de las medidas planteadas, sin embargo, la Empresa debe plantear indicadores de efectividad de las medidas con el fin de evitar el deterioro del medio con la implementación de las medidas.

La empresa deberá utilizar registros de control y soporte para presentar en los ICA formatos para las inspecciones rutinarias, mantenimientos preventivos y correctivos, registro fotográfico fechado.

REQUERIMIENTO:

Unificar las fichas CONS/FIS-01 y CONS/FIS-02, y se codificará y nombrará de la siguiente manera:

CONS/FIS-01 CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS.

Plantear indicadores de efectividad de las medidas con el fin de evitar el deterioro del medio

Utilizar registros de control y soporte para presentar en los ICA formatos para las inspecciones rutinarias, mantenimientos preventivos y correctivos, registro fotográfico fechado.

PROGRAMA: 7.9.1.1 – PROGRAMA DE MANEJO Y CONTROL DEL COMPONENTE ATMOSFÉRICO

FICHA: CONS/FIS-03 – CONTROL DE RESUSPENSIÓN DE MATERIAL PARTICULADO EN FRENTE DE OBRA

CONSIDERACIONES: De acuerdo con los objetivos y metas planteadas la aplicación de este programa está acorde con las medidas de manejo, las cuales corresponden a prevenir, mitigar y/o controlar el impacto “Cambio en la calidad del aire por emisión de gases y material particulado de vehículos y maquinaria en tránsito”. Sin embargo, y teniendo en cuenta que lo planteado en esta ficha está relacionado con el componente atmosférico y atiende al igual que las fichas anteriores el mismo impacto, esta Autoridad requiere que se unifiquen las fichas CONS/FIS-01 y CONS/FIS-03, y se codificará y nombrará de la siguiente manera:

CONS/FIS-01 CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS.

A nivel general esta ficha contempla medidas relacionada con la humectación de zonas de trabajo y el control de vehículos que transporten materiales o insumos para construcción, planteando indicadores apropiados como indicadores de eficacia de las medidas, sin embargo, la Empresa debe plantear indicadores de efectividad de las medidas con el fin de evitar el deterioro del medio con la implementación de las medidas.

Dentro de la Ficha la Empresa plantea como frecuencia de medición la humectación específicamente para los periodos de verano y los picos de perforación en corte abierto.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 115 de 163

FICHA: CONS/FIS-03 – CONTROL DE RESUSPENSIÓN DE MATERIAL PARTICULADO EN FRENTES DE OBRA

La empresa deberá utilizar registros de control y soporte para presentar en los ICA formatos para las inspecciones de vehículos carpados y registro fotográfico fechado.

REQUERIMIENTO:

Unificar las fichas CONS/FIS-01 y CONS/FIS-03, y se codificará y nombrará de la siguiente manera:

CONS/FIS-01 CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS.

Plantear indicadores de efectividad de las medidas con el fin de evitar el deterioro del medio

Utilizar registros de control y soporte para presentar en los ICA formatos para las inspecciones de vehículos carpados y registro fotográfico fechado.

PROGRAMA: 7.9.1.2 – PROGRAMA DE MANEJO Y CONTROL DE EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES

FICHA: CONS/FIS-04 – CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES DURANTE CONSTRUCCIÓN

CONSIDERACIONES: Las medidas presentadas por la Empresa están encaminadas a ejecutarse para la etapa de construcción del proyecto. Dichas medidas se encuentran relacionadas con el impacto *“Incremento en los niveles de ruido”*, lo que permite prevenir, controlar y mitigar los niveles de la presión sonora y vibraciones durante la construcción del proyecto, así como dar cumplimiento a los objetivos y a metas planteadas en la ficha.

Cabe aclarar que teniendo en cuenta que las fichas anteriores fueron unificadas, la codificación de esta ficha que de la siguiente manera:

CONS/FIS-02 – CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES DURANTE CONSTRUCCIÓN

Al revisar los indicadores propuestos se consideran apropiados como indicadores de eficacia de las medidas planteadas, sin embargo, la Empresa debe plantear indicadores de efectividad de las medidas con el fin de evitar el deterioro del medio con la implementación de las medidas.

REQUERIMIENTO:

Recodificar la ficha de la siguiente manera CONS/FIS-02 – CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES DURANTE CONSTRUCCIÓN

Incluir indicadores de efectividad de las medidas planteadas.

PROGRAMA: 7.9.1.3 – PROGRAMA DE MANEJO DEL COMPONENTE HÍDRICO Y GEOSFÉRICO

FICHA: CONS/FIS-05 – MANEJO DE INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 116 de 163

FICHA: CONS/FIS-05 – MANEJO DE INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

CONSIDERACIONES: Las medidas presentadas por la Empresa están encaminadas a ejecutarse para la etapa de construcción del proyecto. Dichas medidas se encuentran relacionadas con los impactos: Cambio en las propiedades físico químicas del recurso hídrico por manejo inadecuado de insumos de construcción y Cambio en las propiedades físico químicas del suelo por manejo inadecuado de insumos de construcción; lo que permite prevenir y controlar la posible contaminación de los recursos hídricos y suelo, y de esta manera garantizar el cumplimiento de los objetivos, meta e indicadores propuestos en la ficha.

Cabe aclarar que teniendo en cuenta que las fichas anteriores fueron unificadas, la codificación de esta ficha que de la siguiente manera:

CONS/FIS-03 – MANEJO DE INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

Las acciones a desarrollar van encaminadas al transporte, almacenamiento y manipulación tanto de insumos, materiales y equipos, así como explosivos requeridos en el proceso constructivo de túneles y accesos a galerías. Sin embargo, esta Autoridad requiere que la Empresa desarrolle una ficha única y exclusivamente para el uso de explosivos y manejo de voladuras, razón por la cual todas aquellas medidas, objetivos, metas, indicadores enfocadas a los explosivos deberán eliminarse de esta ficha y presentarse en una ficha aparte que deberá codificarse y nombrarse de la siguiente manera:

CONS/FIS-04 – USO DE EXPLOSIVOS Y MANEJO DE VOLADURAS

Con relación a los indicadores propuestos por la empresa, están acordes y coherentes con las medidas propuestas.

REQUERIMIENTO:

Recodificar este programa de la siguiente manera:

CONS/FIS-03 – MANEJO DE INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

Presentar una ficha única y exclusivamente para el uso de explosivo y manejo de voladuras, deberá codificarse de la siguiente manera: CONS/FIS-04 – USO DE EXPLOSIVOS Y MANEJO DE VOLADURAS, e incluir los respectivos objetivos, metas, medidas e indicadores.

PROGRAMA: 7.9.1.3 – PROGRAMA DE MANEJO DEL COMPONENTE HÍDRICO Y GEOSFÉRICO

FICHA: CONS/FIS-06 – IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DURANTE PROCESO DE EXCAVACIÓN DE BOCATOMAS Y TÚNELES

CONSIDERACIONES: Las medidas presentadas por la Empresa contempla la etapa de construcción, dichas medidas se encuentran relacionadas con los siguientes impactos:

- Cambio en la calidad del aire por emisión de gases y material particulado de vehículos y maquinaria en tránsito.
- Cambio en la calidad del aire por material particulado de perforación de roca, excavación de material y actividades en frentes de obra.
- Cambio en la dinámica hídrica subterránea

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 117 de 163

FICHA: CONS/FIS-06 – IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DURANTE PROCESO DE EXCAVACIÓN DE BOCATOMAS Y TÚNELES

- Desprendimiento de roca en áreas de intervención por incremento en las vibraciones.
- Incremento en los niveles de ruido.

Con respecto a los objetivos y las medidas planteadas la Empresa presenta de manera específica las medidas para prevenir, controlar y mitigar dichos impactos, relacionados con el desprendimiento de roca y acciones para el manejo de voladuras. Acorde con lo establecido en la ficha anterior todo lo relacionado con el manejo de voladuras deberá eliminarse de esta ficha y presentarse en la ficha CONS/FIS-04 – USO DE EXPLOSIVOS Y MANEJO DE VOLADURAS.

La empresa plantea correctamente los indicadores, así como los necesarios para la verificación de las medidas planteadas. De igual manera propone como soportes de seguimiento y control Registros de mediciones de caudales de infiltración y Registros de mediciones de niveles de vibración durante construcción de túneles.

Cabe aclarar que teniendo en cuenta que las fichas anteriores fueron unificadas, la codificación de esta ficha que de la siguiente manera:

CONS/FIS-05 – IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DURANTE PROCESO DE EXCAVACIÓN DE BOCATOMAS Y TÚNELES

REQUERIMIENTO:

Se deberá eliminar de esta ficha todo lo relacionado con el manejo de voladuras y presentarse en la ficha CONS/FIS-04 – USO DE EXPLOSIVOS Y MANEJO DE VOLADURAS.

Recodificar este programa de la siguiente manera: CONS/FIS-05 – IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DURANTE PROCESO DE EXCAVACIÓN DE BOCATOMAS Y TÚNELES

PROGRAMA: 7.9.1.3 – PROGRAMA DE MANEJO DEL COMPONENTE HÍDRICO Y GEOSFÉRICO

FICHA: CONS/FIS-07 – IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA PLANTA DE PREPARACIÓN DE CONCRETOS

CONSIDERACIONES: Las medidas presentadas por la Empresa contempla la etapa de construcción, dichas medidas se encuentran relacionadas con los siguientes impactos:

- Cambio en la calidad del aire por emisión de gases y material particulado de vehículos y maquinaria en tránsito
- Cambio en las propiedades físico químicas del recurso hídrico por manejo inadecuado de insumos de construcción
- Cambio en las propiedades físico químicas del suelo por manejo inadecuado de insumos de construcción
- Modificación temporal del paisaje

Con respecto a los objetivos y las medidas planteadas la Empresa presenta de manera específica las medidas para prevenir, controlar y mitigar dichos impactos, relacionados con la ubicación e instalación de la planta de concreto, medidas del funcionamiento y el tratamiento de las aguas.

La empresa plantea correctamente los indicadores, así como los necesarios para la verificación

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 118 de 163

FICHA: CONS/FIS-07 – IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA PLANTA DE PREPARACIÓN DE CONCRETOS

de las medidas planteadas, estableciendo una frecuencia de medición de dichos indicadores de manera mensual, esta Autoridad requiere que se incluyan como soportes de seguimiento y control formatos para medidas preventivas y correctivas, así como registro fotográfico fechado.

Cabe aclarar que teniendo en cuenta que las fichas anteriores fueron unificadas, la codificación de esta ficha que de la siguiente manera:

CONS/FIS-06 – IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA PLANTA DE PREPARACIÓN DE CONCRETOS

REQUERIMIENTO:

Incluir como soportes de seguimiento y control formatos para medidas preventivas y correctivas, así como registro fotográfico fechado

Recodificar este programa de la siguiente manera: CONS/FIS-06 – IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA PLANTA DE PREPARACIÓN DE CONCRETOS

PROGRAMA: 7.9.1.3 – PROGRAMA DE MANEJO DEL COMPONENTE HÍDRICO Y GEOSFÉRICO

FICHA: CONS/FIS-08 – MANEJO DE ROCA RESULTANTE DE EXCAVACIÓN Y ESCOMBROS

CONSIDERACIONES: Las medidas presentadas por la Empresa contempla la etapa de construcción, dichas medidas se encuentran relacionadas con los siguientes impactos:

- Afectación a la red de drenaje por disposición inadecuada de material excavado
- Cambio en las propiedades del suelo por disposición inadecuada de escombros y materiales de excavación
- Modificación temporal del paisaje
- Aumento de tráfico vehicular y de riesgos por accidentalidad

Con respecto a los objetivos y las medidas planteadas la Empresa presenta de manera específica las medidas para prevenir y controlar dichos impactos, comprenden la recolección, transporte, disposición y reutilización de roca resultante de las excavaciones de túneles y los escombros de las obras civiles, de manera que se cumpla con la legislación ambiental y se controlen los posibles impactos. Sin embargo y teniendo en cuenta lo expuesto en el numeral 2.1.4 Manejo y Disposición de materiales sobrantes de excavación, y de construcción y demolición del presente concepto técnico, no es viable ambientalmente la mezcla de escombros con otro tipo de residuos, razón por la cual para el manejo de escombros la empresa deberá plantear medidas relacionadas con el almacenamiento temporal y disposición final de los mismos en concordancia con lo establecido en la normatividad vigente.

Cabe aclarar que teniendo en cuenta que las fichas anteriores fueron unificadas, la codificación de esta ficha que de la siguiente manera:

CONS/FIS-07 – MANEJO DE ROCA RESULTANTE DE EXCAVACIÓN Y ESCOMBROS.

REQUERIMIENTO:

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 119 de 163

FICHA: CONS/FIS-08 – MANEJO DE ROCA RESULTANTE DE EXCAVACIÓN Y ESCOMBROS

Plantear medidas relacionadas con el almacenamiento temporal y disposición final de escombros en concordancia con lo establecido en la normatividad vigente.

Recodificar este programa de la siguiente manera: CONS/FIS-07 – MANEJO DE ROCA RESULTANTE DE EXCAVACIÓN Y ESCOMBROS

PROGRAMA: 7.9.1.3 – PROGRAMA DE MANEJO DEL COMPONENTE HÍDRICO Y GEOSFÉRICO

FICHA: CONS/FIS-09 – MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES Y AGUAS DE INFILTRACIÓN DE TÚNELES

CONSIDERACIONES: Las medidas presentadas por la Empresa contempla la etapa de construcción, dichas medidas se encuentran relacionadas con los siguientes impactos:

- Cambio en la dinámica hídrica subterránea
- Cambio en las propiedades fisicoquímicas del recurso hídrico por disposición inadecuada de residuos líquidos de actividades constructivas
- Cambio en las propiedades fisicoquímicas del recurso hídrico por manejo inadecuado de hidrocarburos y aceites.

Con respecto a los objetivos y las medidas planteadas la Empresa presenta de manera específica las medidas para prevenir, controlar y mitigar dichos impactos, comprenden la conducción, evacuación y tratamiento de las aguas de infiltración proveniente de los túneles,

Teniendo en cuenta las medidas planteadas en la presente ficha esta Autoridad considera que la ficha deberá recodificarse de la siguiente manera:

CONS/FIS-08 – MANEJO DE AGUAS DE INFILTRACIÓN DE TÚNELES

La empresa plantea correctamente los indicadores, así como los necesarios para la verificación de las medidas planteadas. De igual manera propone como soportes de seguimiento y control Registro de mantenimientos a sistema de tratamiento provenientes de túneles y Registro sistemas de tratamiento clausurados (ubicación, medidas y registro fotográfico que deberá ser fechado).

REQUERIMIENTO:

Recodificar este programa de la siguiente manera: CONS/FIS-08 – MANEJO DE AGUAS DE INFILTRACIÓN DE TÚNELES

PROGRAMA: 7.9.1.3 – PROGRAMA DE MANEJO DEL COMPONENTE HÍDRICO Y GEOSFÉRICO

FICHA: CONS/FIS-10 – USO EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO

CONSIDERACIONES: La Empresa indica que *“Dado el bajo consumo de agua previsto por las actividades, la disminución del recurso hídrico no fue valorada como impacto ambiental. No obstante, para fines de garantizar prácticas adecuadas en el uso del recurso a lo largo del proceso constructivo, se desarrolla la presente ficha de manejo ambiental”*, sin embargo y en concordancia con lo establecido en la Tabla 25 del numeral 8.1.2 del presente concepto técnico esta Autoridad

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 120 de 163

FICHA: CONS/FIS-10 – USO EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO

considera que un caudal de 27,9 m³/día no es un consumo bajo como lo plantea la Empresa. De igual manera el uso y aprovechamiento del recurso este asociado al impacto “Cambio en la dinámica hídrica”, razón por la cual deberá incluirse dentro de la presente ficha.

La empresa plantea correctamente medidas de prevención y control, e indicadores necesarios para la verificación de las medidas planteadas. De igual manera propone como soportes de seguimiento y control Registro de consumo de agua y registro fotográfico que deberá ser fechado.

Cabe aclarar que teniendo en cuenta que las fichas anteriores fueron unificadas, la codificación de esta ficha que de la siguiente manera:

CONS/FIS-9 – USO EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO

REQUERIMIENTO:

Incluir el impacto “Cambio en la dinámica hídrica”.

Recodificar este programa de la siguiente manera: CONS/FIS-9 – USO EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO

PROGRAMA: 7.9.1.4 – PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS

FICHA: CONS/FIS-11 – MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS

CONSIDERACIONES: Las medidas presentadas por la Empresa contempla la etapa de construcción, dichas medidas se encuentran relacionadas con los siguientes impactos:

- Cambio en las propiedades físico químicas del recurso hídrico por disposición inadecuada de residuos líquidos domésticos (Aguas residuales domesticas)
- Cambio en las propiedades físico químicas del suelo por disposición inadecuada de residuos líquidos domésticos (Aguas residuales domesticas)

Con respecto a los objetivos y las medidas planteadas la Empresa presenta de manera específica las medidas para prevenir y controlar dichos impactos, comprenden los sistemas a utilizar para los sanitarios fijos y portátiles con los que contara el proyecto en su etapa constructiva.

Cabe aclarar que teniendo en cuenta que las fichas anteriores fueron unificadas, la codificación de esta ficha que de la siguiente manera:

CONS/FIS-10 – MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS

La empresa plantea correctamente los indicadores, así como los necesarios para la verificación de las medidas planteadas.

REQUERIMIENTO:

Recodificar este programa de la siguiente manera: CONS/FIS-10 – MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 121 de 163

PROGRAMA: 7.9.1.4 – PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS

FICHA: CONS/FIS-12 – MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

CONSIDERACIONES: Las medidas presentadas por la Empresa contempla la etapa de construcción, dichas medidas se encuentran relacionadas con los siguientes impactos:

- Cambio en las propiedades físico químicas del recurso hídrico por disposición inadecuada de residuos líquidos de actividades constructivas
- Cambio en las propiedades físico químicas del suelo por disposición inadecuada de residuos líquidos de actividades constructivas

Teniendo en cuenta que las medidas planteadas en esta ficha están asociadas únicamente a los residuos líquidos de la preparación de concreto, esta Autoridad considera que estas medidas deberán incluirse en la ficha CONS/FIS-06 – IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA PLANTA DE PREPARACIÓN DE CONCRETOS, por tanto, esta ficha deberá eliminarse del Plan de Manejo Ambiental propuesto por la empresa.

REQUERIMIENTO:

Eliminar la presenta ficha y la información deberá unificarse con la ficha CONS/FIS-06 – IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA PLANTA DE PREPARACIÓN DE CONCRETOS.

PROGRAMA: 7.9.1.5 – PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

FICHA: CONS/FIS-13 – MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES

CONSIDERACIONES: Las medidas presentadas por la Empresa contempla la etapa de construcción, dichas medidas se encuentran relacionadas con los siguientes impactos:

- Cambio en las propiedades físico químicas del recurso hídrico por disposición inadecuada de residuos sólidos durante la construcción.
- Cambio en las propiedades físico químicas del suelo por disposición inadecuada de residuos sólidos durante construcción.

Con respecto a los objetivos y las medidas planteadas la Empresa presenta de manera específica las medidas para prevenir y controlar dichos impactos, comprenden la generación y separación en la fuente, transporte interno, almacenamiento temporal, aprovechamiento y/o disposición final de los mismos

Cabe aclarar que teniendo en cuenta que las fichas anteriores fueron unificadas, la codificación de esta ficha queda de la siguiente manera:

CONS/FIS-11 – MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS

REQUERIMIENTO:

Recodificar este programa de la siguiente manera: CONS/FIS-11 – MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 122 de 163

PROGRAMA: 7.9.1.5 – PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

FICHA: CONS/FIS-14 – MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

CONSIDERACIONES: Las medidas presentadas por la Empresa contempla la etapa de construcción, dichas medidas se encuentran relacionadas con los siguientes impactos:

- Cambio en las propiedades físico químicas del recurso hídrico por disposición inadecuada de residuos sólidos durante la construcción.
- Cambio en las propiedades físico químicas del suelo por disposición inadecuada de residuos sólidos durante construcción.

Teniendo en cuenta que las medidas planteadas en esta ficha están asociadas a los mismos impactos de la ficha anterior y en concordancia con lo expuesto en el numeral 2.1.5 Residuos peligrosos y no peligrosos del presente concepto técnico, y que las medidas de manejo planteadas comprenden la generación y separación en la fuente, transporte interno, almacenamiento temporal, aprovechamiento y/o disposición final de los mismos, esta Autoridad considera que esta ficha debe eliminarse y la información debe incluirse en la ficha CONS/FIS-11 – MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS

En cuanto al manejo de los residuos de voladura, dicha información deberá incluirse en la ficha CONS/FIS-04 – USO DE EXPLOSIVOS Y MANEJO DE VOLADURAS

REQUERIMIENTO:

Eliminar la presente ficha y la información deberá unificarse en las fichas:

CONS/FIS-11 – MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS
CONS/FIS-04 – USO DE EXPLOSIVOS Y MANEJO DE VOLADURAS

PROGRAMA: 7.9.1.6 – PROGRAMA DE MANEJO DE COMBUSTIBLES Y ACEITES

FICHA: CONS/FIS-15 – ADECUADO MANEJO DE HIDROCARBUROS Y/O ACEITES

CONSIDERACIONES: Las medidas presentadas por la Empresa contempla la etapa de construcción, dichas medidas se encuentran relacionadas con los siguientes impactos:

- Cambio en las propiedades físico químicas del recurso hídrico por manejo inadecuado de hidrocarburos y aceites
- Cambio en las propiedades físico químicas del suelo por manejo inadecuado de hidrocarburos y aceites

Teniendo en cuenta que las medidas planteadas en esta ficha están asociadas a actividades como el almacenamiento y suministro de aceites y combustibles, esta autoridad considera pertinente eliminar esta ficha y la información deberá unificarse con la ficha CONS/FIS-03 – MANEJO DE INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA CONSTRUCCIÓN.

REQUERIMIENTO:

Eliminar la presenta ficha y programa y la información deberá unificarse con la ficha CONS/FIS-03 – MANEJO DE INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA CONSTRUCCIÓN.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 123 de 163

PROGRAMA: 7.9.1.7 – PROGRAMA DE MANEJO PAISAJÍSTICO

FICHA: CONS/FIS-16 – MANEJO PAISAJÍSTICO DE CONSTRUCCIÓN

CONSIDERACIONES: Las medidas presentadas por la Empresa contempla la etapa de construcción, dichas medidas se encuentran relacionadas con el impacto Modificación temporal del paisaje.

Con respecto a los objetivos y las medidas planteadas la Empresa presenta de manera específica las medidas para prevenir y controlar dichos impactos, comprenden medidas para atenuar/mitigar las posibles afectaciones generadas por el desarrollo de actividades propias de un proceso constructivo, contemplando la implementación de acciones tendientes a reforzar el orden y aseo en las áreas de trabajo y frentes de obra.

Cabe aclarar que teniendo en cuenta que las fichas anteriores fueron unificadas, la codificación de esta ficha que de la siguiente manera:

CONS/FIS-12 – MANEJO PAISAJÍSTICO DE CONSTRUCCIÓN

La empresa plantea correctamente los indicadores, así como los necesarios para la verificación de las medidas planteadas.

REQUERIMIENTO:

Recodificar esta ficha de la siguiente manera: CONS/FIS-12 – MANEJO PAISAJÍSTICO DE CONSTRUCCIÓN.

11.1.2 Medio biótico

PROGRAMA: 7.9.2.1 – PROGRAMA DE MANEJO DE FLORA

FICHA: CONS/BIO-01 – MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

CONSIDERACIONES: Este subprograma contiene las medidas para mitigar, contralar y prevenir los impactos asociados a la actividad de aprovechamiento e identificados por la Empresa tales como: pérdida de cobertura vegetal, afectación a comunidades de fauna, modificación de hábitats de fauna.

Entre las actividades a desarrollar la Empresa presenta la siguiente información:

1. Realización de capacitaciones
2. Condiciones iniciales
3. Sistema de aprovechamiento (tala del fuste, descope, arrastre, troceo, apilado, carga,)
4. Aprovechamiento de madera útil
5. Aprovechamiento de madera no maderable
6. Suelo orgánico

Los objetivos, metas, acciones a desarrollar guardan una estrecha relación con los indicadores, sin embargo, no se evidencia un indicador que pueda medir el volumen de material maderable apilado y su respectivo manejo ya que tan solo se menciona es un indicador que medirá el volumen de material disponible a ser entregado a la comunidad, en este sentido la Empresa deberá proponer indicador(es) que relacionen el manejo realizado para toda la madera producto del

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 124 de 163

FICHA: CONS/BIO-01 – MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

aprovechamiento forestal.

REQUERIMIENTO:

En el primer Informe de Cumplimiento Ambiental donde se inicie el reporte de este PMA, la Empresa deberá proponer indicador(es) que relacionen el manejo realizado para toda la madera producto del aprovechamiento forestal.

PROGRAMA: 7.9.2.2 – PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE

FICHA: CONS/BIO-02 – MANEJO DE FAUNA SILVESTRE

CONSIDERACIONES: Este subprograma contiene las medidas para mitigar, contralar y prevenir los impactos asociados a la actividad de aprovechamiento e identificados por la Empresa tales como: afectación a comunidades de fauna y modificación de hábitats de fauna.

Entre las actividades a desarrollar la Empresa plantea dos (2) medidas unas de tipo preventivo y otras tendientes a la mitigación. Las medidas de tipo preventivo se relacionan con las inspecciones previas a los sitios de trabajo para evidenciar la presencia de fauna, la presencia de animales en refugio, especies juveniles con movilidad limitada o nidos, y también especies en tránsito, que puedan ser potencialmente afectadas con la instalación de diversas estructuras.

Las medidas de manejo tendientes a la mitigación tienen en cuenta una señalización, ahuyentamiento y traslado de fauna (en caso de ser necesario y dependiendo el grupo taxonómico) y la capacitación y sensibilización.

Los objetivos, metas, acciones a desarrollar e indicadores están relacionados de forma coherente, no obstante, y teniendo en cuenta que en esta ficha no se menciona la siguiente información la Empresa deberá presentar la siguiente información en el primer ICA que este asociado al desarrollo de esta actividad

- Desarrollo de las jornadas de ahuyentamiento (ubicación, protocolos empleados, profesionales asociados y registro fotográfico fechado).
- En caso de realizar rescate y traslado de fauna (Inventario de todos los individuos rescatados junto con su clasificación taxonómica, registro de la ubicación del individuo y su destino (si fue reubicado dentro de la zona) y el registro fotográfico de las actividades realizadas.

REQUERIMIENTO:

En el primer Informe de Cumplimiento Ambiental donde se inicie el reporte de este PMA, la Empresa deberá incluir dentro del informe técnico de esta ficha la siguiente información:

- Desarrollo de las jornadas de ahuyentamiento (ubicación, protocolos empleados, profesionales asociados y registro fotográfico fechado).
- En caso de realizar rescate y traslado de fauna (Inventario de todos los individuos rescatados junto con su clasificación taxonómica, registro de la ubicación del individuo y su destino (si fue reubicado dentro de la zona) y el registro fotográfico de las actividades realizadas.

11.1.3 Medio socioeconómico

PROGRAMA: 7.3.9.1 – PROGRAMA INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

Expediente: LAM0514

Formato Concepto técnico

 AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 125 de 163

FICHA: CONS/SE-01 – INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN A LAS COMUNIDADES SOBRE EL PROYECTO Y SU DESARROLLO.

CONSIDERACIONES: El programa plantea implementar medidas de control y mitigación de los impactos identificados. Para ello plantea que las medidas serán socializadas con las poblaciones vecinas, mediante reuniones, vallas, volantes, entre otros, de manera tal que se dé una información clara sobre el proyecto, las obras a desarrollar, periodos en que se ejecutarán y acciones planteadas para su cumplimiento. Asimismo, se plantea el indicador y meta para la medida

No obstante, dentro de las acciones a desarrollar previo al inicio de la construcción no se incluye la socialización del acto administrativo que Modifica el PMA para la construcción de las tres Bocatomas.

No se incluyen dentro de los actores a tener en cuenta para las socializaciones los grupos ambientales con quienes se socializó el EIA para la modificación del PMA.

No se incluye dentro de los volantes ni vallas informativas, el punto de atención a Inquietudes, Quejas y Reclamos de las comunidades.

Adicionalmente, la Empresa no define la frecuencia con la que se harán las Reuniones de avance descritas en el campo de Descripción de las actividades.

Los indicadores de seguimiento no coinciden con las actividades planteadas, al parecer todas se harán por una única vez, lo cual genera confusión. Por ejemplo: los volantes informativos que según la ficha se utilizarán para: (...)

- ✓ *Convocar a las reuniones programadas con las comunidades del área de influencia directa.*
- ✓ *Informar sobre las actividades extraordinarias que surjan en la obra*
- ✓ *Informar sobre medidas socio ambientales específicas del proyecto que requieran ser difundidas*

Al revisar los indicadores esto no se cumple, en este sentido la empresa deberá ajustar los indicadores planteados.

No se incluyen reuniones de socialización de avance de las obras con la administración Municipal de Santa María.

Finalmente, dentro de esta ficha deberá incluirse el impacto identificado como: **“incertidumbre frente a la estabilidad del embalse y riesgos por las nuevas actividades constructivas”**, y deberá implementarse el manejo respectivo dentro de las socializaciones, los volantes y demás acciones que la empresa considere pertinentes.

REQUERIMIENTO:

Deberá incluir dentro de las acciones a desarrollar previo al inicio de la construcción, la socialización del acto administrativo que Modifica el PMA para la construcción de las tres Bocatomas a los diferentes actores incluidos en la ficha.

Deberá incluir dentro de los actores a tener en cuenta para las socializaciones la Veeduría Ambiental para la Provincia de Neira.

Deberá incluir en los volantes y vallas informativas, el punto de atención a inquietudes, peticiones,

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 126 de 163

quejas, reclamos y sugerencias IPQRS de las comunidades, con su dirección, teléfono y/o correo electrónico.

Deberá ajustar los indicadores planteados y definir cuantos volantes informativos van a sacar, cuantas reuniones de socialización van a ejecutar.

Deberá incluir reuniones semestrales de socialización de avance de las obras con la administración de Santa María.

Deberá incluirse el impacto identificado como: **“incertidumbre frente a la estabilidad del embalse y riesgos por las nuevas actividades constructivas”**, y deberá implementarse el manejo respectivo dentro de las socializaciones, los volantes y demás acciones que la empresa considere pertinentes.

Ajustar los costos de la ficha, de acuerdo con los requerimientos efectuados.

PROGRAMA: 7.9.3.1 – PROGRAMA INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

FICHA: CONS/SE-02 – ATENCIÓN Y RESPUESTA A INQUIETUDES, PETICIONES, QUEJAS, RECLAMOS Y SUGERENCIAS (IPQRS).

CONSIDERACIONES: La información presentada se considera suficiente, se detallan las actividades a realizar para el cumplimiento de la ficha; plantea como una medida de control y mitigación del impacto generado por todas las subactividades que involucra la actividad constructiva en sí, si cuenta con indicador y meta y se reporta *“que los costos de esta medida están asociados a los costos propios del proyecto en cuanto a aspectos como contratación de profesionales de las áreas social y ambiental por parte de los contratistas”*, existe coherencia entre indicadores propuestos el objetivo y alcance de las medidas para el cumplimiento de las metas propuestas.

No obstante, en el formato planteado para el registro y seguimiento a las IPQRS en el estado se deberá incluir una Columna de observaciones, en la cual se registrarán los motivos por los cuales la queja continúa abierta, u otra observación que la empresa considere oportuna.

Asimismo, dentro de la ficha se deberá incluir un punto de atención directa con su respectiva dirección, teléfono y/o correo electrónico con los horarios de atención.

REQUERIMIENTO:

En el formato planteado para el registro y seguimiento a las IPQRS en el estado se deberá incluir una Columna de observaciones, en la cual se registrarán los motivos por los cuales la queja continúa abierta, u otra observación que la empresa considere oportuna.

Deberá incluir un punto de atención directa con su respectiva dirección, teléfono y/o correo electrónico con los horarios de atención, el cual deberá ser socializado en la ficha **CONS/SE-01**.

PROGRAMA: 7.9.3.2 – PROGRAMA DE MANEJO DE TRÁFICO TERRESTRE DURANTE CONSTRUCCIÓN

FICHA: CONS/SE-03 – MANEJO DE TRÁFICO VEHICULAR DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

CONSIDERACIONES: La información presentada para la presente medida se considera suficiente, se detallan las actividades a realizar para el cumplimiento de la ficha; plantea como una medida de control y mitigación del impacto generado por todas las subactividades que involucra la actividad Transporte de personal, maquinaria, insumos y equipos en sí, cuenta con indicador y meta y se reporta se indica que esta será aplicable a todas las vías internas y en cercanía con el

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 127 de 163

proyecto, se señala en las acciones que las medidas aplicables están ceñidas a la normatividad aplicable al transporte terrestre de carga, plantea medidas obligatorias para el transporte, de manejo y señalización de vías de acceso, control de velocidad, entre otras. Finalmente, se identifica que existe coherencia entre indicadores propuestos el objetivo y alcance de las medidas para el cumplimiento de las metas propuestas. Incluye valor por cada valla reflectiva.

REQUERIMIENTO: N/A

PROGRAMA: 7.9.3.3 – PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO

FICHA: CONS/SE-04 – CAPACITACIÓN EN TEMAS AMBIENTALES AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO

CONSIDERACIONES: La información presentada para la presente medida se considera adecuada, se detallan las actividades a realizar para el cumplimiento de la ficha; dentro de las actividades propuestas por la ficha se encuentra el desarrollo de un tema relacionado con los contenidos del PMA objeto de Modificación de la Licencia Ambiental resultante de este concepto técnico, la cual se desarrollará a menara de inducción a contratistas e interventoría y de igual manera al personal contratado por el proyecto. Plantea como una medida de prevención y control del impacto generado por todas las subactividades que involucra la actividad del personal en la obra, cuenta con indicador y meta. Los costos están asociados a los costos propios del proyecto.

La Empresa no Incluye dentro del desarrollo de esta ficha la Etapa de Desmantelamiento, desconociendo que para esa etapa también hay y habrán medidas de manejo particulares que deberá cumplir la Empresa a partir del papel que el personal vinculado laboralmente a este Proyecto desempeñe.

REQUERIMIENTO:

La Empresa deberá Incluir dentro del desarrollo de esta ficha la Etapa de Desmantelamiento.

FICHA:

CONSIDERACIONES:

Teniendo en cuenta que dentro del capítulo 5 evaluación de impactos, se identifica el impacto como “**la demanda de bienes y servicios**”, la cual se genera por las actividades de la fase constructiva como: Transporte de personal maquinaria y equipos, acondicionamiento de instalaciones temporales y accesos existentes, actividades del personal en Obra, construcción de obras civiles, instalación de nuevos equipos, desmantelamiento de instalaciones temporales, dichas actividades generan el aumento como lo refiere el EIA “en la demanda de servicios de alojamiento, transporte y alimentación, también se espera mayor consumo de artículos de primera necesidad o artículos complementarios en tiendas, supermercados, droguerías y misceláneas”, en el municipio de Santa María.

En este sentido, si bien es cierto, cómo lo expresa la Empresa en Santa María están relacionados con este tipo de dinámicas las cuales se presentan durante la época de mantenimiento a la Central Hidroeléctrica, durante la visita de evaluación se identificó que existe la necesidad de fortalecer la capacidad de gestión institucional de la administración municipal, para prevenir la conflictos entre las comunidades y el proyecto relacionadas con los pasivos sociales que puedan generar los subcontratistas.

De otra parte, se identificó que se hace necesario fortalecer la Junta de acción comunal de la Vereda San Rafael, en lo concerniente a la capacidad de gestión.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 128 de 163

Esta ficha deberá establecerse desde el inicio de la obra constructiva, hasta la etapa operativa.

REQUERIMIENTO:

La Empresa deberá

Incluir la ficha denominada “**Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional**”, la cual deberá continuar con el consecutivo de numeración de fichas para el componente socioeconómico. Dicha ficha deberá como mínimo puntos expuestos en las consideraciones.

Dentro de los cuales se deberá incluir además: Para la Administración Municipal de Santa María.

- ✓ Capacitación para la gestión en la consecución de recursos de transferencia para proyectos locales.
- ✓ Capacitación en la formulación de proyectos
- ✓ Demás aspectos que se identifique y concerten conjuntamente con el municipio se requieren fortalecer.
- ✓ Adicional, deberá brindar apoyo a la administración municipal en la preparación necesaria para recibir y manejar el flujo migratorio que se presente con la construcción mediante campañas informativas a la población receptora, especialmente a los oferentes de los diferentes servicios como: alojamiento, víveres, entre otros.
- ✓ **Fortalecer la Junta de Acción comunal de la Vereda San Rafael a través de la administración municipal en temas como:**
 - ✓ Capacitación en formulación de proyectos.
 - ✓ Orientación en cuanto a competencias de las entidades según gestión (Vías, acueductos, entre otros.
 - ✓ Demás aspectos que la empresa considere se deben fortalecer.

Para esa ficha se deberán calcular los costos respectivos.

11.2 PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

A continuación, se presentan y evalúan los programas del Plan de Seguimiento y Monitoreo propuesto por AES CHIVOR & CIA S.C.A. E.S.P.

11.2.1 Medio abiótico

PROGRAMA: 8.2.1 – MONITOREO FISCOQUÍMICO E HIDROBIOLÓGICO DE CUERPOS DE AGUA RECEPTORES DE VERTIMIENTOS

FICHA: MON/COS-01 – MONITOREO FISCOQUÍMICO E HIDROBIOLÓGICO DE CUERPOS DE AGUA RECEPTORES DE VERTIMIENTOS

CONSIDERACIONES: La Empresa plantea realizar un monitoreo semestral mientras está operando el vertimiento, y un mes después de haber clausurado dicho punto.

- En cuanto a los parámetros a monitorear la empresa plantea Parámetros Físicoquímicos in situ: Temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, % de saturación de oxígeno y pH.
- Parámetros Físicoquímicos ex situ: Alcalinidad -total, acidez total, amonio, nitratos, nitritos, fosforo total, potasio, dureza cálcica y dureza magnésica.
- Parámetros del Decreto 1076 Art. 2.2.3.3.9.10 “Criterios de calidad para preservación de flora y fauna” Transitorio.
- Comunidades hidrobiológicas: identificar y cuantificar las Algas del perifiton, Plancton, Zooplancton y Macroinvertebrados acuáticos

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 129 de 163

Así mismo plantea construir curvas anuales por parámetro que permita evaluar la evolución de cada uno de ellos durante la etapa de construcción, cabe resaltar que todos los monitoreos se deberán realizar por laboratorios acreditados por el IDEAM. Como registros establece los informes de laboratorio y las curvas anuales por parámetro monitoreado, teniendo en cuenta lo anterior esta Autoridad considera necesario que la Empresa realice un Análisis de los resultados de los monitoreos multitemporal evidenciando las condiciones y la tendencia del medio.

REQUERIMIENTO:

incluir los soportes que evidencien en seguimiento y monitoreo del recurso, para ello deberá allegar en los ICA lo siguiente:

- Análisis de los resultados de los monitoreos multitemporal evidenciando las condiciones y la tendencia del medio.

PROGRAMA: 8.2.2 – MONITOREO FISICOQUÍMICO DE AGUAS EN EL EFLUENTE DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

FICHA: MON/COS-02 – MONITOREO FISICOQUÍMICO DE AGUAS EN EL EFLUENTE DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

CONSIDERACIONES: La Empresa plantea realizar un monitoreo semestral a los respectivos efluentes del sistema de tratamiento, se monitorearán los parámetros establecidos en la Resolución 631 de 2015, y lo que establezca CORPOCHIVOR con respecto al trámite de vertimientos. Como soporte plantea los informes de laboratorios, así como inspecciones visuales con registro fotográfico fechado.

REQUERIMIENTO:

Incluir como soportes inspecciones visuales con registro fotográfico fechado.

PROGRAMA: 8.2.3 – MONITOREO FISICOQUÍMICO DE AGUAS EN EL EFLUENTE DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS DE PROCESOS

FICHA: MON/COS-03 – MONITOREO FISICOQUÍMICO DE AGUAS EN EL EFLUENTE DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS DE PROCESOS

CONSIDERACIONES: La Empresa plantea realizar un monitoreo semestral a los respectivos efluentes del sistema de tratamiento, se monitorearán los parámetros establecidos en la Resolución 631 de 2015, y lo que establezca CORPOCHIVOR con respecto al trámite de vertimientos. Como soporte plantea los informes de laboratorios, así como inspecciones visuales con registro fotográfico fechado.

REQUERIMIENTO:

Incluir como soportes inspecciones visuales con registro fotográfico fechado.

PROGRAMA: 8.2.4 – MONITOREO DE CAUDALES DE INFILTRACIÓN

FICHA: MON/COS-04 – MONITOREO DE CAUDALES DE INFILTRACIÓN

CONSIDERACIONES: La empresa plantea como medida de control la ubicación de vertederos a la salida de los diferentes frentes de excavación de túneles que sean conformados y que presenten aguas de infiltración, Con los registros obtenidos, se deberán establecer los cálculos de caudales mensuales y anuales que sirvan como seguimiento al comportamiento de las infiltraciones a lo

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 130 de 163

largo del proceso constructivo. La medición de los caudales de infiltración deberá realizarse con una frecuencia diaria, siempre que se estén desarrollando labores de excavación.

REQUERIMIENTO: N/A

PROGRAMA: 8.2.5 – MONITOREO DE VIBRACIONES

FICHA: MON/COS-05 – MONITOREO DE VIBRACIONES

CONSIDERACIONES: La Empresa plantea durante las labores de excavación se deberá hacer seguimiento a los niveles de vibración que se presenten por la implementación de voladuras convencionales.

Para tal fin, siempre que se realicen acciones de voladura en los diferentes frentes, se deberán efectuar las mediciones con personal y equipos especializados (acelerómetros, sismómetros²). La información obtenida tras las mediciones servirá para evidenciar la correcta ejecución de las voladuras y/o establecer acciones correctivas en caso de que las velocidades registradas sean mayores a las recomendadas en los diseños y planificación de las labores de excavación.

Las mediciones de las vibraciones se harán en transectos del túnel con el fin de verificar si estas podrían estar afectando la integridad estructural de macizo rocoso, y principalmente en aquellos terrenos que han sido identificados con anterioridad como terrenos con mayor susceptibilidad dadas sus condiciones litológicas.

Se deberán realizar mediciones en los portales, y tomar registros que permitan el análisis y discusión de los trabajos realizados como soporte.

REQUERIMIENTO: N/A

11.2.2 Medio biótico

Dentro de la información contenida en el Capítulo 8 del documento allegado mediante radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002), la Empresa no presentó un programa de seguimiento y monitoreo a las fichas y medidas planteadas para el medio biótico en este sentido en el primer Informe de Cumplimiento Ambiental donde se inicie el reporte de este PMA, la Empresa deberá presentar las medidas de seguimiento ambiental para las fichas del PMA: Programa 7.9.2.1 Programa de Manejo de Flora y 7.9.2.2 Programa de manejo de fauna silvestre.

11.2.3 Medio socioeconómico y cultural

Dentro de la información contenida en el Capítulo 8 del documento allegado mediante radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002), la Empresa no presentó un programa de seguimiento y monitoreo a las fichas y medidas planteadas para el medio socioeconómico en este sentido en el primer Informe de Cumplimiento Ambiental donde se inicie el reporte de este PMA, la Empresa deberá formular y presentar las fichas correspondientes al monitoreo y

² Los sismómetros además de obtener el registro obtenido por la voladura, permite estudiar el efecto de la onda aérea y la onda sonora. Las ondas aéreas se catalogan como vibraciones producto de la sobrepresión del aire que, a asociada a la detonación de una carga explosiva, mientras que el ruido es la parte audible e intrasónica del espectro (desde 20 Hz a 20KHz). Las ondas aéreas presentan valores generalmente por debajo de los 20 Hz y contienen una considerable cantidad de energía de baja frecuencia que puede llegar a producir daños directamente sobre las estructuras.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 131 de 163

seguimiento para el componente socioeconómico, de manera tal que los objetivos, metas, acciones e indicadores guardes estrecha relación entre sí.

11.3 CONSIDERACIONES SOBRE LAS COMPENSACIONES POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD

Dentro del Capítulo 12 del documento allegado mediante radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002), la Empresa presentó el plan de compensación de diversidad desarrollado para el proyecto y sobre el cual esta Autoridad hace las siguientes consideraciones:

Dentro de la propuesta metodológica presentada la Empresa sigue los siguientes pasos:

1. Identificación de las coberturas presentes en el área de influencia del proyecto

Conforme a lo mencionado en la Tabla 12.1 del documento allegado por AES CHIVOR identificó un total de (4) unidades de cobertura en el área de influencia directa, con una única cobertura objeto de compensación por pertenecer a ecosistemas de cobertura vegetal naturales; esta corresponde a bosque denso alto de tierra firme, el área total de esta cobertura es de 0,83 hectáreas.

Frente a lo anterior y lo verificado por este Equipo Técnico Evaluador en la GDB de la solicitud esta área corresponde a la seleccionada para la adecuación del ZODME y ubicación de la planta de concreto.

2. Identificación de Distritos biogeográficos / Ecosistemas objeto de compensación

La Empresa menciona que para la identificación del distrito biogeográfico empleó la información contenida dentro del Anexo 1 del Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad generando la información presentada en la Tabla 32.

Tabla 32. Ecosistemas presentes en el AID del proyecto nuevas bocatomas.

Gran bioma	Orobioma	Ecosistema / Distrito Biogeográfico	Ecosistema	Área (ha)
Bosque húmedo tropical	Bajo de los Andes	Bosques naturales del orobioma bajo de los Andes Distrito Selvas nubladas inferiores Vert. oriental Meta- Cund-Casanare-Boyacá-Arauca	Bosques naturales del orobioma bajo de los Andes	0,83

Fuente: Tabla 12.3 del Capítulo 12 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 132 de 163

Frente a lo anterior y lo verificado por este Equipo Técnico Evaluador en el SIG WEB ANLA en la capa Ecobiografía y la información contenida en el Anexo 1 del Manual de compensación, el proyecto se encuentra ubicado dentro del Distrito Biogeográfico “X-Norandina - Bosques Subandinos Cordillera Oriental, vertiente Oriental Orinoquía - Bosque Humedo Subandino” información que no concuerda con lo presentado por la Empresa.

3. Identificación de los factores de compensación a ser aplicados

1

En la **Error! Reference source not found.** se enuncian los valores de los factores presentados por la Empresa, partiendo del ecosistema identificado en el área de intervención del proyecto, donde menciona que el factor de compensación para el ecosistema: Bosques naturales del orobioma bajo de los Andes Distrito Selvas nubladas inferiores Vert. oriental Meta- Cund-Casanare-Boyacá-Arauca, de acuerdo al Anexo 1 del Manual de Compensación por Pérdida de Biodiversidad, es de 6,25.

Tabla 33. Factores individuales de compensación para el ecosistema identificado.

Representatividad	Rareza	Remanencia	Tasa de transformación Anual	Factor de compensación total
2,5	1.25	1,5	1	6.25

Fuente: Tabla 12.4 del Capítulo 12 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

No obstante, una vez verificado por esta Autoridad este factor de compensación se evidenció que este no se encuentra listado en el Anexo 1 del Manual de compensación por pérdida de Biodiversidad mencionado por la Empresa. En este sentido se procedió a filtrar el ecosistema determinado por este Equipo Técnico Evaluador encontrado los valores que se relacionan a continuación y que concuerda con el factor de compensación presentado por la Empresa.

Tabla 34. Factores individuales de compensación para el ecosistema identificado por esta Autoridad.

ECOSISTEMA ANLA	Representatividad	Rareza	Remanencia	Tasa de transformación Anual	Factor de compensación
Bosques naturales del orobioma bajo de los Andes en NorAndina NW_Cordillera_WOrobiomas bajos de los Andes	1,25	1,25	1,75	2	6,25

Fuente: Equipo Técnico Evaluador 2017

4. Calculo del área a compensar

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 133 de 163

Teniendo en cuenta el área a afectar del ecosistema natural la Empresa presenta que el total de área a compensar es de 5,18 que corresponde al producto de multiplicar 0,83 has (área a afectar) * 6,25 (factor de compensación), información que este Equipo Técnico Evaluador considera adecuada y coherente, conforme a lo simulado por esta Autoridad en el programa MAFE 2.0.3 búsqueda de equivalencias.

5. Selección de alternativa de cómo realizar la compensación.

Teniendo en cuenta las dos alternativas definidas dentro de los criterios de compensación establecidos en el Manual, La Empresa seleccionó como alternativa: Áreas protegidas existentes, en la línea del fortalecimiento, desarrollo y ampliación del sistema nacional de áreas protegidas, mediante la creación, ampliación o saneamiento de áreas protegidas públicas que conformen el Sistema Nacional de Áreas Protegidas SINAP, particularmente para el DRMI de Cuchillas Negras y Guanaque, ubicado alrededor del área donde actualmente se encuentra la Central hidroeléctrica dadas sus condiciones de gran importancia biológica y ecológica al albergar más de 1900 especies de flora y fauna, entre las que se pueden contar nuevos registros, especies endémicas y especies amenazadas. Adicionalmente el área protegida supone, aproximadamente, el 28% de bosque natural denso de la totalidad de bosques sujetos a la jurisdicción de CORPOCHIVOR.

Frente lo anterior este Equipo Técnico Evaluador considera que la Empresa presentó una propuesta general y preliminar de la ubicación del área donde realizará la compensación, sin embargo, definió que el área se localizará dentro del DMRI Cuchillas Negras y Guanaque, no obstante no presentó una localización geográfica puntual del área donde realizará la compensación, en este sentido y conforme a lo establecido en el numeral **4.1. Criterios determinantes para la selección del área ecológicamente equivalente** del Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad (Resolución 1517 de agosto de 2012), la Empresa deberá describir de forma detallada la metodología implementada para determinar las áreas equivalentes y su ubicación geográfica.

6. Propuesta de plan de compensación por pérdida de biodiversidad.

La Empresa propone lo siguiente (...)

- *Comprar un área no menor a 5,2 hectáreas dentro del DRMI, denominado Cuchilla Negra y Cuchilla Guanaque.*
- *Procurar, de ser posible, que dicha área sea colindante con una de las áreas de propiedad de AES Chivor, con el fin de facilitar las actividades de vigilancia y control frente a posibles invasiones o explotación ilegal del ecosistema por parte de terceros.*
- *Dependiendo del estado de intervención en que se encuentre el área, se adelantarán acciones tendientes a propiciar su restauración.*

Para determinar las opciones de restauración, partió de los insumos brindados por el Plan Nacional de Restauración (MADS, 2015), frente al enfoque conceptual derivado de la *restauración*. De los tres grandes objetivos de la restauración establecidos en dicho plan, se propone adelantar el objetivo 2.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 134 de 163

“Objetivo 2. Rehabilitación ecológica (*rehabilitation*): Busca llevar al sistema degradado a un sistema similar o no al sistema predisturbio, éste debe ser auto sostenible, preservar algunas especies y prestar algunos servicios ecosistémicos.”

Teniendo en cuenta las características del área de interés la Empresa proyecta que las áreas a comprar puedan estar con cierto grado de enrastramiento, lo que sumado a las condiciones de vecindad con áreas en buen estado de conservación y a las condiciones climáticas de la región, permitan un proceso de rehabilitación natural acelerado.

A lo anterior esta Autoridad considera que estas acciones están articuladas y enmarcadas dentro de lo establecido en el Numeral 5. Sobre como compensar- Tipo de acciones a desarrollar del Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad (Resolución 1517 de agosto de 2012).

Teniendo en cuenta lo relacionado anteriormente y que la propuesta presentada por la Empresa corresponde a un plan preliminar, se requiere que la Empresa allegue a esta Autoridad el proyecto definitivo referente al Plan de compensación por Pérdida de Biodiversidad, en un tiempo no mayor a doce (12) meses, contados a partir de la fecha ejecutoria del acto administrativo que modifique el plan de manejo ambiental, de conformidad con lo establecido en el Artículo No. 3 de la Resolución 1517 del 31 de agosto de 2012 y las consideraciones aquí plasmadas, junto con la información cartográfica asociada de acuerdo con lo establecido en la Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016.

11.4 CONSIDERACIONES SOBRE EL PLAN DE [CONTINGENCIA] O [GESTIÓN DEL RIESGO]

De acuerdo con la información presentada por la empresa mediante radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002), el equipo técnico evaluador, verificó el contenido y presentación del Plan de Gestión del Riesgo, en el cual identifica y caracteriza las amenazas y escenarios de vulnerabilidad visibles y propone para ellas un plan estratégico y operativo que se consolida en un conjunto de programas y actividades que permitan poner en marcha las acciones de respuesta inmediata frente a un evento con el fin de facilitar el desplazamiento de todos los recursos humanos, técnicos y económicos requeridos en los diferentes tipos de eventualidades, lo cual se refleja en un plan informativo.

En el documento se muestran los resultados del análisis de riesgos para el proyecto, identifica las actividades que implican riesgos y se evaluaron amenazas exógenas y endógenas como se muestra a continuación:

Tabla 35. Identificación de amenazas exógenas y endógenas

AMENAZAS	TIPO DE AMENAZAS
Daños por terceros	Amenazas Exógenas
Terrorismo	

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 135 de 163

AMENAZAS	TIPO DE AMENAZAS
Problemas con la comunidad u orden público	
Incendios	
Inundación	
Flujos torrenciales o remoción en masa	
Amenaza Cerámica	
Amenaza sísmica	
Derrumbe o desprendimientos de roca	Amenazas Endógenas
Accidentalidad de vehículos	
Accidentalidad de trabajo	
Incendio y/o explosión de instalaciones	
Derrames en el almacenamiento y manejo de químicos y combustibles	

Fuente: A partir de la información del Capítulo 9 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

Los resultados del análisis permitieron, según lo reportado en el documento de modificación del PMA, establecer las amenazas, vulnerabilidad y tipo de riesgo, así como formular el Plan de gestión del riesgo, que para este proyecto ha contemplado: Objetivos, metodología, Identificación, priorización y caracterización de los escenarios de riesgo, análisis y evaluación del riesgo, medidas de reducción del riesgo, manejo de contingencias, procedimientos de comunicación y el Plan de capacitación y divulgación.

Analizada la información presentada por la empresa y corroborada durante la visita de evaluación, esta Autoridad considera que, el PDC propuesto es adecuado para el desarrollo de las actividades del proyecto.

11.5 CONSIDERACIONES SOBRE EL PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%

Teniendo en cuenta que la Central Hidroeléctrica Chivor cuenta con una Plan de manejo ambiental establecido mediante la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2005 y que el presente trámite corresponde a una modificación de dicho Plan de manejo Ambiental, no le aplica la inversión de no menos del 1% conforme a lo establecido en el Artículo 2.2.9.3.1.3 del Decreto 2099 del 22 de diciembre del 2016 dado a que no cumple con todas las condiciones allí mencionadas.

11.6 CONSIDERACIONES SOBRE EL PLAN DE DESMANTELAMIENTO

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 136 de 163

De acuerdo con la información presentada por la empresa mediante radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002), la Empresa indica que el objetivo principal es realizar el desmantelamiento y recuperación de las áreas temporales utilizadas, de manera que retornen a una condición equivalente a su estado original, garantizando la prevención, control y/o mitigación de los posibles impactos ambientales que se generen.

La actividad en esta fase comprende principalmente el retiro de todas las instalaciones temporales (almacenes, oficinas provisionales para uso del contratista, zonas de almacenamiento, patio de maquinaria, campamentos etc.) utilizadas en el marco de las actividades constructivas de las nuevas bocatomas, así como los residuos generados (ordinarios, reciclables, especiales y peligrosos).

El desmantelamiento de las diferentes instalaciones debe hacerse teniendo en cuenta las condiciones iniciales de la zona en la que se implantaron, y bajo la siguiente premisa: *las características finales de cada uno de los sitios utilizados temporalmente durante las actividades constructivas, debe ser igual o mejor a las que se tenía inicialmente.*

En el caso de construcción de bocatomas se prevé que el desmantelamiento de las instalaciones será bastante simple, ya que son pocas las áreas, las cuales han sido previamente utilizadas.

Las instalaciones y elementos sujetos al desmantelamiento en esta actividad comprenden:

- Las instalaciones utilizadas como oficinas temporales.
- El área de almacenamiento de equipos, materiales e insumos.
- Las áreas destinadas para la realización de los tratamientos de las aguas domésticas (pozos sépticos).
- El retiro de los baños portátiles.
- Equipos y maquinaria pesada utilizada en la obra.
- Levantamiento y limpieza de residuos sólidos y líquidos.
- Retiro de toda la señalización temporal de obra.

Una vez finalizadas las actividades de desmantelamiento y limpieza se deberá hacer un recorrido final para verificar que las áreas hayan quedado en óptimas condiciones, y se dejará registro fotográfico de ello y las respectivas actas de cierre de la actividad.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, esta Autoridad considera que el Plan de Desmantelamiento y Restauración final cumple con lo establecido en los Términos de Referencia HE-TER-1-01.

12. RESULTADO DE LA EVALUACIÓN

12.1 RESULTADO DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

Con base en la evaluación de modificación del PMA establecido del proyecto Central Hidroeléctrica Chivor y de acuerdo con el análisis y las consideraciones presentados a lo

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 137 de 163

largo de este Concepto Técnico, se recomienda, desde el punto de vista técnico, lo siguiente:

□ **DAR VIABILIDAD AMBIENTAL A LA MODIFICACIÓN DEL PROYECTO CENTRAL HIDROELÉCTRICA CHIVOR**

Concerniente a la construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor, localizado en jurisdicción del municipio de Santa María, departamento de Boyacá.

La modificación de construir tres nuevas bocatomas en niveles de profundidad superior a las actuales, y la infraestructura de conexión de estas nuevas bocatomas a las tuberías de conducción existentes ocupa un área de 67,2 hectáreas aproximadamente y se localiza en las siguientes coordenadas:

VÉRTICE / PUNTO	COORDENADAS PLANAS [datum magna sirgas – Origen Bogotá]	
	ESTE	NORTE
A	1086149.34	10333932.34
B	1086136.11	1033836.42
C	1086632.27	1033430.77
D	1086999.20	1033396.35
E	1087717.72	1033042.44
F	1088460.21	1032674.94
G	1088852.46	1032597.58
H	1088824.34	1032672.49
I	1088539.22	1032770.29
J	1087859.29	1033118.20
K	1087111.67	1033432.24
L	1086706.59	1034301.92

DATUM: MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ

Fuente: Sistema de Información Geográfica de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA.

12.2 CONDICIONES DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

12.2.1 Infraestructura, obras y actividades ambientalmente viables

12.2.1.1 **INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS:** *Se considera ambientalmente viable autorizar la siguiente infraestructura, con las características y condiciones especificadas a continuación:*

➤ **Bocatoma 1 – Captación 1**

- **Especificaciones:** Captación de tipo frontal, en la cota 1211,06 msnm, con una longitud de 34,22 metros, dividida en 3 zonas:

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 138 de 163

Primera zona: Esta zona corresponde al cajón de entrada, el cual se proyecta por fuera de la excavación y tiene previstas aletas de 1,50 m de espesor a ambos lados de la entrada, proyectadas con ángulo de 60° respecto al eje del túnel. La placa de piso tiene forma de semiarco y cuenta con espesores de 1,50 m y 2,20 m en la zona de las rejas, para garantizar la estabilidad estructural de la toma.

La zona de rejas de entrada contempla 4 columnas y se proyecta la instalación de 3 vigas de amarre, curvas en arco también abocinadas de 1,50 m de profundidad, elementos (vigas y columnas) que conforman la estructura de soporte de las rejillas para control de velocidad y tamaño de partículas. Aguas abajo de la zona de rejas se reduce la sección para empatar con un abocinamiento a una sección rectangular y una zona de localización de tabloncillos de cierre. La pila central y los muros laterales tienen guías, las cuales albergarán los tabloncillos que se deberán instalar una vez salga de operación la captación para dar paso a la operación de la captación 2.

Segunda Zona: Corresponde al sector donde se localizan los tabloncillos de cierre que permiten el sellado definitivo de la captación cuando los niveles de sedimentos lleguen a este nivel. En esta sección la placa de piso tiene la guía para los tabloncillos de cierre definitivo. Los tabloncillos de cierre tendrán que ser operados en un nivel de zona húmeda, lo que implica la necesidad de disminuir el nivel del embalse al momento de instalarlos.

Tercera Zona: Zona subterránea, transición de sección triangular a circular con diámetro de 8,50 m donde se conecta el túnel de carga principal.

La longitud total de las 3 zonas se estima en 34,22 m.

- **Condiciones:** Se construirá con control del embalse – Primer periodo Seco (entre los meses de enero, febrero y marzo) – Nivel máximo del Embalse 1200 msnm que corresponde a la etapa 2. Entrará en operación cuando el sedimento colmate la bocatoma actual.

➤ Bocatoma 2 – Captación 2

- **Especificaciones:** Captación de tipo frontal, se ubica 20 m por encima de la primera bocatoma (Cota eje del conducto de toma 1231,06 msnm), con una longitud de 34,22 metros, dividida en 3 zonas:

Primera zona: Caja de entrada fuera de la excavación, con aletas de 1,50 m, placa de piso en forma de arco de 1,50 a 2,20 m, tienen rejillas compuesta por 20 módulos en 5 columnas por 4 filas de 3,6 m de alto y 6,09 m de ancho para las 3 columnas centrales y 6,61 m de ancho para las laterales, su área aproximada es de 453,4m², abocinamiento con sección rectangular y posteriormente tabloncillos para cuando salga de operación.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 139 de 163

Segunda Zona: Corresponde al sector donde se localiza la estructura para tabloneros que permiten el cierre definitivo de la captación cuando los niveles de sedimentos lleguen a este nivel. En esta sección la placa de piso tiene la guía para los tabloneros de cierre definitivo, las cuales tendrán que ser operados una vez el nivel de sedimentación no permita su aprovechamiento. Los tabloneros de cierre tendrán que ser operados en un nivel de zona húmeda, lo que implica la necesidad de disminuir el nivel del embalse al momento de instalarlos.

Tercera Zona: Zona subterránea, transición de sección triangular a circular con diámetro de 8,50 m donde se conecta el túnel de carga principal. La longitud total de la estructura para la captación 2, es de 34,22 m.

Estructura de Rejas: La estructura de rejas de las captaciones 1 y 2 está compuesta por 20 módulos en 5 columnas por 4 filas de 3,6 m de alto y 6,09 m de ancho para las 3 columnas centrales y 6,61 m de ancho para las laterales.

El área de aproximación del flujo a la zona de rejas es por lo tanto de 453,4 m², para una velocidad de aproximación de 0,35 m/s (similar a la toma existente que es 0,3 m/s.). Con esta velocidad se logra que con niveles altos de sedimentos a nivel de la bocatoma sean introducidos a las obras materiales con granulometría fina.

- **Condiciones:** Se construirá con control del embalse – Primer o Segundo periodo Seco (entre los meses de enero, febrero y marzo) – Nivel máximo del Embalse 1200 msnm que corresponde a la etapa 2 y 3. Entrará en funcionamiento una vez la primera bocatoma salga de operación se estima entre 25 a 30 años, dependiendo del comportamiento de los sedimentos.

➤ **Bocatoma 3 – Captación 3**

- **Especificaciones:** Captación de tipo torre, en la cota 1257 msnm, a 26 metros de la bocatoma 2. La captación o bocatoma 3 estará compuesta por un brocal de concreto reforzado en el extremo superior del pozo vertical que conecta al nuevo túnel. Sobre el brocal se posiciona la estructura metálica de pórticos y vigas en forma de cubo que soporta las rejas en forma similar a la bocatoma actual del proyecto. Por las condiciones de operación durante las diferentes etapas de construcción de las bocatomas, se requiere implantar una tapa en el brocal del pozo, dicha tapa en forma de cúpula metálica deberá removerse antes de la instalación de la estructura de pórticos metálicos o bocatoma 3 definitiva.

Estructura de Rejas: Para la toma vertical se consideró bajo el mismo criterio un paralelepípedo rectangular con una altura de 7 m y con ancho de 14,5 m con posibilidad de entrada en 3 caras verticales y la zona superior.

Tapa removible bocatoma 3: Esta bocatoma, por ser tipo torre cuenta con una tapa metálica superior, en forma de cúpula, la cual estará en uso hasta que entre en operación la bocatoma 3. La tapa tiene un diámetro de aproximadamente 9.5 m y una altura aproximada de 1.0 m. Esta tendrá un

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 140 de 163

pase o espacio para ventilación de aproximadamente 1.0 m. La tapa está conformada por perfiles armados metálicos y láminas de acero

- **Condiciones:** Se construirá con control del embalse – Primer o Segundo periodo Seco (entre los meses de enero, febrero y marzo) – Nivel máximo del Embalse 1200 msnm que corresponde a la etapa 2 y 3. Entrará en funcionamiento una vez la segunda bocatoma salga de operación se estima entre 25 a 30 años, dependiendo del comportamiento de los sedimentos.

➤ Galería de Acceso

- **Especificaciones:** Longitud de 386,72 m, diseñada con un alineamiento que permite alcanzar los túneles de carga, las cámaras de válvulas y los ramales de conexión.
- **Condiciones:** Estas obras podrán desarrollarse Sin Control del embalse - etapa 1 de construcción

➤ Sistemas de túneles de conducción y cámara de válvulas

- **Especificaciones:** Para los túneles principales de carga 1 y 2 se definió un túnel con 4,70 m de radio de excavación, sección en herradura, con paredes curvas, de 4,70 m de altura, y solera recta de 6,81 m de ancho. Para los ramales de conexión aguas arriba y aguas abajo 1 y 2 se definió un túnel con 3,05 m de radio de excavación, con sección en herradura de paredes curvas, de 3,05 m de altura, y solera recta de 4,47 m de ancho. El pozo principal de carga con una sección circular de 9,4 m de diámetro. Los pozos de conexión de los ramales 1 y 2 serán de sección circular, con un diámetro de 6,1 m. Las galerías de conexión inferiores 1 y 2, con la misma sección transversal que la empleada para la conformación de los ramales de conexión aguas arriba y aguas abajo, la cual corresponde a un túnel con 3,05 m de radio de excavación, con sección en herradura de paredes curvas, de 3,05 m de altura, y solera recta de 4,47 m de ancho.
- **Condiciones:** Estas obras podrán desarrollarse Sin Control del embalse - etapa 1 y Chivor uno fuera de operación – etapa 4.

➤ ZODME

- **Especificaciones:** Tendrá un área de 1,4 ha, dispondrá única y exclusivamente material de excavación (material de roca) con un volumen aproximado de 110548 m³, se ubicará a pie de la presa (costado posterior del embalse) en predios de la Empresa.
- **Condiciones:** La empresa deberá presentar a esta Autoridad antes de iniciar las obras, el diseño geométrico con las obras hidráulicas para el manejo de escorrentía del ZODME, para lo cual la Empresa deberá tener en cuenta lo siguiente:
 - No se deberá depositar materiales, provenientes de las excavaciones, en los cauces de los ríos o de las quebradas y se tomarán todas las medidas necesarias para evitar que tal hecho ocurra.
 - Antes de proceder a la disposición de los materiales sobrantes de las

 AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 141 de 163

excavaciones en el sitio del ZODME, se deberán adecuar previamente, construyendo las obras necesarias como filtros, cunetas, entre otros.

- Se deberá respetar la franja de retiro de 30 metros a cuerpos de agua. Igualmente, en el ZODME, se deberá adecuar obras tales como cunetas perimetrales de aguas de escorrentía superficial con el fin de para garantizar el flujo del agua de escorrentía y garantizar la estabilidad del mismo.
- No se podrá disponer material de escombros de las obras civiles, ni mezclar otro tipo de residuo sólido en la zona del ZODME.

➤ **Planta de Concreto**

- **Especificaciones:** Tendrá un área de 0,84 m², se ubica por la vía de descenso del costado posterior de la presa, en cercanía a la galería de acceso actual y muy cerca del punto donde se iniciarán las excavaciones de roca para la construcción de la nueva galería de acceso.
- **Condiciones:** en relación con la instalación de plantas de concreto la empresa deberá:
 - Los equipos de elaboración de concretos deberán estar en condiciones óptimas de funcionamiento.
 - Para el almacenamiento de materiales o productos químicos en la planta de concreto, se adecuarán los sitios específicos requeridos, los cuales deben contar con las estructuras y manejos que garanticen el confinamiento de dichos materiales y eviten la dispersión de estos por efectos del viento o el agua; el lugar contará con un sistema para evitar la re-suspensión de material particulado durante la elaboración de concretos, así, durante la producción de agregados procesados en la planta, se dispondrá de un sistema de lavado continuo del agregado fino. En caso de identificarse la necesidad, Chivor podrá solicitar la incorporación de un sistema de riego por aspersión para mantener una humedad uniforme en los agregados, o sistema equivalente
 - Está prohibido arrojar mezclas de concreto en cuerpos de agua, y áreas verdes. No está permitido realizar la mezcla de concreto directamente sobre el suelo, ni realizar el lavado de mezcladoras de concreto en los frentes de obra o en cuerpos de agua, estos lavados deberán realizarse en las áreas adecuadas para este fin.
 - Las áreas de depósito de materias primas (arenas y gravas) deben estar delimitadas y señalizadas.
 - Las zonas de acceso, patios y zonas de circulación y maniobras deben permanecer húmedas, para evitar la re-suspensión de material particulado.
 - Todos los elementos de la planta como tolvas, básculas, dosificadores y demás equipos destinados a la manipulación de materiales como gravas, arenas y cemento, deben tener accesorios que impidan la re-suspensión de material particulado.
 - La planta contará con un sistema de control de ruido establecido por el fabricante. De igual manera, con el fin de prevenir la emisión de ruido en

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 142 de 163

niveles que pudiesen ocasionar impactos adicionales al entorno, se realizará mantenimiento preventivo a la maquinaria presente en la planta

- La planta deberá contar con la señalización pertinente, indicando límites de velocidad, ingreso y salida de vehículos y maquinaria, delimitación de áreas, paso de personal, uso de elementos de protección personal.
- En caso de derrame de mezcla de concreto, se deberá recoger y disponer en forma inmediata. La zona donde se presente el derrame se debe limpiar apropiadamente.
- En el frente de trabajo donde se ubique la planta de concreto, se deberá dar cumplimiento a las medidas relativas al tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales, y gestión de residuos sólidos.

➤ Área de almacenamiento temporal y talleres

- **Especificaciones:** área de almacenamiento temporal, zona de mantenimiento de maquinaria y equipos, en el cual se desarrollan actividades de mantenimiento correctivo y preventivo.
- **Condiciones:** en relación con el área de almacenamiento temporal y talleres la empresa deberá:
 - El área contará con un canal perimetral, para aislar los derrames de aceite y conducirlos a una trampa de grasas
 - Zona de almacenamiento de lubricantes nuevos, con su respectivo dique de contención y techo.
 - El almacenamiento de todos los materiales e insumos se realizará siguiendo los lineamientos y especificaciones contenidas en sus respectivas hojas de seguridad
 - Los aditivos para la producción de concretos deberán almacenarse en taques herméticos de fibra de vidrio, los cuales deberán contar con sus respectivos diques de contención en caso de derrames.
 - Todos los insumos y materiales deberán almacenarse temporalmente en sitios que cuenten con cubiertas superiores y laterales, de forma tal que se evite su pérdida por acción de factores ambientales como lluvia o viento.
 - El área de almacenamiento deberá contar con canales perimetrales para la recolección de posibles derrames de insumos y/o materiales líquidos.
 - Adicionalmente debe contar con canales de recolección de aguas lluvias que eviten que la escorrentía entre a la zona de almacenamiento.
 - Se debe tener registro detallado de las cantidades de materiales que se ingresan para la obra.
 - En el lugar de almacenamiento, deben encontrarse debidamente señalizadas e identificadas las diferentes áreas de localización de materiales. Debe tenerse especial cuidado con las incompatibilidades de productos químicos.

12.2.1.2 ACTIVIDADES: Se considera ambientalmente viable autorizar las siguientes actividades, con las características y condiciones especificadas a continuación:

 AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 143 de 163

ACTIVIDADES TRANSVERSALES	
No.	ACTIVIDAD DE TRANSPORTE DE PERSONAL, MAQUINARIA, INSUMOS Y EQUIPOS
1	<p>DESCRIPCIÓN: transporte de materiales, insumos, maquinaria y equipos desde los puntos de abastecimiento o lugares de compra, hasta el área de donde se ingresará al proyecto en construcción. El transporte se hará fundamentalmente por la vía nacional denominada “alterna al llano” en un tramo de los departamentos de Boyacá y Cundinamarca, aunque también ingresarán piezas específicas, procedentes de los diversos puertos del país, haciendo uso de la infraestructura vial nacional.</p> <p>El personal que no es de la región se instalará en Santa María, bien sea en las instalaciones existentes de Chivor o en arriendos en otros puntos del centro poblado. El personal de la región será muy probablemente de municipios vecinos al proyecto como Santa María, Macanal, Garagoa, Guateque, entre otros. Este personal arribará a los frentes de trabajo, a través de vehículos como camionetas, microbuses y buses, haciendo uso de las vías regionales existentes.</p> <p>En cuanto a los vehículos de transporte para maquinaria, se hará uso de vehículos convencionales tipo doble troque o tractomulas, solo para el movimiento de partes y maquinaria específica, como son las válvulas y puente grúa, se hará uso de vehículos especializados como camabajas, los cuales considerarán el peso y tamaño de las estructuras a movilizar. Los materiales requeridos para la fabricación <i>in situ</i> de concretos y estructuras se transportarán en camiones y/o volquetas. Para el transporte de equipos, pesados o livianos, se utilizarán elementos tales como polines, sacos, cadenas, etc.</p> <p>Todo tránsito de personal, maquinaria, insumos y equipos será por las vías existentes, se prevé que los vehículos que transportarán los equipos y maquinaria de mayor envergadura por peso y tamaño, transiten a velocidades entre 25 km/hora y 35 km/hora, vehículos de transporte de materiales y equipos de mediana y pequeña envergadura transitarán a velocidades que no superen los 45 km/hora; finalmente vehículos para la movilización de pequeñas cargas y transporte de personal deberán conservar los límites de velocidad indicados en las vías no superando los 80 km/hora.</p>
No.	ACTIVIDAD DE ACONDICIONAMIENTO DE INSTALACIONES TEMPORALES Y ACCESOS EXISTENTES
2	<p>DESCRIPCIÓN: Harán parte de estas instalaciones las oficinas temporales, dotación sanitaria, bodegas y patios de acopio de materiales y equipos, área provisional de soldadura y preparación de piezas con las respectivas dotaciones de accesos, agua, luz, comunicaciones, planta temporal de preparación de concretos, entre otras. Estas instalaciones serán fácilmente desmontables una vez terminada la construcción, ofrecerán protección contra los agentes atmosféricos y permitirán asegurar los materiales, herramientas y equipos, que serán utilizados durante la construcción. Los campamentos e instalaciones administrativas durante la construcción del proyecto estarán ubicados en el sector entre puente muros y el túnel que conduce a cámara de válvulas en un área, de propiedad de la central, área que se encuentra adecuada para la instalación de este tipo de campamentos temporales, la cual ha sido utilizada por la central en diversos procesos de mantenimiento de sus instalaciones.</p> <p>Previo al inicio de las actividades en los frentes de obra se demarcan las áreas a ser utilizadas mediante cintas, polisombras u otros elementos de forma tal que se identifiquen claramente las zonas a ser utilizadas y se evite la intervención de áreas no previstas para la realización de las obras.</p> <p>La ubicación de las instalaciones temporales de frentes de trabajo y accesos de vehículos, son áreas intervenidas, con infraestructura de la central, que han sido empleadas desde su construcción, y que en la actualidad son habitualmente utilizadas</p>

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 144 de 163

	<p>por la central para trabajos de mantenimiento rutinario y tránsito de vehículos hacia las zonas de inspección de la presa, por tanto, no se requieren adecuaciones mayores. La única intervención prevista, como se describió anteriormente, corresponde al aprovechamiento forestal de 0,83 Ha, para la ubicación de la planta de concreto y una parte del área de disposición temporal del material de excavación.</p> <p>La instalación de campamentos temporales y demás áreas de almacenamiento de materiales se requerirán labores de delimitación y señalización de áreas de obras, senderos para tránsito de personal, maquinaria y equipos a los diferentes frentes.</p> <p>La central cuenta con accesos al área de intervención que en su momento fueron adecuados para la construcción del proyecto, y para el ingreso periódico de personal operativo en razón al monitoreo permanente y controles existentes en estas áreas. Dentro de estos accesos, se tiene la vía de ingreso al proyecto, que permite el descenso vehicular hacia las galerías de acceso y drenaje, y cámaras de válvulas existentes.</p> <p>En cuanto al acceso requerido a la zona de bocatomas y compuertas del vertedero hacia el costado del embalse se hará uso de un acceso de menos de 100 metros que fue adecuado durante la construcción del embalse y también utilizado durante algunos mantenimientos de obras y equipos, y que la empresa indica que se requiere realizar una adecuación de un carreteable existente de 100 metros de longitud, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentar en los informes ICA información exacta sobre la adecuación y/o mejoramientos realizados en el carreteable existente, georreferenciación y/o abscisado de los tramos que fueron objeto de adecuación y de los sitios donde se realizaron obras especiales; igualmente deberán incluir el levantamiento topográfico. - Previo a la entrada de los equipos y maquinaria, la Empresa deberá adelantar las actividades de adecuación propuestas.
No.	ACTIVIDAD DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL
3	<p>DESCRIPCIÓN: La remoción de la cobertura vegetal en esta área tiene por objetivo la ubicación de la planta de concreto, necesaria para las actuales obras (0,40 Ha), de manera que se aproveche la cimentación existente. El área restante (0,43 Ha) forma parte del área que será utilizada para la conformación del ZODME para la ubicación temporal del material de excavación para las nuevas bocatomas, proveniente del macizo rocoso.</p> <p>La zona a intervenir, corresponde a una zona con bosque denso alto de tierra firme intervenido medianamente, con vegetación natural, la cual en el pasado se encontraba sin vegetación por formar parte de la estructura de pie de presa, sin embargo, con los años fue invadida por vegetación arbórea. Conforme a los lineamientos establecidos por las autoridades ambientales, se realizó un inventario forestal en donde se determinó que en dicha área hay un total de 255 individuos que pueden ser objeto de aprovechamiento.</p>
No.	ACTIVIDAD DE ALMACENAMIENTO DE MAQUINARIA, MATERIALES E INSUMOS EN FRENTE DE OBRA
4	<p>DESCRIPCIÓN: Una vez la maquinaria, materiales e insumos arriben a la zona de presa, serán almacenados en áreas cercanas a la obra, dentro de predios de Chivor, en bermas de vías internas y en terrenos contiguos a estas, los cuales han sido utilizados por la empresa para los diferentes trabajos de monitoreo y seguimiento, así como para los mantenimientos realizados durante la operación de la central.</p> <p>Para el almacenamiento de los materiales e insumos que no requieran manejo especial, se adecuarán estructuras con piso en plástico o en suelo, cubiertos con lonas, plásticos</p>

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 145 de 163

	<p>o geotextil, cuando se requiera. Los insumos y materiales que potencialmente puedan sufrir pérdidas al contacto con factores ambientales como agua (lluvia) y vientos, serán almacenados de tal manera que se controlen las fugas y los posibles aportes a las fuentes de agua y al aire. Los demás materiales e insumos de gran tamaño o de gran volumen, que por sus características puedan ser almacenadas en exteriores, serán temporalmente acopiadas en sitios específicos de la obra, bajo condiciones aptas para su óptimo acceso, manejo, traslado a los puntos de obra donde se requieran.</p> <p>El acopio de insumos, como combustibles, lubricantes y sustancias requeridas para la perforación, serán ubicadas en sitios que cuenten con suelo rígido, cerramiento perimetral, techo y dique de contención. En este punto, adicionalmente se contará con un kit de recolección de posibles derrames de hidrocarburos en el lugar de almacenamiento.</p>
No.	ACTIVIDADES DEL PERSONAL EN LA OBRA
5	<p>DESCRIPCIÓN: Las labores que conciernen a esta actividad están dadas por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilización de sistemas sanitarios: se contará con unidades sanitarias de tipo fijo con tanque séptico de almacenamiento, y baños portátiles, para atender a personal en los distintos frentes de obra. - Servicios de alimentación: Durante la etapa de construcción no se tiene prevista la preparación de alimentos en el lugar de obra. La alimentación será preparada por un contratista quien lo llevará diariamente a la obra. - Desarrollo de actividades administrativas y de supervisión: Para el desarrollo de estas actividades se tiene prevista la utilización de equipos de cómputo, papelería de distinto tipo, impresoras, materiales reciclables, equipos de seguridad, entre otros. <p>Es de anotar que no se tiene prevista la instalación de campamentos para pernoctar. Esto dado lo cercano de la obra a centros poblados y el bajo número de personas requeridas para el proyecto.</p>
No.	ACTIVIDAD DE RECOLECCIÓN Y MANEJO DE AGUAS FREÁTICAS (NUEVAS) EN TÚNELES.
6	<p>DESCRIPCIÓN: El manejo de los niveles freáticos se constituye en una de las actividades fundamentales en las excavaciones de roca y desarrollo de obras civiles, en los frentes de obra subterráneos que tendrán lugar en la etapa de construcción de las nuevas conducciones, asociadas a las nuevas bocatomas.</p> <p>En total se espera un caudal del orden de los 24,8 l/s en la totalidad de los frentes de excavación subterránea, sin embargo, es posible que este caudal disminuya por el efecto de la interrelación de las excavaciones y dependiendo de si estas se excavan de manera simultánea.</p> <p>las galerías y túneles se construirán en la margen izquierda del estribo de la presa, donde los niveles freáticos actualmente se encuentran parcialmente deprimidos por las infiltraciones de agua de las excavaciones de acceso y cámaras de válvulas existentes. Durante el proceso de construcción de los túneles se tiene previsto la ejecución de huecos piloto, que consisten en perforaciones adelante del frente de excavación, siendo una de sus funciones anticipar a la excavación condiciones de agua o zonas fracturadas. De ser necesario se colocarán estructuras de captación para las aguas de infiltración después del proceso, las cuales serán encausadas por medio de canales y membranas impermeables hacia los niveles inferiores del túnel donde se encontrarán ubicados sistemas de drenaje.</p> <p>En caso de que se presenten irrupciones de agua concentradas en fracturas se podrán ejecutar huecos de drenaje y/o tratamientos con inyecciones para controlar el agua y</p>

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 146 de 163

	garantizar la estabilidad durante el proceso de excavaciones subterráneas. Durante la operación de los túneles de carga que llevarán el flujo de agua a presión, estarán revestidos en concreto y con blindajes de acero con el fin de evitar el flujo cruzado de agua túnel - macizo rocoso.									
ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS ESPECÍFICAS										
No.	ACTIVIDAD DE PERFORACIÓN DE ROCA Y EXCAVACIÓN DE GALERÍAS, RAMALES, CÁMARAS DE VÁLVULAS.									
7	<p>DESCRIPCIÓN: La excavación de los túneles, galerías, pozos y cámaras dependerán de la facilidad o dificultad que presente el macizo rocoso frente a los distintos métodos de excavación, que a su vez dependen del tipo de terreno, el tamaño de la excavación, la longitud de la obra, el nivel de seguridad deseado, el soporte y su secuencia de colocación, el agua subterránea entre otros.</p> <p>Dentro de las propiedades que definen la excavabilidad de una obra subterránea, se tienen: la resistencia de la matriz rocosa, la dureza y abrasividad, la fracturación y/o calidad del macizo rocoso. Dentro de los métodos de excavación para túneles se tienen los siguientes:</p> <p>El sistema de excavación que se tiene previsto es el de perforación y voladura convencional, siendo este el método más utilizado para excavar túneles y se efectúa perforando huecos en un patrón determinado, cargándolos con explosivos y haciéndolos detonar controladamente. La perforación se efectúa con un equipo tipo jumbo. Los escombros son retirados con cargadores y volquetas (dumpers) para túneles no muy largos y/o con sistema de vagonetas y rieles para túneles de mayor longitud. Una vez excavado se procede con la colocación del soporte especificado para el tipo de terreno identificado en el frente de excavación.</p>									
No.	ACTIVIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES (EN RAMALES, CÁMARAS Y GALERÍA DE INTERCONEXIÓN)									
8	<p>DESCRIPCIÓN: Las obras civiles para la construcción de las nuevas bocatomas tendrán lugar en dos frentes principales, la primera, corresponde al estribo izquierdo de la presa sobre el costado que da al embalse donde se encuentran ubicadas las bocatomas actuales, y la segunda, se realizará en el costado posterior de la presa o zona de túneles donde se implementarán las obras necesarias para garantizar las conexiones de las nuevas bocatomas (galería de acceso, ramales de conexión, galería de interconexión, pozos de toma y pozos de conexión).</p> <p>Obras Civiles en túneles: serán realizadas al interior de los túneles conforme avanza el proceso de excavación del costado posterior de la presa. Estas obras serán configuradas teniendo en cuenta los aspectos geotécnicos de cada sección, y serán en su totalidad de tipo subterráneo.</p> <p>Las obras civiles subterráneas contemplan: recubrimientos en concreto y acero, realización blindajes, conformación de codos de unión entre pozos y túneles, y demás tramos de empalme a diferentes diámetros y longitudes. Incluyen además el revestimiento, las fundaciones y demás estructuras en concreto requeridas para el emplazamiento de los equipos en nueva cámara de válvulas y la adecuación de áreas para los sistemas de control y sistemas eléctricos.</p> <p>A continuación, se presenta un resumen de las obras subterráneas proyectadas, con el detalle de la longitud y diámetro que componen el nuevo proyecto para construcción de las bocatomas.</p> <table><tr><td colspan="3">Obras subterráneas de las nuevas bocatomas</td></tr><tr><td>OBRA</td><td>LONGITUD (m)</td><td>DIÁMETRO (m)</td></tr><tr><td>Túnel principal de carga 1</td><td>134.33</td><td>9.4</td></tr></table>	Obras subterráneas de las nuevas bocatomas			OBRA	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (m)	Túnel principal de carga 1	134.33	9.4
Obras subterráneas de las nuevas bocatomas										
OBRA	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (m)								
Túnel principal de carga 1	134.33	9.4								

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 147 de 163

	Túnel principal de carga 2	22.18	9.4
	Pozo de carga	47.36	9.4
	Ramal de conexión Aguas arriba 1	89.60	6.1
	Ramal de conexión Aguas arriba 2	25.16	6.1
	Pozo de conexión 1	42.50	6.1
	Pozo de conexión 2	42.40	6.1
	Ramal de conexión Aguas abajo 1	45.96	6.1
	Ramal de conexión Aguas abajo 2	45.96	6.1
	Galería de conexión inferior 1	19.93	6.1
	Galería de conexión inferior 2	39.93	6.1
	Galería de acceso 1	386.72	5.7
	Galería de interconexión	36.13	5.7
	Galería de acceso Inferior a la Conexión 1	92.74	5.7
	Galería de acceso Inferior a la Conexión 2	65.00	5.7
	<p>Fuente: Información extraída por el equipo evaluador, a partir de la información presentada por la Empresa en el Capítulo 2 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA No. 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).</p> <p>Dimensiones de los túneles:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para los túneles principales de carga 1 y 2 se definió un túnel con 4,70 m de radio de excavación, sección en herradura, con paredes curvas, de 4,70 m de altura, y solera recta de 6,81 m de ancho. - Para los ramales de conexión aguas arriba y aguas abajo 1 y 2 se definió un túnel con 3,05 m de radio de excavación, con sección en herradura de paredes curvas, de 3,05 m de altura, y solera recta de 4,47 m de ancho. - El pozo principal de carga con una sección circular de 9,4 m de diámetro. - Los pozos de conexión de los ramales 1 y 2 serán de sección circular, con un diámetro de 6,1 m. - Las galerías de conexión inferiores 1 y 2, con la misma sección transversal que la empleada para la conformación de los ramales de conexión aguas arriba y aguas abajo, la cual corresponde a un túnel con 3,05 m de radio de excavación, con sección en herradura de paredes curvas, de 3,05 m de altura, y solera recta de 4,47 m de ancho. - Las galerías en su mayor parte son túneles con 2,85 m de radio de excavación, con sección en herradura de paredes rectas de 2,95 m de altura, y solera con 5,7 m de ancho. La excepción la constituye la galería de acceso, la cual presenta un aumento de sección en la zona aledaña a las nuevas cámaras de válvulas, necesario para 		

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 148 de 163

	fines constructivos.
No.	ACTIVIDAD DE INSTALACIÓN DE NUEVOS EQUIPOS (VÁLVULAS DE GUARDA Y COMPUERTA)
9	<p>DESCRIPCIÓN: Esta actividad corresponde principalmente a la instalación de los equipos requeridos para las nuevas cámaras de válvulas, principalmente las válvulas mariposa y puente grúa. Adicionalmente, abarca el montaje de la compuerta de acceso a galería de interconexión, la instalación del sistema de ventilación para operación, equipos eléctricos, y sistema de supervisión y control.</p> <p><u>Válvulas:</u> previo a la instalación se debe asegurar que la válvula no presenta ningún tipo de daño por su transporte y almacenamiento, igualmente se debe comprobar la rotación del disco en el interior del cuerpo de la válvula y su buen estado. Verificado esto, se procede a situar los pernos, se sueldan las bridas a la tubería y se centra la válvula respecto al eje de la tubería. Posteriormente se realizan pruebas pre operativas para comprobar su instalación y funcionamiento. Finalmente se realiza la conexión a los sistemas de control, los cuales sirven para llevar a cabo su operación desde casa de máquinas. El procedimiento exacto de instalación y montaje debe realizarse siguiendo las especificaciones del fabricante.</p> <p><u>Puente grúa:</u> el funcionamiento de la grúa permite elevar y distribuir equipos o cargas que sean sujetadas de un gancho o del accesorio de prensión con el que esté equipado. El puente es un elemento portador que consta de una o dos vigas móviles, sobre las que se desplaza la grúa. La grúa está equipada con una serie de dispositivos de seguridad anti choque, limitadores de cable, de altura de elevación y de carga, pestillo de seguridad para impedir el desenganche de elementos de carga, señales acústicas y ópticas, entre otros, con el fin de reducir los riesgos por su uso e instalación. Para su montaje se posiciona grúa sobre su emplazamiento y fundaciones, posteriormente, con la grúa instalada, se realizan una serie de comprobaciones entre las que se encuentran un ensayo estático y un ensayo dinámico para su puesta en servicio. Al igual que las válvulas, el procedimiento exacto de instalación y montaje debe realizarse siguiendo las especificaciones del fabricante.</p>
No.	ACTIVIDAD DE DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES TEMPORALES
10	<p>DESCRIPCIÓN: dejar las áreas intervenidas durante la construcción en las mismas condiciones en las que se encontraba antes de la obra, con el fin de evitar la degradación del suelo y del paisaje, permitiendo su uso en proyectos posteriores. Esto se realizará mediante el retiro de instalaciones y/o construcciones requeridas exclusivamente para el desarrollo del presente proyecto.</p> <p>Se realizará el desmontaje y retiro de instalaciones como almacenes, oficinas, baños, máquinas, restos de material de construcción, retiro del pozo séptico, y andamios. Se ejecutarán actividades de separación, retiro y disposición de los residuos generados como restos de tubería, plásticos, madera, cartón, embalajes y demás elementos necesarios para abandonar el área. En caso de requerirse, se realizarán acciones para mitigar y corregir la posible afectación del suelo, en las áreas en las cuales se tenían instalaciones o almacenamiento temporal de equipos.</p>
No.	ACTIVIDAD DE CLAUSURA DE BOCATOMAS EXISTENTES
11	<p>DESCRIPCIÓN: La bocatoma existente, la cual tiene su borde superior en la cota 1180 msnm, podrá funcionar hasta el año 2024 o antes teniendo en cuenta las dinámicas de sedimentación en el embalse La Esmeralda. Una vez se identifique que el ingreso de sedimentos a la bocatoma resulta riesgoso dentro del proceso de generación eléctrica de la central, se procederá a hacer su clausura mediante el cierre de válvulas de control actual, terminando así su servicio e inmediatamente entrarán en operación las nuevas válvulas y la captación 1.</p>
No.	ACTIVIDAD DE OPERACIÓN DE NUEVAS BOCATOMAS

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 149 de 163

12	DESCRIPCIÓN: Una vez la captación actual salga de operación, lo que será aproximadamente en el año 2024, entrará a operar la Captación frontal 1, la cual tendrá un funcionamiento estimado de 25 a 30 años de acuerdo con el comportamiento histórico de la sedimentación del embalse. Una vez salga de operación esta captación, entrará en operación la captación 2, también de tipo frontal que operará un tiempo similar, hasta que la acumulación de sedimentos lo permita. Finalmente entrará en operación la bocatoma 3.
----	---

Previo al inicio de la ejecución de las actividades y de la instalación o construcción de la infraestructura aprobada en el presente numeral, la empresa deberá tramitar y obtener los permisos para el uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales que se requieren ante CORPOCHIVOR, los mismos deben ser remitidos en el primer informe ICA en donde se incluyan las actividades y obras objeto de la presente modificación.

12.2.2 Infraestructura, obras y actividades no viables ambientalmente

No se autoriza disponer material de escombros de las obras civiles, ni mezclar otro tipo de residuo sólido en la zona del ZODME, así como la instalación de campamentos habitacionales.

12.2.3 Permisos y autorizaciones a otorgar

El uso y aprovechamiento de recursos naturales no se encuentran sujetos a ser evaluados por esta Entidad, debido a que será la Corporación Autónoma Regional del Chivor-CORPOCHIVOR la encargada de determinar y aprobar los permisos de concesión de aguas, vertimientos y aprovechamiento forestal.

12.2.4 Zonificación de Manejo Ambiental

Modificar la Resolución No 1066 del 5 de agosto de 2015 en el sentido de adicionar y establecer la siguiente zonificación de manejo ambiental del proyecto, definida por esta Autoridad para el proyecto de construcción de tres nuevas bocatoma y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor:

ÁREAS DE INTERVENCIÓN
<p>Planicies de origen aluvial con pendientes bajas y alta estabilidad, así como colinas y superficies de origen denudativo (Depósitos Cuaternarios- Qal); Unidades geomorfológicas de baja pendiente, sin agentes generadores de procesos morfodinámicos tales como depósitos aluviales (Embalse); Superficies, moderadamente inclinadas, con pendiente suave inferior 15%, oferta hídrica fluvial muy húmedo (687,4 mm); y Áreas de baja o nula permeabilidad (impermeables), sin posibilidad de infiltrar o alimentar acuíferos, donde el agua fluye superficialmente; este tipo de agua se considera sin ninguna utilidad para el aprovechamiento de aguas subterráneas y actúan como zonas de escorrentía (Acuitardo Quetame - AqCaOq).</p> <p>Unidades de cobertura de la tierra correspondientes a pastos limpios, Pastos enmalezados, la red vial y las obras hidráulicas existentes y asociadas a la infraestructura de la Central Hidroeléctrica.</p> <p>Áreas en las cuales no se obtiene beneficios económicos directo significativo o que no están articulados directamente al mercado. Áreas con servicios públicos domiciliarios básicos</p>

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 150 de 163

(agua, luz, alcantarillado, etc.), con coberturas superiores al 80% del total de la población. Buena oferta educativa a nivel intermedio y buena oferta de centros de salud; Unidad territorial donde hay amplia diversidad de organizaciones sociales, incluyendo las que representan asociaciones de estas, y que se involucran o ejercen participación en los tres ámbitos de participación definido; Áreas sin evidencias arqueológicas o donde las características del entorno (acidez del suelo y nivel freático, entre otras) no facilitan la preservación de las mismas; y Ausencia de varias zonas y sitios de importancia y alto impacto en la población.

ÁREAS DE EXCLUSIÓN

La franja no inferior a 30 m de ancho, paralela a la cota máxima de inundación, a cada lado de los cauces de los demás ríos, caños y quebradas del municipio, sean permanentes o no, a excepción de los dos (2) sitios propuestos sobre el río Bata para realizar el vertimiento.

ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	RESTRICCIONES
<p>Las laderas erosionales, escarpes rocosos y lomerío de origen estructural con pendiente alta a moderadas (CDf, Kilm, CaOq). Terrenos fuertemente escarpados o fuertemente empinados, cuya pendiente oscila entre 50 - 100%, así como los terrenos moderadamente escarpados o moderadamente empinados, con pendientes entre 30 - 50% y las regiones de alta permeabilidad, ya sea primaria o secundaria, que alimentan formaciones geológicas de alta productividad (AqQal-Acuífero Cuaternario), Unidades geomorfológicas tales como lo son las laderas asociados a material morfogenético estable o macizo, como lo son rocas del grupo Farallones (CDf) y Quetame (CaOq), y depósitos aluviales (cauce actual); Terrenos ligeramente escarpados o ligeramente empinados, con pendientes entre 15 - 30%; Regiones de moderada permeabilidad, ya sea primaria o secundaria, que en función de los excesos del ciclo hidrológico y por efecto de la infiltración se convierten en escorrentía subsuperficial o en su defecto alimentan acuíferos de mediana productividad (Acuífero Farallones- AqCDf).</p> <p>Bosque denso alto de tierra firme</p>	<p>Intervención exclusiva de los sitios autorizados por la Corporación y la ANLA y aplicación rigurosa de las medidas de manejo establecidas en el PMA con sus respectivos ajustes, así como las medidas de seguimiento y control.</p> <p>La Empresa deberá garantizar la estabilidad de las áreas sujetas a ser intervenidas por el desarrollo del proyecto.</p>

12.2.5 Planes y programas

12.2.5.1 Plan de manejo ambiental

Se recomienda modificar la Resolución No 1066 del 5 de agosto de 2015 en el sentido de adicionar y establecer el siguiente Plan de Manejo ambiental., el cual aplicará exclusivamente para el proyecto de construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor para el manejo de los impactos previstos

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 151 de 163

sobre los medios físico, biótico y socioeconómico en concordancia con lo relacionado en el numeral 11.1 del presente Concepto Técnico:

MEDIO	PROGRAMA	FICHA	
		CÓDIGO	NOMBRE
ABIÓTICO	7.9.1.1 – PROGRAMA DE MANEJO Y CONTROL DEL COMPONENTE ATMOSFÉRICO	CONS/FIS-01	CONTROL DE EMISIONES DE GASES EN FUENTES MÓVILES
	7.9.1.2 – PROGRAMA DE MANEJO Y CONTROL DE EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES	CONS/FIS-02	CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES DURANTE CONSTRUCCIÓN
	7.9.1.3 – PROGRAMA DE MANEJO DEL COMPONENTE HÍDRICO Y GEOSFÉRICO	CONS/FIS-03	MANEJO DE INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
		CONS/FIS-04	USO DE EXPLOSIVOS Y MANEJO DE VOLADURAS
		CONS/FIS-05	IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DURANTE PROCESO DE EXCAVACIÓN DE BOCATOMAS Y TÚNELES
		CONS/FIS-06	IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA PLANTA DE PREPARACIÓN DE CONCRETOS
		CONS/FIS-07	MANEJO DE ROCA RESULTANTE DE EXCAVACIÓN Y ESCOMBROS
		CONS/FIS-08	MANEJO DE AGUAS DE INFILTRACIÓN DE TÚNELES
		CONS/FIS-09	USO EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO
	7.9.1.4 – PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS	CONS/FIS-10	MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS
	7.9.1.5 – PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	CONS/FIS-11	MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 152 de 163

MEDIO	PROGRAMA	FICHA	
		CÓDIGO	NOMBRE
	SÓLIDOS		
	7.9.1.6 PROGRAMA DE MANEJO PAISAJÍSTICO	CONS/FIS-12	MANEJO PAISAJÍSTICO DE CONSTRUCCIÓN
BIÓTICO	7.9.2.1 – PROGRAMA DE MANEJO DE FLORA	CONS/BIO-01	MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL
	7.9.2.2 – PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE	CONS/BIO-02	MANEJO DE FAUNA SILVESTRE
SOCIOECONÓMIC O	7.9.3.1 – PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA	CONS/SE-01	INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN A LAS COMUNIDADES SOBRE EL PROYECTO Y SU DESARROLLO
		CONS/SE-02	ATENCIÓN Y RESPUESTA A INQUIETUDES, PETICIONES, QUEJAS, RECLAMOS Y SUGERENCIAS (IPQRS).
	7.9.3.2 – PROGRAMA DE MANEJO DE TRÁFICO TERRESTRE DURANTE CONSTRUCCIÓN	CONS/SE-03	MANEJO DE TRÁFICO VEHICULAR DURANTE LA CONSTRUCCIÓN
	7.9.3.3 – PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO	CONS/SE-04	CAPACITACIÓN EN TEMAS AMBIENTALES AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO
	7.9.3.4 PROGRAMA DE APOYO A LA CAPACIDAD DE GESTIÓN INSTITUCIONAL	CONS/SE-05	APOYO A LA CAPACIDAD DE GESTIÓN INSTITUCIONAL

Adicionalmente, los siguientes programas deberán ser ajustados de conformidad con las condiciones que se presentan a continuación. Dichos ajustes deben realizarse previo al inicio de las actividades del proyecto y remitir los soportes de cumplimiento en los Informes ICA específicos para esta modificación:

PROGRAMA: 7.9.1.1 – PROGRAMA DE MANEJO Y CONTROL DEL COMPONENTE ATMOSFÉRICO

Expediente: LAM0514

Formato Concepto técnico

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 153 de 163

FICHA: CONS/FIS-01 – CONTROL DE EMISIONES DE GASES EN FUENTES MÓVILES

Plantear indicadores de efectividad de las medidas con el fin de evitar el deterioro del medio y presentar dentro de los registros de control registro fotográfico fechado

FICHA: CONS/FIS-02 – CONTROL DE EMISIONES DE GASES EN FUENTES FIJAS

Unificar las fichas CONS/FIS-01 y CONS/FIS-02, y se codificará y nombrará de la siguiente manera:

CONS/FIS-01 CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS.

Plantear indicadores de efectividad de las medidas con el fin de evitar el deterioro del medio
Utilizar registros de control y soporte para presentar en los ICA formatos para las inspecciones rutinarias, mantenimientos preventivos y correctivos, registro fotográfico fechado.

FICHA: CONS/FIS-03 – CONTROL DE RESUSPENSIÓN DE MATERIAL PARTICULADO EN FRENTE DE OBRA

Unificar las fichas CONS/FIS-01 y CONS/FIS-03, y se codificará y nombrará de la siguiente manera:

CONS/FIS-01 CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS.

Plantear indicadores de efectividad de las medidas con el fin de evitar el deterioro del medio
Utilizar registros de control y soporte para presentar en los ICA formatos para las inspecciones de vehículos carpados y registro fotográfico fechado.

PROGRAMA: 7.9.1.2 – PROGRAMA DE MANEJO Y CONTROL DE EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES

FICHA: CONS/FIS-04 – CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES DURANTE CONSTRUCCIÓN

Recodificar la ficha de la siguiente manera CONS/FIS-02 – CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES DURANTE CONSTRUCCIÓN

Incluir indicadores de efectividad de las medidas planteadas.

PROGRAMA: 7.9.1.3 – PROGRAMA DE MANEJO DEL COMPONENTE HÍDRICO Y GEOSFÉRICO

FICHA: CONS/FIS-05 – MANEJO DE INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

Recodificar este programa de la siguiente manera:

CONS/FIS-03 – MANEJO DE INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

Presentar una ficha única y exclusivamente para el uso de explosivo y manejo de voladuras, deberá codificarse de la siguiente manera: CONS/FIS-04 – USO DE EXPLOSIVOS Y MANEJO DE VOLADURAS, e incluir los respectivos objetivos, metas, medidas e indicadores.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 154 de 163

FICHA: CONS/FIS-06 – IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DURANTE PROCESO DE EXCAVACIÓN DE BOCATOMAS Y TÚNELES

Se deberá eliminar de esta ficha todo lo relacionado con el manejo de voladuras y presentarse en la ficha CONS/FIS-04 – USO DE EXPLOSIVOS Y MANEJO DE VOLADURAS.

Recodificar este programa de la siguiente manera: CONS/FIS-05 – IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DURANTE PROCESO DE EXCAVACIÓN DE BOCATOMAS Y TÚNELES

FICHA: CONS/FIS-07 – IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA PLANTA DE PREPARACIÓN DE CONCRETOS

Incluir como soportes de seguimiento y control formatos para medidas preventivas y correctivas, así como registro fotográfico fechado

Recodificar este programa de la siguiente manera: CONS/FIS-06 – IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA PLANTA DE PREPARACIÓN DE CONCRETOS

FICHA: CONS/FIS-08 – MANEJO DE ROCA RESULTANTE DE EXCAVACIÓN Y ESCOMBROS

Plantear medidas relacionadas con el almacenamiento temporal y disposición final de escombros en concordancia con lo establecido en la normatividad vigente.

Recodificar este programa de la siguiente manera: CONS/FIS-07 – MANEJO DE ROCA RESULTANTE DE EXCAVACIÓN Y ESCOMBROS

FICHA: CONS/FIS-09 – MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES Y AGUAS DE INFILTRACIÓN DE TÚNELES

Recodificar este programa de la siguiente manera: CONS/FIS-08 – MANEJO DE AGUAS DE INFILTRACIÓN DE TÚNELES

FICHA: CONS/FIS-10 – USO EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO

Incluir el impacto “Cambio en la dinámica hídrica”.

Recodificar este programa de la siguiente manera: CONS/FIS-9 – USO EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO

PROGRAMA: 7.9.1.4 – PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS

FICHA: CONS/FIS-11 – MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS

Recodificar este programa de la siguiente manera: CONS/FIS-10 – MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 155 de 163

FICHA: CONS/FIS-12 – MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

Eliminar la presenta ficha y la información deberá unificarse con la ficha CONS/FIS-06 – IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA PLANTA DE PREPARACIÓN DE CONCRETOS

PROGRAMA: 7.9.1.5 – PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

FICHA: CONS/FIS-13 – MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES

Recodificar este programa de la siguiente manera: CONS/FIS-11 – MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS

FICHA: CONS/FIS-14 – MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Eliminar la presenta ficha y la información deberá unificarse en las fichas:
CONS/FIS-11 – MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS
CONS/FIS-04 – USO DE EXPLOSIVOS Y MANEJO DE VOLADURAS

PROGRAMA: 7.9.1.6 – PROGRAMA DE MANEJO DE COMBUSTIBLES Y ACEITES

FICHA: CONS/FIS-15 – ADECUADO MANEJO DE HIDROCARBUROS Y/O ACEITES

Eliminar la presenta ficha y programa y la información deberá unificarse con la ficha CONS/FIS-03 – MANEJO DE INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

PROGRAMA: 7.9.1.7 – PROGRAMA DE MANEJO PAISAJÍSTICO

FICHA: CONS/FIS-16 – MANEJO PAISAJÍSTICO DE CONSTRUCCIÓN

Recodificar el programa y esta ficha de la siguiente manera:

7.9.1.6 PROGRAMA DE MANEJO PAISAJÍSTICO

CONS/FIS-12 – MANEJO PAISAJÍSTICO DE CONSTRUCCIÓN

PROGRAMA: 7.9.2.1 – PROGRAMA DE MANEJO DE FLORA

FICHA: CONS/BIO-01 – MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

Proponer indicador(es) que relacionen el manejo realizado para toda la madera producto del aprovechamiento forestal

PROGRAMA: 7.9.2.2 – PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE

FICHA: CONS/BIO-02 – MANEJO DE FAUNA SILVESTRE

En los Informes de Cumplimiento Ambiental donde se reporte este PMA, la Empresa deberá incluir dentro del informe técnico de esta ficha la siguiente información:

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 156 de 163

- Desarrollo de las jornadas de ahuyentamiento (ubicación, protocolos empleados, profesionales asociados y registro fotográfico fechado).
- En caso de realizar rescate y traslado de fauna (Inventario de todos los individuos rescatados junto con su clasificación taxonómica, registro de la ubicación del individuo y su destino (si fue reubicado dentro de la zona) y el registro fotográfico de las actividades realizados.

PROGRAMA: 7.9.3.1 - PROGRAMA INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA.
FICHA: CONS/SE-01 –INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN A LAS COMUNIDADES SOBRE EL PROYECTO Y SU DESARROLLO:

- Deberá incluir dentro de las acciones a desarrollar previo al inicio de la construcción, la socialización del acto administrativo que Modifica el PMA para la construcción de las tres Bocatomas a los diferentes actores incluidos en la ficha.
- Deberá incluir dentro de los actores a tener en cuenta para las socializaciones la Veeduría Ambiental para la Provincia de Neira.
- Deberá incluir en los volantes y vallas informativas, el punto de atención a Inquietudes, Quejas y Reclamos de las comunidades.
- Deberá modificar los indicadores planteados y definir cuantos volantes informativos van a sacar, cuantas reuniones de socialización van a ejecutar.
- Deberá incluir reuniones semestrales de socialización de avance de las obras con la administración de Santa María.
- Deberá incluirse el impacto identificado como: **“incertidumbre frente a la estabilidad del embalse y riesgos por las nuevas actividades constructivas”**, y deberá implementarse el manejo respectivo dentro de las socializaciones, los volantes y demás acciones que la empresa considere pertinentes.
- Modificar los costos de la ficha, de acuerdo con los requerimientos efectuados.

FICHA: 7.9.3.1 PROGRAMA INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA
CONS/SE-2 –. ATENCIÓN Y RESPUESTA A INQUIETUDES, PETICIONES, QUEJAS, RECLAMOS Y SUGERENCIAS (IPQRS).

- En el formato planteado para el registro y seguimiento a las IPQRS en el estado se deberá incluir una Columna de observaciones, en la cual se registrarán los motivos por los cuales la queja continúa abierta, u otra observación que la empresa considere oportuna.
- Deberá incluir un punto de atención directa con su respectiva dirección, teléfono y/o correo electrónico con los horarios de atención, el cual deberá ser socializado en la ficha **CONS/SE-01**.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 157 de 163

FICHA: 7.9.3.2 – PROGRAMA DE MANEJO DE TRÁFICO TERRESTRE DURANTE CONSTRUCCIÓN.

CONS/SE-03 - MANEJO DE TRÁFICO VEHICULAR DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

La Empresa deberá Incluir dentro del desarrollo de esta ficha la Etapa de Desmantelamiento.

La Empresa deberá: Incluir la ficha denominada “PROGRAMA DE APOYO A LA CAPACIDAD DE GESTIÓN INSTITUCIONAL”, la cual deberá continuar con el consecutivo de numeración de fichas para el componente socioeconómico es decir 7.9.3.4. Dicha ficha deberá contener como mínimo los puntos expuestos en las consideraciones.

Dentro de los cuales se deberá incluir, además: Para la Administración Municipal de Santa María.

- Capacitación para la gestión en la consecución de recursos de transferencia para proyectos locales.
- Capacitación en la formulación de proyectos
- Demás aspectos que se identifique y concierten conjuntamente con el municipio se requieren fortalecer.
- Adicional, deberá brindar apoyo a la administración municipal en la preparación necesaria para recibir y manejar el flujo migratorio que se presente con la construcción mediante campañas informativas a la población receptora, especialmente a los oferentes de los diferentes servicios como: alojamiento, viveres, entre otros.
- Fortalecer la Junta de Acción comunal de la Vereda San Rafael a través de la administración municipal en temas como:
 - Capacitación en formulación de proyectos.
 - Orientación en cuanto a competencias de las entidades según gestión (Vías, acueductos, entre otros.
 - Demás aspectos que la empresa considere se deben fortalecer.

Para esa ficha se deberán calcular los costos respectivos.

Para la etapa de operación de las obras y actividades objeto de la presente evaluación aplicará el Plan de Manejo Ambiental establecido en la Resolución No 1066 del 5 de agosto de 2005.

12.2.5.2 Plan de Seguimiento y Monitoreo

Se recomienda modificar la Resolución No 1066 del 5 de agosto de 2005 en el sentido de adicionar y establecer los siguientes programas de Seguimiento, el cual aplicará exclusivamente para el proyecto de construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor.

MEDIO	PROGRAMA	FICHA
-------	----------	-------

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 158 de 163

		CÓDIGO	NOMBRE
ABIÓTICO	8.2.1 – MONITOREO FÍSICOQUÍMICO E HIDROBIOLÓGICO DE CUERPOS DE AGUA RECEPTORES DE VERTIMIENTOS	MON/COS-01	MONITOREO FÍSICOQUÍMICO E HIDROBIOLÓGICO DE CUERPOS DE AGUA RECEPTORES DE VERTIMIENTOS
	8.2.2 – MONITOREO FÍSICOQUÍMICO DE AGUAS EN EL EFLUENTE DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS	MON/COS-02	MONITOREO FÍSICOQUÍMICO DE AGUAS EN EL EFLUENTE DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS
	8.2.3 – MONITOREO FÍSICOQUÍMICO DE AGUAS EN EL EFLUENTE DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS DE PROCESOS	MON/COS-03	MONITOREO FÍSICOQUÍMICO DE AGUAS EN EL EFLUENTE DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS DE PROCESOS

De igual forma la Empresa deberá formular y presentar las medidas de seguimiento ambiental para el medio biótico para las fichas del PMA: Programa 7.9.2.1 Programa de Manejo de Flora y 7.9.2.2 Programa de manejo de fauna silvestre, así como para el medio socioeconómico: 7.9.3.1 – Programa Información y Participación Comunitaria, 7.9.3.2 – Programa de Manejo de Tráfico Terrestre Durante Construcción, 7.9.3.3 – Programa de Capacitación del Personal Vinculado al Proyecto y 7.9.3.4 Programa de Apoyo d la Capacidad de Gestión Institucional, de manera tal que los objetivos, metas, acciones e indicadores guarden estrecha relación entre sí.

Adicionalmente, los siguientes programas deberán ser ajustados de conformidad con las condiciones que se presentan a continuación:

PROGRAMA: 8.2.1 – MONITOREO FÍSICOQUÍMICO E HIDROBIOLÓGICO DE CUERPOS DE AGUA RECEPTORES DE VERTIMIENTOS

FICHA: MON/COS-01 – MONITOREO FÍSICOQUÍMICO E HIDROBIOLÓGICO DE CUERPOS DE AGUA RECEPTORES DE VERTIMIENTOS

Incluir los soportes que evidencien en seguimiento y monitoreo del recurso, para ello deberá allegar en los ICA lo siguiente:

- Análisis de los resultados de los monitoreos multitemporal evidenciando las condiciones y la tendencia del medio.

PROGRAMA: 8.2.2 – MONITOREO FÍSICOQUÍMICO DE AGUAS EN EL EFLUENTE DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

FICHA: MON/COS-02 – MONITOREO FÍSICOQUÍMICO DE AGUAS EN EL EFLUENTE DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

 AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 159 de 163

Incluir como soportes inspecciones visuales con registro fotográfico fechado.

PROGRAMA: 8.2.3 – MONITOREO FISICOQUÍMICO DE AGUAS EN EL EFLUENTE DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS DE PROCESOS

FICHA: MON/COS-03 – MONITOREO FISICOQUÍMICO DE AGUAS EN EL EFLUENTE DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS DE PROCESOS

Incluir como soportes inspecciones visuales con registro fotográfico fechado.

Para la etapa de operación de las obras y actividades objeto de la presente evaluación aplicará el Plan de Monitoreo y Seguimiento establecido en la Resolución No 1066 del 5 de agosto de 2005.

12.2.5.3 *Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad*

Presentar ante esta Autoridad el plan definitivo de compensación por pérdida de biodiversidad en un plazo no mayor a doce (12) meses, contados a partir de la fecha ejecutoria de la Resolución que modifique el plan de manejo ambiental, de conformidad a lo establecido en el Artículo 3° de la Resolución 1517 del 31 de agosto de 2012.

Este plan específico deberá contener como mínimo, pero no limitándose a los lineamientos establecidos en el Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad, la siguiente información:

- Título.
- Objetivos (general y específicos)
- Metas
- Descripción del proyecto: También en este plan se definirá la infraestructura, área y ubicación espacial de éstas, siguiendo el modelo de datos de la Geodatabase de evaluación (Resolución 2182 de 23 de diciembre de 2016), de forma que puedan ser cuantificadas las áreas que serán objeto de afectación y asimismo puedan ser modeladas para sus consideraciones técnicas finales al plan de compensación.
- Selección de áreas donde se realizarán las actividades de compensación.
- Se debe describir de forma detallada la metodología implementada para determinar las áreas equivalentes y su ubicación: la selección de estas áreas deberá estar acorde a los criterios establecidos en el Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad (Resolución 1517 de agosto de 2012).
- Las áreas finales escogidas para llevar a cabo los procesos de compensación deberán ser consignadas en este documento, así como entregadas en formato digital siguiendo las especificaciones cartográficas descritas en la Geodatabase de informes de cumplimiento ambiental – compensaciones y 1% (Resolución 188 del 27 de febrero de 2013).
- Descripción físico-biótica de las áreas seleccionadas para la compensación.
- Se debe identificar y analizar a partir de información primaria el estado actual de las área(s) seleccionada(s) para cumplir con la compensación por pérdida de biodiversidad.

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 160 de 163

- Tipo de acciones a desarrollar: Esta deberá estar acorde con el numeral 5 del Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad e incluso a la combinación de las acciones allí definidas.
- Describir de forma detallada los procedimientos, acciones, procesos y técnicas que serán utilizadas para cumplir con los objetivos y metas planteadas.
- Se deberán establecer indicadores como instrumentos de medición, que permitan, monitorear y observar variaciones en el estado de los procesos de compensación. Estos indicadores permitirán suministrar información para tomar decisiones en cuanto al curso de las compensaciones fundamentadas en el marco del desarrollo sostenible de la medida de compensación.
- Construir de forma detallada el cronograma de actividades, teniendo en cuenta pero no limitándose a las actividades, tiempo de ejecución y responsables de la ejecución.
- Se deberán incluir indicadores de diversidad, riqueza, estructura y función, los cuales deberán ser comparados con la línea base del proyecto. Esto con el fin de tener datos claros en qué estado está el proceso de compensación en cuanto a la biodiversidad.
- Cronograma

12.2.5.4 **Plan de Gestión del Riesgo**

Adoptar el Plan de Gestión del Riesgo presentado para la evaluación, este será de obligatorio cumplimiento y seguimiento por parte de esta Autoridad.

La empresa deberá involucrar dentro del plan operativo a los representantes y/o líderes de la comunidad del Área del proyecto, de manera que se garantice la participación activa, además de informarlos del Plan de Gestión del Riesgo.

12.2.5.5 **Plan de inversión del 1 %**

Teniendo en cuenta que la Central Hidroeléctrica Chivor cuenta con una Plan de manejo ambiental establecido mediante la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2005 y que el presente trámite corresponde a una modificación de dicho Plan de manejo Ambiental, no le aplica la inversión de no menos del 1% conforme a lo establecido en el Artículo 2.2.9.3.1.3 del Decreto 2099 del 22 de diciembre del 2016 dado a que no cumple con todas las condiciones allí mencionadas.

12.2.5.6 **Plan de cierre y abandono**

Se aprueba el Plan de Abandono descrito por la Empresa AES CHIVOR & CIA S.C.A. E.S.P.

12.3 **OBLIGACIONES DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS**

12.3.1 Con relación a la selección de impactos relevantes, en el próximo ICA, incluir en el grupo de impactos relevantes, aquellos para los que el concepto técnico de la ANLA que resuelve el presente acto administrativo solicitó reclasificar como de importancia ambiental de prioridad media, definido por la empresa para determinar aquellos relevantes,

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 161 de 163

posteriormente adelantar el análisis de internalización correspondiente para establecer si logran ser prevenidos o corregidos y finalmente valorar económicamente los que resulten residuales según se aclara en la parte motiva.

12.3.2 Con relación a la cuantificación biofísica de impactos, en el próximo ICA, desarrollar la cuantificación biofísica de los impactos para los que el concepto técnico de la ANLA que resuelve el presente acto administrativo solicitó recategorizar como de importancia ambiental de prioridad media, definido por la empresa para determinar aquellos relevantes según se aclara en la parte motiva.

12.3.3 Con relación al análisis de internalización de impactos relevantes, en el próximo ICA, identificar concretamente los indicadores de efectividad que permiten establecer el logro del objetivo de las medidas planteadas para la prevención y/o corrección de los impactos relevantes *“Desprendimiento de roca en áreas de intervención por incremento en las vibraciones”, “Generación de expectativas en las comunidades por nuevas actividades constructivas”, “Cambio en las propiedades fisicoquímicas del recurso hídrico por manejo inadecuado de hidrocarburos y aceites”*, *“Cambio en la dinámica hídrica subterránea”* y desglosar los costos asociados a las mismas.

Adicionalmente efectuar el análisis de internalización de los impactos para los que el concepto técnico de la ANLA que resuelve el presente acto administrativo solicitó recategorizar como de importancia ambiental de prioridad media, definido por la empresa para determinar aquellos relevantes según se aclara en la parte motiva.

12.3.4 Con relación a la inclusión del beneficio por *“Estabilidad en el suministro de energía para el país a partir de optimización de infraestructura existente”*, en el próximo ICA, excluir del flujo económico la cuantía estimada por *“Estabilidad en el suministro de energía para el país a partir de optimización de infraestructura existente”*, según lo expuesto en la parte motiva que resuelve el presente acto administrativo

12.3.5 Con relación a la evaluación de indicadores económico, en el próximo ICA, modificar el flujo económico, el cálculo de indicadores económicos y el análisis de sensibilidad de acuerdo con las consideraciones efectuadas por esta Autoridad, con relación a la selección de impactos relevantes, análisis de internalización y valoración económica de costos y beneficios.

12.4 OTRAS OBLIGACIONES RECOMENDADAS

Se considera pertinente establecer las siguientes obligaciones adicionales para el proyecto de construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor:

12.4.1 La Empresa AES CHIVOR S.A E.S.P deberá presentar a esta Autoridad los Informes de cumplimiento Ambiental conforme a lo establecido en el Artículo cuarto de la Resolución No 1066 del 5 de agosto de 2005, incluyendo las actividades ejecutadas durante el periodo correspondiente, con el detalle de las obligaciones establecidas en el acto administrativo que acoge el presente concepto técnico y las demás vigentes para el proyecto “Central Hidroeléctrica Chivor” siguiendo el contenido y formatos referidos en el Manual de

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 162 de 163

Seguimiento Ambiental de proyectos adoptado mediante la Resolución No 1552 del 20 de octubre de 2005 emitido por el entonces MADVT.

12.4.3 La Empresa deberá adquirir las fuentes de materiales mediante la compra a terceros que cuenten con los correspondientes permisos ante la autoridad ambiental, presentar los respectivos soportes en los Informes ICA.

12.4.4 La empresa deberá realizar estudios de hidrogeológicos numéricos antes de iniciar proceso constructivo con el fin de definir de manera predictiva el comportamiento hidráulico de las unidades intervenidas. Presentar soportes en el Informe ICA correspondiente.

12.4.5 La Empresa deberá instalar piezómetros en la parte superior de las obras que alcance el techo de los túneles al iniciar el proceso constructivo con el fin de monitorear los descensos y la saturación del macizo rocoso y realizar la evaluación de la posible afectación de manantiales y quebradas por la construcción de los túneles y los registros deberán allegarse en los informes ICA.

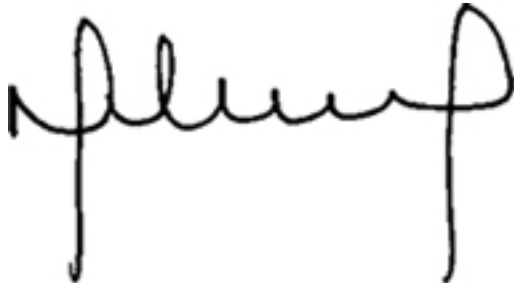
12.4.6. Todo cambio de la infraestructura y de las actividades autorizadas que hacen parte de la presente evaluación, debe ser informado a la ANLA con anterioridad y presentado los debidos soportes, conforme a lo contemplado en el parágrafo 1, del Artículo 2.2.2.3.7.1 del Decreto 1076 de 2015, de lo contrario deberá tramitar la modificación del Plan de Manejo Ambiental establecido dando cumplimiento a lo señalado en el artículo 2.2.2.3.7.2 del Decreto 1076 de 2015.

12.4.7. Las demás obligaciones de la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2005 y las que la han modificado permanecen vigentes.

Elaboró:

Firmas:

GIOVANNI GARNICA BURGOS
GIOVANNI GARNICA BURGOS
 Revisor - Físico Biótico/Contratista



ANA MERCEDES CASAS FORERO
 Coordinador Grupo de Energía, Presas, Represas, Trasvases y Embalses

	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 163 de 163

Andrea Carolina Vanegas

ANDREA CAROLINA VANEGAS LALINO

Profesional Técnico/Contratista



SOLANGE AMANDA BARAGOZZA ROLDAN

Profesional Social/Contratista



ESTHER CONSTANZA SANCHEZ TORRES

Profesional Técnico/Contratista



LILIANA MERCEDES BLANCO HUERTAS

Profesional Técnico/Contratista



JUAN JOSE VARGAS OSORIO

Profesional Técnico/Contratista



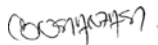
DIEGO ARMANDO RUIZ ROJAS

Profesional Técnico/Contratista

Ejecutores

ESTHER CONSTANZA SANCHEZ
TORRES

Profesional Técnico/Contratista



ANDREA CAROLINA VANEGAS



Expediente: LAM0514

Formato Concepto técnico

 AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	CONCEPTO TÉCNICO	Fecha: 06/10/2016
		Versión: 5
		Código: EL-F-1
		Página 164 de 163

Ejecutores

LALINO

Profesional Técnico/Contratista

SOLANGE AMANDA BARAGOZZA

ROLDAN

Profesional Social/Contratista



DIEGO ARMANDO RUIZ ROJAS

Profesional Técnico/Contratista



LILIANA MERCEDES BLANCO

HUERTAS

Profesional Técnico/Contratista



Revisores

GIOVANNI GARNICA BURGOS

Revisor - Físico Biótico/Contratista



JUAN JOSE VARGAS OSORIO

Profesional Técnico/Contratista



Archívese en: LAM0514

Plantilla_Resolución_SILA_v2_42852



2017087343-3-000

CONCEPTO TÉCNICO No. 05055 del 17 de octubre de 2017

FECHA:
EXPEDIENTE: LAM0514
PROYECTO: Central Hidroeléctrica Chivor
INTERESADO: AES CHIVOR S.A E.S.P
SECTOR: Energía, Presas, Represas, Trasvases y Embalses
JURISDICCIÓN: Santa María (departamento de Boyacá)
AUTORIDAD(ES)
AMBIENTAL(ES): Corporación Autónoma Regional del Chivor- CORPOCHIVOR.
FECHA DE VISITA: Sin visita
SOLICITUD: Alcance al Concepto técnico No 3633 del 31 de julio de 2017.

CONTENIDO

	Pag.
CONTENIDO	2
PAG	2
1 ANTECEDENTES	2
2 ANALISIS DE LA SOLICITUD	3
3 CONCEPTO	4

1 ANTECEDENTES

1.1 Mediante Resolución 1185 del 19 de diciembre de 2001, el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial -MAVDT- hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible –MADS-, estableció el Plan de Manejo Ambiental a la empresa CHIVOR S.A. E.S.P. para la Central Hidroeléctrica de Chivor, localizada en los municipios de Santa María y Chivor, departamento de Boyacá.

1.2 Mediante Resolución 1250 de 20 de diciembre de 2002, el entonces MAVDT, revocó la Resolución 1185 del 19 de diciembre de 2001, por la cual dicho Ministerio había establecido el Plan de Manejo Ambiental a la empresa CHIVOR S.A. E.S.P. para la Central Hidroeléctrica de Chivor, localizada en los municipios de Santa María y Chivor, departamento de Boyacá.

1.3 Mediante la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2005, el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial estableció el “PLAN DE MANEJO AMBIENTAL presentado por la empresa CHIVOR S.A. E.S.P., para la Central Hidroeléctrica de Chivor, localizada al suroriente del departamento de Boyacá, en la región del Valle de Tenza.” Que por Escritura Publica 7323 de la Notaria 6 de Bogotá D.C., del 05 de diciembre de 2005, inscrita el 13 de diciembre de 2005 bajo el número 1025849 del Libro IX, la sociedad cambio su nombre de: CHIVOR S.A. E.S.P, por el de: AES CHIVOR & CIA S.A. E.S.P.

1.4 Mediante Resolución 0254 del 13 de febrero de 2006, el entonces MAVDT, resolvió el Recurso de Reposición en contra de la Resolución 1066 del 05 de agosto de 2005, en el sentido de modificar los literales b) y g); y de confirmar el Literal e) del Numeral 2 del Artículo Tercero de la citada Providencia.

1.5 Mediante radicación VITAL - Ventanilla Única de Trámites Ambientales 0 6500083002520517002 del 5 de junio de 2017, Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017, la empresa AES CHIVOR & CIA S.C.A. E.S.P. solicitó a esta Autoridad la modificación del Plan de Manejo Ambiental establecido mediante la Resolución 1066 del 5

de agosto de 2005 para la “*Central Hidroeléctrica de Chivor*”, para la construcción de tres nuevas bocatomas en el mismo sector de las bocatomas actuales y a mayor altitud de éstas, permitiendo conducir los volúmenes de agua del embalse a través de túneles de carga hacia un pozo nuevo, donde se conectará a las dos nuevas cámaras de válvulas, cuyo eje queda en el nivel 1199 msnm., adjuntando el Estudio de Impacto Ambiental - EIA correspondiente y la documentación complementaria establecida en el artículo 2.2.2.3.7.2 del Decreto 1076 de 2015. Se surtió la revisión de dicha información mediante la Verificación Preliminar de la Documentación.

1.6 Mediante Auto 02297 del 12 de julio de 2017, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA dio inicio al trámite administrativo de modificación del Plan de Manejo Ambiental establecido mediante la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2005 para la “*Central Hidroeléctrica de Chivor*”.

1.7 Mediante el Concepto Técnico No 3633 del 31 de julio de 2017, esta Autoridad se pronunció acerca de la solicitud de modificación del Plan de Manejo Ambiental establecido mediante la Resolución No 1066 del 5 de agosto de 2005 para la “*Central Hidroeléctrica de Chivor*”, para la construcción de tres nuevas bocatomas en el mismo sector de las bocatomas actuales.

1.8 Mediante el Auto No 3406 del 4 de agosto de 2017, esta Autoridad suspendió los términos del trámite administrativo de modificación del Plan de Manejo Ambiental establecido mediante la Resolución No 1066 del 5 de agosto de 2000 para la Central Hidroeléctrica del Chivor, localizada en el municipio de Santa María (departamento de Boyacá), iniciado mediante Auto No 2297 de 12 de junio de 2017, hasta tanto la empresa AES CHIVOR & CIA S.C.A. E.S.P allegue el acto administrativo por el cual se concede el levantamiento de veda solicitado.

1.9 Mediante comunicación con radicación 2017085213-1-000 del 10 de octubre de 2017 la empresa AES CHIVOR S.A E.S.P allegó la Resolución No 1974 del 26 de septiembre de 2017 por medio de la cual se autoriza el levantamiento de veda de las especies pertenecientes a los grupos taxonómicos Bromelias, Musgos, Hepáticas, líquenes y orquídeas, incluidas en la Resolución No 0213 de 1977, que se afectarán como consecuencia del desarrollo del proyecto “Nuevas bocatomas para la Central Hidroeléctrica Chivor” emitida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible- MADS.

2 ANALISIS DE LA SOLICITUD

Mediante comunicación con radicación 2017085213-1-000 del 10 de octubre de 2017 la empresa AES CHIVOR S.A E.S.P allegó la Resolución No 1974 del 26 de septiembre de 2017 por medio de la cual se autoriza el levantamiento de veda de las especies pertenecientes a los grupos taxonómicos Bromelias, Musgos, Hepáticas, líquenes y orquídeas, razón por la cual el Concepto Técnico No 3633 del 31 de julio de 2017 será ajustado en el Numeral 1 y el subnumeral 6.2.3.2.

3 CONCEPTO

A continuación se relacionan los ajustes realizados al Concepto Técnico No 3633 del 31 de julio de 2017:

3.1 Incluir los siguientes subnumerales dentro del numeral 1. ANTECEDENTES:

1.8 Mediante el Auto No 3406 del 4 de agosto de 2017, esta Autoridad suspendió los términos del trámite administrativo de modificación del Plan de Manejo Ambiental establecido mediante la Resolución No 1066 del 5 de agosto de 2000 para la Central Hidroeléctrica del Chivor, localizada en el municipio de Santa María (departamento de Boyacá), iniciado mediante Auto No 2297 de 12 de junio de 2017, hasta tanto la empresa AES CHIVOR & CIA S.C.A. E.S.P allegue el acto administrativo por el cual se concede el levantamiento de veda solicitado.

1.9 Mediante comunicación con radicación 2017085213-1-000 del 10 de octubre de 2017 la empresa AES CHIVOR S.A E.S.P allegó la Resolución No 1974 del 26 de septiembre de 2017 por medio de la cual se autoriza el levantamiento de veda de las especies pertenecientes a los grupos taxonómicos Bromelias, Musgos, Hepáticas, líquenes y orquídeas, incluidas en la Resolución No 0213 de 1977, que se afectarán como consecuencia del desarrollo del proyecto “Nuevas bocatomas para la Central Hidroeléctrica Chivor” emitida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible-MADS.

3.2 Ajustar el subnumeral 6.2.3.2 Epífitas vasculares y no vasculares, el cual quedará de la siguiente manera:

6.2.3.2 *Epífitas vasculares y no vasculares*

Para la caracterización de las especies epífitas vasculares y no vasculares, la Empresa empleó metodologías propias y apropiadas para el grupo taxonómico aplicándolas particularmente en los sitios de intervención tales como los árboles (forófitos) a ser intervenidos durante el aprovechamiento forestal y el área de la pared rocosa donde se proyecta la apertura del túnel de acceso.

A partir de esto registro un total de 33 especies de epífitas vasculares, distribuidas en 12 especies para los helechos, ocho (8) especies para las Araceas, seis (6) para las orquídeas, cuatro (4) especies para las Bromelias, y tres (3) especies para las hemiepífitas (Tabla 1).

Tabla 1. Listado de especies de epífitas vasculares registradas por la Empresa en las áreas de intervención del proyecto.

GRUPO	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
Orquídeas	Orchidaceae	Masdevallia	<i>Masdevallia sp</i>
		Cyrtorchilum	<i>Cyrtorchilum cf carderi (Rchb. f.) Kraenzl.</i>
		Anguloa	<i>Anguloa sp</i>
		Epidendrum	<i>Epidendrum cf. elongatum Jacq.</i>

GRUPO	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
Bromelias	Bromeliaceae	Cattleya	<i>Cattleya sp</i>
		Elleanthu	<i>Elleanthus sp</i>
		Tillandsia	<i>Tillandsia fendleri</i> Griseb.
			<i>Tillandsia complanata</i> Benth.
		Vriesea	<i>Vriesea ospinae</i> H. Luther
Araceas	Araceae	Guzmania	<i>Guzmania sp</i>
		Philodendron	<i>Philodendron tuerckheimii</i> Grayum
			<i>Philodendron gloriosum</i> André
			<i>Philodendron ornatum</i> Schott
			<i>Philodendron sp1</i>
			<i>Philodendron sp2</i>
		Syngonium	<i>Syngonium podophyllum</i> Schott
			<i>Syngonium sp</i>
Helechos	Polypodiaceae	Dieffenbachia	<i>Dieffenbachia maculata</i> (Lodd.) D. Don
		Niphidium	<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger
		Campyloneurum	<i>Campyloneurum coarctatum</i> (Kunze) Fée
		Ceradenia	<i>Ceradenia cf. margaritata</i> (A.R. Sm.) L.E. Bishop
		Pecluma	<i>Pecluma pectinata</i> (L.) M.G.Price
		Serpocaulon	<i>Serpocaulon cf. obscurinervium</i> D. Sanín
	Hymenophyllaceae		<i>Serpocaulon sp</i>
		Polypodium	<i>Polypodium sp</i>
		Trichomanes	<i>Trichomanes sp</i>
		Blechnaceae	<i>Blechnum occidentale</i> L.
		Selaginellaceae	<i>Selaginella stellata</i> Spring
		Gleicheniaceae	<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrad.) Underw
		Aspleniaceae	<i>Asplenium sp</i>
Hemiepífita	Piperaceae	Peperomia	<i>Peperomia cf. acuminata</i> Ruiz & Pav.
	Melastomataceae	Monochaetum	<i>Monochaetum brachyurum</i> Naudin
	Linderniaceae	Lindernia	<i>Lindernia diffusa</i> (L.) Wettst

Fuente: Tabla 15 del Anexo 3.3.1 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatmas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

En cuanto a las especies de epífitas no vasculares la Empresa registró un total de 36 especies, siendo el grupo más diverso el de los líquenes con 18 especies, seguido por los musgos y las hepáticas con nueve (9) especies cada uno. (Tabla 2).

Tabla 2. Listado de especies de epífitas no vasculares registradas por la Empresa en las áreas de intervención del proyecto.

GRUPO	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
Líquenes	Arthoniaceae	Herpothallon	<i>Herpothallon minimum</i> Aptroot & Lücking
			<i>Herpothallon albidum</i> (Fée) Aptroot, Lücking & G. Thor
			<i>Herpothallon rubrocinctum</i> (Ehrenb.) Aptroot, Lücking
			<i>Herpothallon sp</i>
	Roccellaceae	Dichosporidium	<i>Dichosporidium nigrocinctum</i> (Ehrenb.) G. Thor
	Collemataceae	Leptogium	<i>Leptogium phyllocarpum</i> (Pers.) Mont.
			<i>Leptogium azureum</i> (Sw. ex Ach.) Mont.
			<i>Leptogium sp</i>
	Pyrenulaceae	Pyrenula	<i>Pyrenula cf. aspistea</i> (Ach.) Ach.
	Physciaceae	Heterodermia	<i>Heterodermia isidiophora</i> (Nyl.) D.D. Awasthi
	Coenogoniaceae	Coenogonium	<i>Coenogonium linkii</i> Ehrenb.
			<i>Coenogonium sp</i>
	Graphidaceae	Graphis	<i>Graphis cupei</i> Vain. ex Lücking
	Parmeliaceae	Usnea	<i>Usnea sp</i>
	Lobariaceae	Sticta	<i>Sticta weigeli</i> (Ach.) Vain
			<i>Sticta filicina</i> Ach.
		Lobaria	<i>Lobaria sp</i>
	Coccocarpiaceae	Coccocarpia	<i>Coccocarpia palmicola</i> (Spreng.) Arv. & Gall.
Hepáticas	Plagiochilaceae	Plagiochila	<i>Plagiochila longispina</i> Lindenb. et Gottsche
			<i>Plagiochila adianthoides</i> (Sw.) Lindenb.
	Lejeuneaceae	Macrolejeunea	<i>Macrolejeunea sp</i>
		Taxilejeunea	<i>Taxilejeunea sp</i>
		Lejeunea	<i>Lejeunea sp</i>
	Frullaniaceae	Frullania	<i>Frullania rio-janeirensis</i> (Raddi) Ångstr.
			<i>Frullania sp</i>
	Metzgeriaceae	Metzgeria	<i>Metzgeria consanguinea</i> Schiffr.
	Marchantiaceae	Marchantia	<i>Marchantia polymorpha</i> L.
Musgos	Meteoriaceae	Meteoridium	<i>Meteoridium remotifolium</i> Manuel
			<i>Meteoridium sp</i>
	Calymperaceae	Campylopus	<i>Campylopus richardii</i> Brid.
	Leucobryaceae	Octoblepharum	<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.
	Entodontaceae	Entodon	<i>Entodon jamesonii</i> Mitten
	Neckeraceae	Porotrichum	<i>Porotrichum mutabile</i> Hampe

GRUPO	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
		Thamnobryum	<i>Thamnobryum fasciculatum</i> Sastre-de Jesús in Sastre-de Jesús & W. R. Buck
		Neckeropsis	<i>Neckeropsis undulata</i> Reichardt
	Sematophyllaceae	Acroporium	<i>Acroporium estrellae</i> W. R. Buck & Schäfer-Verwimp

Fuente: Tabla 16 del Anexo 3.3.1 del documento de modificación del PMA para el proyecto “Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor”, con Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

Como producto de la caracterización del área de influencia la Empresa AES CHIVOR & CIA S.C.A. E.S.P identificó especies de epífitas no vasculares y vasculares incluidas dentro de la Resolución No 213 de 1977. En este sentido, la Empresa tramitó y obtuvo mediante la Resolución No 1974 del 26 de septiembre de 2017 emitida por el MADS el respectivo levantamiento de veda de las especies pertenecientes a los grupos taxonómicos Bromelias, Musgos, Hepáticas, líquenes y orquídeas que se afectarán como consecuencia del desarrollo del proyecto “Nuevas bocatomas para la Central Hidroeléctrica Chivor.

Es importante aclarar que como producto de la caracterización de las especies no vasculares, la Empresa identificó ejemplares correspondientes a los siguientes grupos taxonómicos Araceas, Helechos y Hemiepipítas (Tabla No 12), sin embargo, estos grupos no se encuentran listados dentro de la Resolución No 213 de 1977, razón por la cual las especies pertenecientes a los mismos no se encuentran dentro de los grupos vedados.

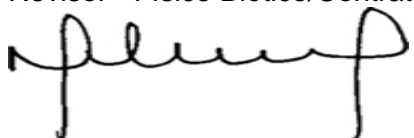
Teniendo en cuenta lo anterior, se considera que la información presentada por la Empresa en el EIA es suficiente para el análisis de la flora terrestre para el AII y AID conforme a lo establecido en los Términos de Referencia HE-TER-1-01 y al alcance del proyecto teniendo en cuenta la afectación sobre el componente flora.

Firmas:



GIOVANNI GARNICA BURGOS

Revisor - Físico Biótico/Contratista



ANA MERCEDES CASAS FORERO

Coordinador Grupo de Energía, Presas, Represas, Trasvases y Embalses

Andrea Carolina Vanegas

ANDREA CAROLINA VANEGAS LALINO
Profesional Técnico/Contratista

Ejecutores

ANDREA CAROLINA VANEGAS
LALINO
Profesional Técnico/Contratista

Andrea Carolina Vanegas

Revisores

GIOVANNI GARNICA BURGOS
Revisor - Físico Biótico/Contratista

Giovanni Garnica Burgos

Archívese en: LAM0514
Plantilla_Resolución_SILA_v2_42852



2017091176-3-000

CONCEPTO TÉCNICO No. 05237 del 27 de octubre de 2017

FECHA:
EXPEDIENTE: LAM0514
PROYECTO: Central Hidroeléctrica Chivor
INTERESADO: AES CHIVOR S.A E.S.P
SECTOR: Energía, Presas, Represas, Traspases y Embalses
JURISDICCIÓN: Santa María (departamento de Boyacá)
AUTORIDAD(ES)
AMBIENTAL(ES): Corporación Autónoma Regional del Chivor- CORPOCHIVOR.
FECHA DE VISITA: Sin visita
SOLICITUD: Alcance al Concepto técnico No 3633 del 31 de julio de 2017.

CONTENIDO

	Pag.
<u>CONTENIDO</u>	2
<u>PAG.</u>	2
<u>1 ANTECEDENTES</u>	3
<u>2 ANALISIS DE LA SOLICITUD</u>	4
<u>3 CONCEPTO</u>	4

1. ANTECEDENTES


1.1 Mediante Resolución 1185 del 19 de diciembre de 2001, el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial -MAVDT- hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible –MADS-, estableció el Plan de Manejo Ambiental a la empresa CHIVOR S.A. E.S.P. para la Central Hidroeléctrica de Chivor, localizada en los municipios de Santa María y Chivor, departamento de Boyacá.

1.2 Mediante Resolución 1250 de 20 de diciembre de 2002, el entonces MAVDT, revocó la Resolución 1185 del 19 de diciembre de 2001, por la cual dicho Ministerio había establecido el Plan de Manejo Ambiental a la empresa CHIVOR S.A. E.S.P. para la Central Hidroeléctrica de Chivor, localizada en los municipios de Santa María y Chivor, departamento de Boyacá.}

1.3 Mediante la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2005, el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial estableció el “PLAN DE MANEJO AMBIENTAL presentado por la empresa CHIVOR S.A. E.S.P., para la Central Hidroeléctrica de Chivor, localizada al suroriente del departamento de Boyacá, en la región del Valle de Tenza.” Que por Escritura Publica 7323 de la Notaria 6 de Bogotá D.C., del 05 de diciembre de 2005, inscrita el 13 de diciembre de 2005 bajo el número 1025849 del Libro IX, la sociedad cambio su nombre de: CHIVOR S.A. E.S.P, por el de: AES CHIVOR & CIA S.A. E.S.P.

1.4 Mediante Resolución 0254 del 13 de febrero de 2006, el entonces MAVDT, resolvió el Recurso de Reposición en contra de la Resolución 1066 del 05 de agosto de 2005, en el sentido de modificar los literales b) y g); y de confirmar el Literal e) del Numeral 2 del Artículo Tercero de la citada Providencia.

1.5 Mediante radicación VITAL - Ventanilla Única de Trámites Ambientales 0 6500083002520517002 del 5 de junio de 2017, Radicación ANLA 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017, la empresa AES CHIVOR & CIA S.C.A. E.S.P. solicitó a esta Autoridad la modificación del Plan de Manejo Ambiental establecido mediante la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2005 para la “Central Hidroeléctrica de Chivor”, para la construcción de tres

	PROCESO: GESTIÓN DE LICENCIAMIENTO AMBIENTAL SUBPROCESO: SEGUIMIENTO FORMATO: CONCEPTO TÉCNICO DE ALCANCE	Fecha: 14/10/2016
		Versión: 2
		Código: SL-F-7
		Página 3 de 14

nuevas bocatomas en el mismo sector de las bocatomas actuales y a mayor altitud de éstas, permitiendo conducir los volúmenes de agua del embalse a través de túneles de carga hacia un pozo nuevo, donde se conectará a las dos nuevas cámaras de válvulas, cuyo eje queda en el nivel 1199 msnm., adjuntando el Estudio de Impacto Ambiental - EIA correspondiente y la documentación complementaria establecida en el artículo 2.2.2.3.7.2 del Decreto 1076 de 2015. Se surtió la revisión de dicha información mediante la Verificación Preliminar de la Documentación.

1.6 Mediante Auto 02297 del 12 de julio de 2017, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA dio inicio al trámite administrativo de modificación del Plan de Manejo Ambiental establecido mediante la Resolución 1066 del 5 de agosto de 2005 para la “*Central Hidroeléctrica de Chivor*”.

1.7 Mediante el Concepto Técnico No 3633 del 31 de julio de 2017, esta Autoridad se pronunció acerca de la solicitud de modificación del Plan de Manejo Ambiental establecido mediante la Resolución No 1066 del 5 de agosto de 2005 para la “*Central Hidroeléctrica de Chivor*”, para la construcción de tres nuevas bocatomas en el mismo sector de las bocatomas actuales.

1.8 Mediante comunicación con radicación 2017071355-1-000 del 1 de septiembre de 2017, la Corporación Autónoma Regional de Chivor en adelante Corpochivor allegó el Concepto Técnico para la solicitud de modificación del plan de manejo ambiental para el proyecto Central Hidroeléctrica Chivor.

2. ANALISIS DE LA SOLICITUD


Mediante comunicación con radicación 2017071355-1-000 del 1 de septiembre de 2017, Corpochivor allegó el Concepto Técnico para la solicitud de modificación del plan de manejo ambiental para el proyecto Central Hidroeléctrica Chivor, razón por la cual el Concepto Técnico No 3633 del 31 de julio de 2017 será ajustado en los siguientes numerales: Numeral 1, Numeral 3, Numeral 2.2.2, Numeral 2.2.3, Numeral 8.1, Numeral 8.2, Numeral 8.3, Numeral 8.4, Numeral 8.5, Numeral 8.6, Numeral 8.8, Numeral 8.9, Numeral 11.5, Numeral 12.2.1.1, Numeral 12.2.1.2 y Numeral 12.2.5.5.

3. CONCEPTO

A continuación, se relacionan los ajustes realizados al Concepto Técnico No 3633 del 31 de julio de 2017:

3.1. Incluir el siguiente subnumeral dentro del numeral 1. ANTECEDENTES:

1.9 Mediante comunicación con radicación 2017071355-1-000 del 1 de septiembre de 2017, la Corporación Autónoma Regional de Chivor en adelante Corpochivor allegó el Concepto Técnico para la solicitud de modificación del plan de manejo ambiental para el proyecto Central Hidroeléctrica Chivor.

	PROCESO: GESTIÓN DE LICENCIAMIENTO AMBIENTAL SUBPROCESO: SEGUIMIENTO FORMATO: CONCEPTO TÉCNICO DE ALCANCE	Fecha: 14/10/2016
		Versión: 2
		Código: SL-F-7
		Página 4 de 14

3.2. Modificar el numeral 3. CONCEPTOS TÉCNICOS RELACIONADOS, el cual quedará de la siguiente manera:

Mediante comunicación con radicación 2017071355-1-000 del 1 de septiembre de 2017, Corpochivor allegó el Concepto Técnico para la solicitud de modificación del plan de manejo ambiental para el proyecto Central Hidroeléctrica Chivor, en el cual realizó las observaciones a la descripción de las obras propuestas, geología e hidrogeología, manejo de aguas residuales, manejo de residuos sólidos, residuos de concreto, manejo de explosivos y adecuado de hidrocarburos y a la inversión forzosa del 1%, de igual forma mencionó que los permisos de Concesión de aguas, aprovechamiento forestal y permisos de vertimientos ya se encuentran en evaluación por parte de esta entidad.

3.3. Modificar el numeral 2.2.3 Respecto a los ZODMES, el cual quedará de la siguiente manera:

Tal como se analizó en el numeral 2.1.3 del presente Concepto Técnico, el ZODME Zona de acopio temporal tendrá un área de 1,4 ha ubicada a pie de la presa, con un volumen aproximado de 110548m³ de material de roca.


La empresa deberá presentar a esta Autoridad antes de iniciar las obras, el diseño geométrico con las obras hidráulicas para el manejo de escorrentía del ZODME, así como acoger lo establecido por Corpochivor en el Concepto Técnico para la solicitud de modificación del plan de manejo ambiental para el proyecto Central Hidroeléctrica Chivor, comunicación con radicación 2017071355-1-000 del 1 de septiembre de 2017, en el sentido de presentar las especificaciones técnicas que incluya número de bancos, altura de cada banco, ancho de la berma, talud o ángulo de reposo del banco; y drenajes con las especificaciones de las cunetas de recolección y de las zanjas de coronación para lo cual la Empresa deberá garantizar:

- No depositará materiales, provenientes de las excavaciones, en los cauces de los ríos o de las quebradas y se tomarán todas las medidas necesarias para evitar que tal hecho ocurra.
- Antes de proceder a la disposición de los materiales sobrantes de las excavaciones en el sitio del ZODME, se deberán adecuar previamente, construyendo las obras necesarias como filtros, cunetas, entre otros.
- Se deberá respetar la franja de retiro de 30 metros a cuerpos de agua. Igualmente, en el ZODME, se deberá adecuar obras tales como cunetas perimetrales de aguas de escorrentía superficial con el fin de para garantizar el flujo del agua de escorrentía y garantizar la estabilidad del mismo.

3.4. Modificar el subnumeral 8.1.1 “Consideraciones de conceptos técnicos relacionados” del numeral 8.1. “Aguas Superficiales” el cual deberá quedar de la siguiente manera:

8.1.1 Consideraciones de conceptos técnicos relacionados

Mediante comunicación con radicación 2017071355-1-000 del 1 de septiembre de 2017, Corpochivor allegó el Concepto Técnico para la solicitud de modificación del plan de manejo

	PROCESO: GESTIÓN DE LICENCIAMIENTO AMBIENTAL SUBPROCESO: SEGUIMIENTO FORMATO: CONCEPTO TÉCNICO DE ALCANCE	Fecha: 14/10/2016
		Versión: 2
		Código: SL-F-7
		Página 5 de 14

ambiental para el proyecto Central Hidroeléctrica Chivor, donde mencionó que el permiso de concesión de aguas se encuentra en evaluación por parte de esta entidad.

- 3.5.** Modificar el subnumeral 8.2.1 “Consideraciones de conceptos técnicos relacionados” del numeral 8.2. “Aguas Subterráneas” el cual deberá quedar de la siguiente manera:

8.2.1. Consideraciones de conceptos técnicos relacionados

Mediante comunicación con radicación 2017071355-1-000 del 1 de septiembre de 2017, Corpochivor allegó el Concepto Técnico para la solicitud de modificación del plan de manejo ambiental para el proyecto Central Hidroeléctrica Chivor, en el cual no se incluyeron observaciones relacionadas con el permiso de exploración de aguas subterráneas, teniendo en cuenta que el proyecto no requiere dicho permiso.

- 3.6.** Modificar el subnumeral 8.3.1 “Consideraciones de conceptos técnicos relacionados” del numeral 8.3. “Concesión de Aguas Subterráneas” el cual deberá quedar de la siguiente manera::

8.3.1 Consideraciones de conceptos técnicos relacionados

Mediante comunicación con radicación 2017071355-1-000 del 1 de septiembre de 2017, Corpochivor allegó el Concepto Técnico para la solicitud de modificación del plan de manejo ambiental para el proyecto Central Hidroeléctrica Chivor, en el cual no se incluyeron observaciones relacionadas con el permiso de concesión de aguas subterráneas, teniendo en cuenta que el proyecto no requiere dicho permiso.


- 3.7.** Modificar el subnumeral 8.4.1 “Consideraciones de conceptos técnicos relacionados” del numeral 8.4. “Vertimientos” el cual deberá quedar de la siguiente manera:

8.4.1 Consideraciones de conceptos técnicos relacionados

Mediante comunicación con radicación 2017071355-1-000 del 1 de septiembre de 2017, Corpochivor allegó el Concepto Técnico para la solicitud de modificación del plan de manejo ambiental para el proyecto Central Hidroeléctrica Chivor, donde mencionó que el permiso de vertimientos se encuentra en evaluación por parte de esta entidad.

- 3.8.** Modificar el subnumeral 8.5.1 “Consideraciones de conceptos técnicos relacionados” del numeral 8.5. “Ocupaciones de Cauce” el cual deberá quedar de la siguiente manera:

8.5.1 Consideraciones de conceptos técnicos relacionados

	PROCESO: GESTIÓN DE LICENCIAMIENTO AMBIENTAL SUBPROCESO: SEGUIMIENTO FORMATO: CONCEPTO TÉCNICO DE ALCANCE	Fecha: 14/10/2016
		Versión: 2
		Código: SL-F-7
		Página 6 de 14

Mediante comunicación con radicación 2017071355-1-000 del 1 de septiembre de 2017, Corpochivor allegó el Concepto Técnico para la solicitud de modificación del plan de manejo ambiental para el proyecto Central Hidroeléctrica Chivor, en el cual no se incluyeron observaciones relacionadas con el permiso de ocupaciones de cauce, teniendo en cuenta que el proyecto no requiere dicho permiso.

- 3.9. Modificar el subnumeral 8.6.1 “Consideraciones de conceptos técnicos relacionados” del numeral 8.6. “Aprovechamiento Forestal” el cual deberá quedar de la siguiente manera:

8.6.1 Consideraciones de conceptos técnicos relacionados

Mediante comunicación con radicación 2017071355-1-000 del 1 de septiembre de 2017, Corpochivor allegó el Concepto Técnico para la solicitud de modificación del plan de manejo ambiental para el proyecto Central Hidroeléctrica Chivor, donde mencionó que el permiso aprovechamiento forestal se encuentra en evaluación por parte de esta entidad.

- 3.10. Modificar el subnumeral 8.8.1 “Consideraciones de conceptos técnicos relacionados” del numeral 8.8. “Emisiones Atmosféricas” el cual deberá quedar de la siguiente manera:

8.8.1 Consideraciones de conceptos técnicos relacionados

Mediante comunicación con radicación 2017071355-1-000 del 1 de septiembre de 2017, Corpochivor allegó el Concepto Técnico para la solicitud de modificación del plan de manejo ambiental para el proyecto Central Hidroeléctrica Chivor, en el cual no se incluyeron observaciones relacionadas con el permiso de emisiones atmosféricas, teniendo en cuenta que el proyecto no requiere dicho permiso.


- 3.11. Modificar el subnumeral 8.9.1 “Consideraciones de conceptos técnicos relacionados” del numeral 8.9. “Aprovechamiento de Materiales de Construcción” el cual deberá quedar de la siguiente manera:

8.9.1 Consideraciones de conceptos técnicos relacionados

Mediante comunicación con radicación 2017071355-1-000 del 1 de septiembre de 2017, Corpochivor allegó el Concepto Técnico para la solicitud de modificación del plan de manejo ambiental para el proyecto Central Hidroeléctrica Chivor, en el cual no se incluyeron observaciones relacionadas con el permiso de aprovechamiento de materiales de construcción, teniendo en cuenta que el proyecto no requiere dicho permiso.

- 3.12. Modificar el numeral 11.5 CONSIDERACIONES DEL PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%, el cual quedará de la siguiente manera:

Teniendo en cuenta que la Central Hidroeléctrica Chivor cuenta con una Plan de manejo ambiental establecido mediante la Resolución No 1066 del 5 de agosto de 2005 y que el presente trámite corresponde a una modificación de dicho Plan de manejo Ambiental que

	PROCESO: GESTIÓN DE LICENCIAMIENTO AMBIENTAL SUBPROCESO: SEGUIMIENTO FORMATO: CONCEPTO TÉCNICO DE ALCANCE	Fecha: 14/10/2016
		Versión: 2
		Código: SL-F-7
		Página 7 de 14

incluye una solicitud de captación de agua de infiltración realizada ante Corpochivor, solicitud que se encuentra en evaluación conforme a lo manifestado por esa entidad mediante comunicación allegada con radicación 2017071355-1-000 del 1 de septiembre de 2017. En este sentido actualmente la Empresa no cuenta con la autorización que otorgue dicho permiso, razón por la cual no se cumple lo establecido en el Artículo 2.2.9.3.1.1 del Decreto No 0075 del 20 de enero de 2017 en lo que se refiere a la inclusión de nuevas fuentes hídricas.

No obstante, y en caso de que Corpochivor autorice dicha solicitud, la Empresa deberá informar y allegar a esta Autoridad el acto administrativo que otorgue dicha autorización, con el propósito de evaluar y hacer el respectivo pronunciamiento sobre el ámbito geográfico y las líneas de inversión del Plan de inversión forzosa de no menos del 1%.

3.13. Modificar el numeral 12.2.1.1 INFRAESTRUCTURA Y/U OBRAS, el cual deberá quedar de la siguiente manera:

Se considera ambientalmente viable autorizar la siguiente infraestructura con las características y condiciones especificadas, el cual quedará de la siguiente manera:


(...)

➤ ZODME

- **Especificaciones:** Tendrá un área de 1,4 ha, dispondrá única y exclusivamente material de excavación (material de roca) con un volumen aproximado de 110548 m³, se ubicará a pie de la presa (costado posterior del embalse) en predios de la Empresa.

Condiciones: La empresa deberá presentar a esta Autoridad antes de iniciar las obras, el diseño geométrico con las obras hidráulicas para el manejo de escorrentía del ZODME, así como acoger lo establecido por Corpochivor en el Concepto Técnico para la solicitud de modificación del plan de manejo ambiental para el proyecto Central Hidroeléctrica Chivor, comunicación con radicación 2017071355-1-000 del 1 de septiembre de 2017, en el sentido de presentar las especificaciones técnicas que incluya número de bancos, altura de cada banco, ancho de la berma, talud o ángulo de reposo del banco; y drenajes con las especificaciones de las cunetas de recolección y de las zanjas de coronación para lo cual la Empresa deberá garantizar:

- No depositará materiales, provenientes de las excavaciones, en los cauces de los ríos o de las quebradas y se tomarán todas las medidas necesarias para evitar que tal hecho ocurra.
- Antes de proceder a la disposición de los materiales sobrantes de las excavaciones en el sitio del ZODME, se deberán adecuar previamente, construyendo las obras necesarias como filtros, cunetas, entre otros.
- Se deberá respetar la franja de retiro de 30 metros a cuerpos de agua. Igualmente, en el ZODME, se deberá adecuar obras tales como cunetas perimetrales de aguas de escorrentía superficial con el fin de para garantizar el flujo del agua de escorrentía y garantizar la estabilidad del mismo.

	PROCESO: GESTIÓN DE LICENCIAMIENTO AMBIENTAL SUBPROCESO: SEGUIMIENTO FORMATO: CONCEPTO TÉCNICO DE ALCANCE	Fecha: 14/10/2016
		Versión: 2
		Código: SL-F-7
		Página 8 de 14


- No se podrá disponer material de escombros de las obras civiles, ni mezclar otro tipo de residuo sólido en la zona del ZODME.

(...)


3.14. Modificar el numeral 12.2.1.12 ACTIVIDADES, el cual deberá quedar de la siguiente manera:

Se considera ambientalmente viable autorizar las siguientes actividades, con las características y condiciones especificadas, el cual quedará de la siguiente manera:

ACTIVIDADES TRANSVERSALES	
No.	ACTIVIDAD DE TRANSPORTE DE PERSONAL, MAQUINARIA, INSUMOS Y EQUIPOS
1	DESCRIPCIÓN: Transportar materiales, insumos, maquinaria y equipos desde los puntos de abastecimiento o lugares de compra, hasta el área de donde se ingresará al proyecto en construcción. El transporte se hará fundamentalmente por la vía nacional denominada “alterna al llano” en un tramo de los departamentos de Boyacá y Cundinamarca, aunque también ingresarán piezas específicas, procedentes de los diversos puertos del país, haciendo uso de la infraestructura vial nacional.
No.	ACTIVIDAD DE ACONDICIONAMIENTO DE INSTALACIONES TEMPORALES Y ACCESOS EXISTENTES
2	<p>DESCRIPCIÓN: Se autorizan la instalación de oficinas temporales, dotación sanitaria, bodegas y patios de acopio de materiales y equipos, área provisional de soldadura y preparación de piezas con las respectivas dotaciones de accesos, agua, luz, comunicaciones, planta temporal de preparación de concretos, entre otras. Estas instalaciones serán fácilmente desmontables una vez terminada la construcción,</p> <p>Previo al inicio de las actividades en los frentes de obra se demarcan las áreas a ser utilizadas mediante cintas, polisombras u otros elementos de forma tal que se identifiquen claramente las zonas a ser utilizadas y se evite la intervención de áreas no previstas para la realización de las obras.</p> <p>La instalación de campamentos temporales y demás áreas de almacenamiento de materiales requerirán labores de delimitación y señalización de áreas de obras, senderos para tránsito de personal, maquinaria y equipos a los diferentes frentes.</p> <p>En cuanto al acceso requerido a la zona de bocatomas y compuertas del vertedero hacia el costado del embalse se hará uso de un acceso de menos de 100 metros que fue adecuado durante la construcción del embalse y también utilizado durante algunos mantenimientos de obras y equipos, y que la empresa indica que se requiere realizar una adecuación de un carreteable existente de 100 metros de longitud, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentar en los informes ICA información exacta sobre la adecuación y/o mejoramientos realizados en el carreteable existente, georreferenciación y/o abscisado de los tramos que fueron objeto de adecuación y de los sitios donde se realizaron obras especiales; igualmente deberán incluir el levantamiento topográfico. - Previo a la entrada de los equipos y maquinaria, la Empresa deberá adelantar las actividades de adecuación propuestas.

	PROCESO: GESTIÓN DE LICENCIAMIENTO AMBIENTAL SUBPROCESO: SEGUIMIENTO FORMATO: CONCEPTO TÉCNICO DE ALCANCE	Fecha: 14/10/2016
		Versión: 2
		Código: SL-F-7
		Página 9 de 14

No.	ACTIVIDAD DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL
3	DESCRIPCIÓN: Se autoriza la remoción de la cobertura vegetal en las áreas destinadas para la ubicación de la planta de concreto, necesaria para las actuales obras (0,40 Ha). El área restante (0,43 Ha) forma parte del área que será utilizada para la conformación del ZODME para la ubicación temporal del material de excavación para las nuevas bocatomas, proveniente del macizo rocoso.
No.	ACTIVIDAD DE ALMACENAMIENTO DE MAQUINARIA, MATERIALES E INSUMOS EN FRENTE DE OBRA
4	DESCRIPCIÓN: Se autoriza el almacenamiento de maquinaria, materiales e insumos en áreas cercanas a la obra, dentro de predios de Chivor, en bermas de vías internas y en terrenos contiguos a estas, los cuales han sido utilizados por la empresa para los diferentes trabajos de monitoreo y seguimiento, así como para los mantenimientos realizados durante la operación de la central. Para el almacenamiento de los materiales e insumos que no requieran manejo especial, se adecuarán estructuras con piso en plástico o en suelo, cubiertos con lonas, plásticos o geotextil, cuando se requiera. Los insumos y materiales que potencialmente puedan sufrir pérdidas al contacto con factores ambientales como agua (lluvia) y vientos, serán almacenados de tal manera que se controlen las fugas y los posibles aportes a las fuentes de agua y al aire. Los demás materiales e insumos de gran tamaño o de gran volumen, que por sus características puedan ser almacenados en exteriores, serán temporalmente acopiados en sitios específicos de la obra, bajo condiciones aptas para su óptimo acceso, manejo, traslado a los puntos de obra donde se requieran. El acopio de insumos, como combustibles, lubricantes y sustancias requeridas para la perforación, serán ubicadas en sitios que cuenten con suelo rígido, cerramiento perimetral, techo y dique de contención. En este punto, adicionalmente se contará con un kit de recolección de posibles derrames de hidrocarburos en el lugar de almacenamiento.
No.	ACTIVIDADES DEL PERSONAL EN LA OBRA
5	DESCRIPCIÓN: Las labores que conciernen a esta actividad están dadas por: <ul style="list-style-type: none"> - Utilización de sistemas sanitarios: se contará con unidades sanitarias de tipo fijo con tanque séptico de almacenamiento, y baños portátiles, para atender a personal en los distintos frentes de obra. - Servicios de alimentación: Durante la etapa de construcción no se tiene prevista la preparación de alimentos en el lugar de obra. La alimentación será preparada por un contratista quien lo llevará diariamente a la obra. - Desarrollo de actividades administrativas y de supervisión: Para el desarrollo de estas actividades se tiene prevista la utilización de equipos de cómputo, papelería de distinto tipo, impresoras, materiales reciclables, equipos de seguridad, entre otros. Es de anotar que no se tiene prevista la instalación de campamentos para pernoctar. Esto dado lo cercano de la obra a centros poblados y el bajo número de personas requeridas para el proyecto.
No.	ACTIVIDAD DE RECOLECCIÓN Y MANEJO DE AGUAS FREÁTICAS (NUEVAS) EN TÚNELES.
6	DESCRIPCIÓN: Se autoriza la recolección y manejo de las aguas freáticas en los nuevos túneles, se espera un caudal del orden de los 24,8 l/s en la totalidad de los frentes de excavación subterránea, sin embargo, es posible que este caudal disminuya por el efecto de la interrelación de las excavaciones y dependiendo de si estas se

	PROCESO: GESTIÓN DE LICENCIAMIENTO AMBIENTAL SUBPROCESO: SEGUIMIENTO FORMATO: CONCEPTO TÉCNICO DE ALCANCE	Fecha: 14/10/2016
		Versión: 2
		Código: SL-F-7
		Página 10 de 14

	<p>excavan de manera simultánea.</p> <p>Las galerías y túneles se construirán en la margen izquierda del estribo de la presa, donde los niveles freáticos actualmente se encuentran parcialmente deprimidos por las infiltraciones de agua de las excavaciones de acceso y cámaras de válvulas existentes. Durante el proceso de construcción de los túneles se tiene previsto la ejecución de huecos piloto, que consisten en perforaciones adelante del frente de excavación, siendo una de sus funciones anticipar a la excavación condiciones de agua o zonas fracturadas. De ser necesario se colocarán estructuras de captación para las aguas de infiltración después del proceso, las cuales serán encausadas por medio de canales y membranas impermeables hacia los niveles inferiores del túnel donde se encontrarán ubicados sistemas de drenaje.</p> <p>En caso de que se presenten irrupciones de agua concentradas en fracturas se podrán ejecutar huecos de drenaje y/o tratamientos con inyecciones para controlar el agua y garantizar la estabilidad durante el proceso de excavaciones subterráneas.</p> <p>Durante la operación de los túneles de carga que llevarán el flujo de agua a presión, estarán revestidos en concreto y con blindajes de acero con el fin de evitar el flujo cruzado de agua túnel - macizo rocoso.</p>
ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS ESPECÍFICAS	
No.	ACTIVIDAD DE PERFORACIÓN DE ROCA Y EXCAVACIÓN DE GALERÍAS, RAMALES, CÁMARAS DE VÁLVULAS.
7	<p>DESCRIPCIÓN: La excavación de los túneles, galerías, pozos y cámaras dependerán de la facilidad o dificultad que presente el macizo rocoso frente a los distintos métodos de excavación, que a su vez dependen del tipo de terreno, el tamaño de la excavación, la longitud de la obra, el nivel de seguridad deseado, el soporte y su secuencia de colocación, el agua subterránea entre otros, razón por la cual se autoriza el sistema de excavación de perforación y voladura convencional.</p> <p>El sistema de excavación que se tiene previsto es el de perforación y voladura convencional, siendo este el método más utilizado para excavar túneles y se efectúa perforando huecos en un patrón determinado, cargándolos con explosivos y haciéndolos detonar controladamente. La perforación se efectúa con un equipo tipo jumbo. Los escombros son retirados con cargadores y volquetas (dumpers) para túneles no muy largos y/o con sistema de vagonetas y rieles para túneles de mayor longitud. Una vez excavado se procede con la colocación del soporte especificado para el tipo de terreno identificado en el frente de excavación.</p>
No.	ACTIVIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES (EN RAMALES, CÁMARAS Y GALERÍA DE INTERCONEXIÓN)
8	<p>DESCRIPCIÓN: Las obras civiles para la construcción de las nuevas bocatomas tendrán lugar en dos frentes principales, la primera, corresponde al estribo izquierdo de la presa sobre el costado que da al embalse donde se encuentran ubicadas las bocatomas actuales, y la segunda, se realizará en el costado posterior de la presa o zona de túneles donde se implementarán las obras necesarias para garantizar las conexiones de las nuevas bocatomas (galería de acceso, ramales de conexión, galería de interconexión, pozos de toma y pozos de conexión).</p> <p>Obras Civiles en túneles: serán realizadas al interior de los túneles conforme avanza el proceso de excavación del costado posterior de la presa. Estas obras serán configuradas teniendo en cuenta los aspectos geotécnicos de cada sección, y serán en su totalidad de tipo subterráneo.</p> <p>Las obras civiles subterráneas contemplan: recubrimientos en concreto y acero, realización blindajes, conformación de codos de unión entre pozos y túneles, y demás tramos de empalme a diferentes diámetros y longitudes. Incluyen además el revestimiento, las fundaciones y demás estructuras en concreto requeridas para el</p>

emplazamiento de los equipos en nueva cámara de válvulas y la adecuación de áreas para los sistemas de control y sistemas eléctricos.

A continuación, se presenta un resumen de las obras subterráneas autorizadas, con el detalle de la longitud y diámetro que componen el nuevo proyecto para construcción de las bocatomas.


Obras subterráneas de las nuevas bocatomas

OBRA	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (m)
Túnel principal de carga 1	134.33	9.4
Túnel principal de carga 2	22.18	9.4
Pozo de carga	47.36	9.4
Ramal de conexión Aguas arriba 1	89.60	6.1
Ramal de conexión Aguas arriba 2	25.16	6.1
Pozo de conexión 1	42.50	6.1
Pozo de conexión 2	42.40	6.1
Ramal de conexión Aguas abajo 1	45.96	6.1
Ramal de conexión Aguas abajo 2	45.96	6.1
Galería de conexión inferior 1	19.93	6.1
Galería de conexión inferior 2	39.93	6.1
Galería de acceso 1	386.72	5.7
Galería de interconexión	36.13	5.7
Galería de acceso Inferior a la Conexión 1	92.74	5.7
Galería de acceso Inferior a la Conexión 2	65.00	5.7


Fuente: Información extraída por el equipo evaluador, a partir de la información presentada por la Empresa en el Capítulo 2 del documento de modificación del PMA para el proyecto "Construcción de tres nuevas bocatomas y sus conexiones de la Central Hidroeléctrica de Chivor", con Radicación ANLA No. 2017040960-1-000 del 5 de junio de 2017 (número VITAL 6500083002520517002).

Dimensiones de los túneles:

- Para los túneles principales de carga 1 y 2 se definió un túnel con 4,70 m de radio de excavación, sección en herradura, con paredes curvas, de 4,70 m de altura, y solera recta de 6,81 m de ancho.
- Para los ramales de conexión aguas arriba y aguas abajo 1 y 2 se definió un túnel con 3,05 m de radio de excavación, con sección en herradura de paredes curvas, de 3,05 m de altura, y solera recta de 4,47 m de ancho.
- El pozo principal de carga con una sección circular de 9,4 m de diámetro.
- Los pozos de conexión de los ramales 1 y 2 serán de sección circular, con un

	PROCESO: GESTIÓN DE LICENCIAMIENTO AMBIENTAL SUBPROCESO: SEGUIMIENTO FORMATO: CONCEPTO TÉCNICO DE ALCANCE	Fecha: 14/10/2016
		Versión: 2
		Código: SL-F-7
		Página 12 de 14

	<p>diámetro de 6,1 m.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las galerías de conexión inferiores 1 y 2, con la misma sección transversal que la empleada para la conformación de los ramales de conexión aguas arriba y aguas abajo, la cual corresponde a un túnel con 3,05 m de radio de excavación, con sección en herradura de paredes curvas, de 3,05 m de altura, y solera recta de 4,47 m de ancho. - Las galerías en su mayor parte son túneles con 2,85 m de radio de excavación, con sección en herradura de paredes rectas de 2,95 m de altura, y solera con 5,7 m de ancho. La excepción la constituye la galería de acceso, la cual presenta un aumento de sección en la zona aledaña a las nuevas cámaras de válvulas, necesario para fines constructivos.
No.	ACTIVIDAD DE INSTALACIÓN DE NUEVOS EQUIPOS (VÁLVULAS DE GUARDA Y COMPUERTA)
9	<p>DESCRIPCIÓN: Se autoriza la instalación de los equipos requeridos para las nuevas cámaras de válvulas, principalmente las válvulas mariposa y puente grúa, incluyendo el montaje de la compuerta de acceso a galería de interconexión, la instalación del sistema de ventilación para operación, equipos eléctricos, y sistema de supervisión y control.</p> <p><u>Válvulas:</u> previo a la instalación se debe asegurar que la válvula no presenta ningún tipo de daño por su transporte y almacenamiento, igualmente se debe comprobar la rotación del disco en el interior del cuerpo de la válvula y su buen estado. Verificado esto, se procede a situar los pernos, se sueldan las bridas a la tubería y se centra la válvula respecto al eje de la tubería. Posteriormente se realizan pruebas pre operativas para comprobar su instalación y funcionamiento. Finalmente se realiza la conexión a los sistemas de control, los cuales sirven para llevar a cabo su operación desde casa de máquinas. El procedimiento exacto de instalación y montaje debe realizarse siguiendo las especificaciones del fabricante.</p> <p><u>Puente grúa:</u> se autoriza el puente como elemento portador que consta de una o dos vigas móviles, sobre las que se desplaza la grúa. La grúa está equipada con una serie de dispositivos de seguridad anti choque, limitadores de cable, de altura de elevación y de carga, pestillo de seguridad para impedir el desenganche de elementos de carga, señales acústicas y ópticas, entre otros, con el fin de reducir los riesgos por su uso e instalación. Para su montaje se posiciona grúa sobre su emplazamiento y fundaciones, posteriormente, con la grúa instalada, se realizan una serie de comprobaciones entre las que se encuentran un ensayo estático y un ensayo dinámico para su puesta en servicio. Al igual que las válvulas, el procedimiento exacto de instalación y montaje debe realizarse siguiendo las especificaciones del fabricante.</p>
No.	ACTIVIDAD DE DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES TEMPORALES
10	<p>DESCRIPCIÓN: se deberá garantizar dejar las áreas intervenidas durante la construcción en las mismas condiciones en las que se encontraba antes de la obra, con el fin de evitar la degradación del suelo y del paisaje, permitiendo su uso en proyectos posteriores. Esto se realizará mediante el retiro de instalaciones y/o construcciones requeridas exclusivamente para el desarrollo del presente proyecto.</p> <p>Se realizará el desmontaje y retiro de instalaciones como almacenes, oficinas, baños, máquinas, restos de material de construcción, retiro del pozo séptico, y andamios. Se ejecutarán actividades de separación, retiro y disposición de los residuos generados como restos de tubería, plásticos, madera, cartón, embalajes y demás elementos necesarios para abandonar el área. En caso de requerirse, se realizarán acciones para mitigar y corregir la posible afectación del suelo, en las áreas en las cuales se tenían instalaciones o almacenamiento temporal de equipos.</p>
No.	ACTIVIDAD DE CLAUSURA DE BOCATOMAS EXISTENTES
11	<p>DESCRIPCIÓN: La bocatoma existente, la cual tiene su borde superior en la cota 1180</p>

	PROCESO: GESTIÓN DE LICENCIAMIENTO AMBIENTAL SUBPROCESO: SEGUIMIENTO FORMATO: CONCEPTO TÉCNICO DE ALCANCE	Fecha: 14/10/2016
		Versión: 2
		Código: SL-F-7
		Página 13 de 14

	msnm, podrá funcionar hasta el año 2024 o antes teniendo en cuenta las dinámicas de sedimentación en el embalse La Esmeralda. Una vez se identifique que el ingreso de sedimentos a la bocatoma resulta riesgoso dentro del proceso de generación eléctrica de la central, se procederá a hacer su clausura mediante el cierre de válvulas de control actual, terminando así su servicio e inmediatamente entrarán en operación las nuevas válvulas y la captación 1.
No.	ACTIVIDAD DE OPERACIÓN DE NUEVAS BOCATOMAS
12	DESCRIPCIÓN: Una vez la captación actual salga de operación, aproximadamente en el año 2024, entrará a operar la Captación frontal 1, la cual tendrá un funcionamiento estimado de 25 a 30 años de acuerdo con el comportamiento histórico de la sedimentación del embalse. Una vez salga de operación esta captación, entrará en operación la captación 2, también de tipo frontal que operará un tiempo similar, hasta que la acumulación de sedimentos lo permita. Finalmente entrará en operación la bocatoma 3.

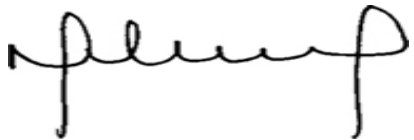
3.15. Modificar el numeral 12.2.5.5 Plan de inversión, el cual deberá quedar de la siguiente manera:

En caso de que Corpochivor autorice la concesión de aguas de infiltración, la Empresa deberá informar y allegar a esta Autoridad el acto administrativo que otorgue dicha autorización, con el propósito de evaluar y hacer el respectivo pronunciamiento sobre el ámbito geográfico y las líneas de inversión del Plan de inversión forzosa de no menos del 1%.

Firmas:




GIOVANNI GARNICA BURGOS
Revisor - Físico Biótico/Contratista



ANA MERCEDES CASAS FORERO
Coordinador Grupo de Energía, Presas, Represas, Trasvases y Embalses



ANDREA CAROLINA VANEGAS LALINO
Profesional Técnico/Contratista

	PROCESO: GESTIÓN DE LICENCIAMIENTO AMBIENTAL SUBPROCESO: SEGUIMIENTO FORMATO: CONCEPTO TÉCNICO DE ALCANCE	Fecha: 14/10/2016
		Versión: 2
		Código: SL-F-7
		Página 14 de 14



LILIANA MERCEDES BLANCO HUERTAS
Profesional Técnico/Contratista

Ejecutores

ANDREA CAROLINA VANEGAS
LALINO
Profesional Técnico/Contratista



LILIANA MERCEDES BLANCO
HUERTAS
Profesional Técnico/Contratista



Revisores

GIOVANNI GARNICA BURGOS
Revisor - Físico Biótico/Contratista



Archívese en: LAM0514
Plantilla_Resolución_SILA_v2_42852