



Libertad y Orden

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

AUTO No. 150

(27 ABR 2016)

“Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones”

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

En ejercicio de las funciones asignadas en el Numeral 15 del Artículo 16, del Decreto 3570 del 27 de septiembre de 2011, la Resolución 0543 del 31 de mayo de 2013, la Resolución 624 del 17 de marzo de 2015 y

CONSIDERANDO

Que mediante el radicado No. 4120-E1-36434 del 27 de octubre de 2015, la sociedad Empresas Públicas de Medellín –EPM E.S.P.-, con NIT. 890.904.996-1, presentó ante la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, solicitud de levantamiento parcial de veda para las especies de flora silvestre que se verán afectadas por el desarrollo del “Proyecto Hidroeléctrico Santo Domingo (antes San Francisco)”, ubicado en los municipios de Cocorná y San Francisco del departamento de Antioquia.

Que mediante el Auto No. 0448 del 03 de noviembre de 2015, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, dio inicio a la evaluación administrativa ambiental de la solicitud de levantamiento parcial de veda de las especies de la flora silvestre que serán afectadas por el desarrollo del “Proyecto Hidroeléctrico Santo Domingo (antes San Francisco)”, ubicado en los municipios de Cocorná y San Francisco del departamento de Antioquia, a cargo de la sociedad Empresas Públicas de Medellín –EPM E.S.P.-, con NIT. 890.904.996-1, lo que permitió dar apertura al expediente ATV 0303.

Que mediante el Auto No. 0506 del 07 de diciembre de 2015, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, requirió a la sociedad Empresas Públicas de Medellín –EPM E.S.P.-, con NIT. 890.904.996-1, para que en un término no mayor a noventa (90) días calendario, contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, suministrara un documento técnico con la información adicional solicitada, con el fin de continuar la evaluación ambiental para determinar la viabilidad del levantamiento parcial de veda de las especies que se verán afectadas por el desarrollo del “Proyecto Hidroeléctrico Santo Domingo (antes San Francisco)”, ubicado en los municipios de Cocorná y San Francisco del departamento de Antioquia.

Que mediante el radicado No. 4120-E1-7557 del 8 de marzo de 2016, la sociedad Empresas Públicas de Medellín –EPM E.S.P.-, con NIT. 890.904.996-1, presentó ante la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, información adicional requerida mediante Auto No. 0506 del 07 de diciembre de 2015.

Que teniendo en cuenta la información existente en el expediente ATV 0303, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, adelantó la evaluación técnico ambiental respecto de la solicitud presentada por la sociedad Empresas Públicas de Medellín –EPM E.S.P.-, en aras de obtener el levantamiento parcial de veda de las especies de la flora silvestre que se verán afectadas por el desarrollo del proyecto “Proyecto Hidroeléctrico Santo Domingo (antes San Francisco)”, ubicado en los municipios

"Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones"

de Cocorná y San Francisco del departamento de Antioquia, de la cual se emitió el Concepto Técnico No. 082 del 05 de abril de 2016, que expuso lo siguiente:

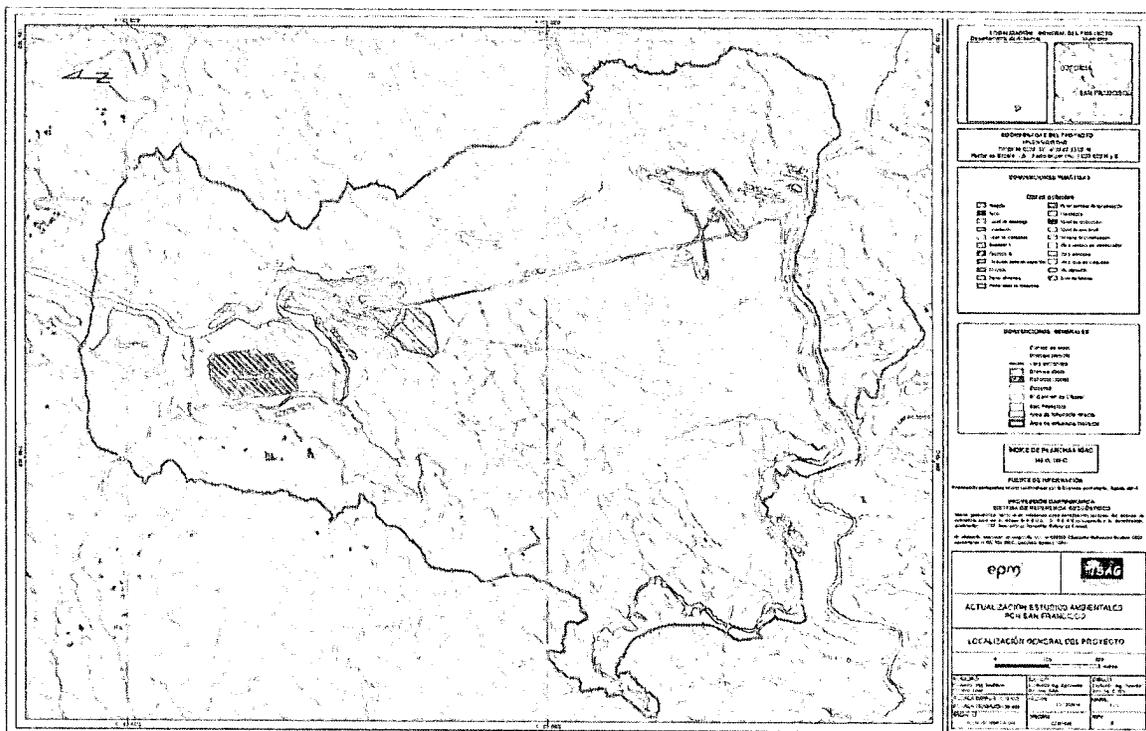
(...)

2 INFORMACIÓN REMITIDA POR EL SOLICITANTE

En el Radicado No. 4120-E1-7557 del 08 de marzo de 2016, las Empresas Públicas de Medellín E.S.P. remiten un documento técnico, un plano de ubicación de los helechos arbóreos muestreados y una carta donde se comunica el cambio de nombre del proyecto a "Proyecto Hidroeléctrico Santo Domingo".

2.1 Localización y descripción del proyecto

"El Proyecto Hidroeléctrico San Francisco está localizado en jurisdicción de los municipios de Cocorná y San Francisco, en el oriente del departamento de Antioquia, (...). El proyecto está enmarcado en un trayecto de 4 km sobre el Río Santo Domingo, entre el centro poblado de la vereda Pailanía y la confluencia del río Melcocho al Santo Domingo". Como se observa en la siguiente figura:



Fuente: Documento técnico con radicado No. 4120-E1-36434 del 27 de octubre de 2015.

"El Proyecto Hidroeléctrico San Francisco será del tipo "filo de agua" (sin embalse), mediante el aprovechamiento de las aguas del río Santo Domingo. Su capacidad instalada es de 56 MW, con un caudal de diseño de 32 m³/s, un salto bruto de 207 m y un salto neto de 195,2 m".

2.1.1 Obras principales

"Las obras principales estarán conformadas por las obras de desviación del río, obras de captación, obras de conducción y obras de generación".

2.1.1.1 Obras de desviación

"Las obras de desviación estarán conformadas por el túnel de desviación y las ataguías".

2.1.1.2 Obras de captación

"Las obras de captación estarán conformadas por la estructura de captación y el azud".

"Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones"

2.1.1.3 Obras de conducción

"Las obras de conducción constan de un túnel de conducción a presión compuesto por un túnel superior, una almenara de orificio restringido, un pozo vertical y un túnel inferior, cuyo alineamiento horizontal sigue un corredor paralelo al río Santo Domingo".

2.1.2 Obras complementarias

"Las obras complementarias estarán conformadas por las vías de acceso al proyecto, puentes, instalaciones industriales y zonas de depósito".

2.1.2.1 Vías de acceso

"De acuerdo con las necesidades de acceso requeridas por el proyecto, se plantearon seis vías nuevas, las cuales, de acuerdo con su propósito, se han catalogado dentro de los siguientes grupos":

- *Vías principales*
- *Vías secundarias*
- *Vía a azud y compuertas del portal de salida del túnel de desviación*
- *Vía captación y portal de entrada del túnel de desvío*
- *Vía a casa de máquinas*
- *Vía a ventana pozo*
- *Vía a almenara*
- *Vía portal de salida del túnel de desviación*

2.1.2.2 Puentes

"Con base en el trazado de las vías de acceso a los diferentes frentes del proyecto, se identificaron 6 puentes requeridos, agrupados dentro de las siguientes categorías":

- *km 0+340: un pontón de 11 m de longitud*
- *km 0+448: un puente de 35 m de longitud*
- *km 0+655: un puente de 35 m de longitud*
- *km 0+914: un puente de 20 m de longitud*
- *km 0+988: un puente de 20 m de longitud*
- *km 2+524: un puente de 20 m de longitud.*

2.1.2.3 Zonas de depósito

"Se deberán adecuar sitios especiales para disponer el material sobrante de las excavaciones superficiales y subterráneas que no sea utilizado en la fabricación de concretos, o en la conformación de ataguías o llenos, (...)".

2.2 Caracterización biótica

"(...) El All del proyecto hidroeléctrico San Francisco se encuentra en su totalidad en el Gran Bioma del Bosque Húmedo Tropical".

"Los orobiomas comprenden diferentes tipos de ecosistemas, para el área de influencia del proyecto sólo se encuentra un ecosistema representado y corresponde al de Vegetación Secundaria del Orobioma Bajo de los Andes".

"El proyecto hidroeléctrico San Francisco comprende un área total de 695,38 ha comprendidos entre las cotas 560 y 1160 m.s.n.m. (...) las dos zonas de vida presentes en el All del proyecto (...) corresponden al bosque muy húmedo Tropical (bmh-T) y al bosque pluvial Premontano (bp-PM)".

"Dentro del All del proyecto se identificaron un total de 15 coberturas de la tierra según la metodología Corine Land Cover (IDEAM, 2010). (...) el Bosque fragmentado con vegetación secundaria ocupa casi un 50 % del toda el área del proyecto".

"Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones"

"El área de influencia directa (AID) la comprenden las áreas de las obras que se van a construir en el proyecto. De las 15 coberturas que están presentes en el AII tan sólo una no hace parte del AID y corresponde a los Cultivos permanentes arbustivos de Cacao".

Cobertura vegetal	Área (ha)	Área (%)
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	335,15	48,20
Vegetación secundaria alta	72,08	10,37
Pasto limpio	69,22	9,95
Bosque ripario	45,22	6,50
Cultivos permanentes herbáceos (Caña panelera)	35,03	5,04
Pastos enmalezados	23,91	3,44
Ríos	22,84	3,28
Vegetación secundaria baja	18,80	2,70
Arbustal abierto	17,73	2,55
Mosaico de cultivos	16,97	2,44
Arbustal denso	15,09	2,17
Bosque denso de guadua	14,69	2,11
Cultivos permanentes arbustivos (Cacao)	4,26	0,61
Red vial y terrenos asociados	2,78	0,40
Tierras desnudas y degradadas	1,62	0,23
Total	695,38	100,00

Fuente: Documento técnico con radicado No. 4120-E1-36434 del 27 de octubre de 2015.

La siguiente tabla muestra las áreas de obras por cobertura y coberturas por obra del AID del proyecto hidroeléctrico San Francisco:

Obra	Aa	Ad	Bdg	Bfvs	Br	Caña	Mc	Pe	PI	R	Tdd	V	Vsa	Vsb	Total
Atagüa					0,00					0,04					0,04
Azud					0,04					0,07					0,11
Canal de descarga					0,04					0,00					0,05
Captación					0,05					0,01					0,06
Casa de maquinas					0,13										0,13
Deposito A			0,16	0,58	0,06				6,21			0,00	0,14		7,15
Deposito B				4,39		0,16		0,27	0,66				2,29		7,77
Plazoleta zona de captación					0,35										0,35
Pondaje				0,06	1,83			0,00		1,25			0,16		3,30
Portal almenara				0,23											0,23
Portal casa de maquinas				0,12	0,89								0,96		1,97
Portal ventana de construcción				0,20											0,20
Pre Atagüa					0,00					0,10					0,10
Túnel de conducción			0,03	0,71	0,05				0,10				0,08		0,97
Túnel de desviación					0,05					0,02					0,07
Vía a almenara				0,99	0,02								0,41		1,42
Vía a casa de máquinas	0,96	0,34	0,06	3,73	0,99		0,05	0,44	0,59	0,01	0,05	0,02	0,00	0,17	7,40
Vía a ventana de construcción				0,79									0,39		1,19
Vía captación		0,02		1,40	0,90	0,13			1,74	0,17		0,01	0,06		4,42
Zona de talleres				1,46	0,19				5,65				0,90		8,20
Total	0,96	0,36	0,26	14,65	5,58	0,29	0,05	0,71	14,93	1,66	0,05	0,03	5,41	0,17	45,10

Fuente: Documento técnico con radicado No. 4120-E1-36434 del 27 de octubre de 2015.

2.3 Metodología de inventarios y muestreos

2.3.1 Caracterización especies vasculares

"Para determinar la composición de las plantas hospederas (forofitos) se consideraron aquellos individuos con un DAP mayor a 10 cm que se encontraron en la zona de influencia del proyecto

“Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones”

Hidroeléctrico San Francisco. A cada uno de estos se les midió los siguientes atributos: Circunferencia a la altura del pecho (CAP), altura total, altura fustal o comercial y diámetro promedio de copa. Adicionalmente, cada forofito fue georreferenciado, marcado”.

“En los árboles donde se evidenció la presencia de epífitas se definieron dos estratos: el primero desde la base del fuste hasta un metro de altura; el segundo entre 1- 2 m. Para cada epífita se tomaron datos de: especie, número de individuos, estrato en los cuales se encontraron presentes y especie hospedera”.

“Para determinar la composición de bromelias y orquídeas terrestres, se complementó el muestreo realizado en el Estudio de Impacto Ambiental, en el que no se registraron individuos terrestres, con un nuevo muestreo en el que se tuvo en cuenta la metodología de Cámara y Diaz, 2013, para la cual se deben realizar mínimo diez (10) transectos de 100m² en cada cobertura vegetal identificada en campo y en los cuales se realiza un inventario al 100% de las orquídeas y bromelias terrestres; registrando atributos como el sustrato y el número de individuos por especie. Estos transectos fueron distribuidos consecutivamente dentro de cada uno de los bloques de 1000m², establecidos para el inventario forestal”.

“Las muestras colectadas de forofitos y epífitas vasculares se guardaron en bolsas plásticas, se prensaron en papel periódico debidamente marcado y se alcoholizaron para su preservación hasta llegar al Herbario de la Universidad de Antioquia (HUA) donde se procedió con el secado. Adicionalmente se tomaron muestras en alcohol y glicerina de las estructuras fértiles como flores y/o frutos”.

“A continuación se describen cada uno de los índices de diversidad que fueron considerados”:

- Diversidad aifa (Índices de Simpson y Shannon)*
- Diversidad beta (Índice de similitud de Jaccard)*
- Índice de valor de importancia ecológica (IVI)*

2.3.2 Caracterización especies no vasculares

“Para el estudio de la composición de briofitos epífitos y terrestres (suelo y roca) en el AID, se realizó muestreo en un total de 21 bloques para briofitos epífitos y 8 bloques para briofitos terrestres”.

Para especies terrestres “En cada una de las áreas de muestreo establecidas de 50m x 20m para fustales, se trazaron transectos de 50 metros de longitud por 8 metros de ancho, dentro de los cuales se tomaron tres sitios al azar y en estos se ubicaron cuadrículas de 25 x 25 cm para realizar el muestreo. Se tuvieron en cuenta datos como: porcentaje de cobertura en la cuadrícula, tipo de cobertura y condiciones lumínicas”.

Para especies epífitas “Se evaluaron en total 106 árboles hospederos con presencia de briofitos epífitos, a cada árbol se evaluaron los briofitos presentes en el tronco, donde se definieron dos estratos, el primero desde la base del fuste hasta 1 m de altura, denominado zona uno (Z1) y el segundo, desde 1 a 2 m de altura, correspondiente a la zona 2 (Z2). En cada uno de los estratos, se trazó una cuadrícula de 25cm x 25cm, (...)”.

“Las muestras de briofitos colectadas en las bolsas de papel se dejaron abiertas a temperatura ambiente para facilitar el proceso de secado. Este grupo de plantas son muy pequeñas y crecen entremezcladas, por esto es necesario con la ayuda del estereoscopio y de pinzas de punta fina, separarlas”.

2.3.3 Helechos arbóreos

“Para los helechos arbóreos adultos, con tallo mayor a un (1) metro de alto, se realizó un censo al 100% en el área de influencia directa, para cada individuo se registró su DAP, la altura total (en metros), la posición geográfica con GPS (precisión 7 m), el estado fitosanitario, el estado reproductivo y además se le asignó un número consecutivo”

“Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones”

“Para evaluar regeneración natural de las especies de Helechos en veda se realizó un muestreo simple al azar con un nivel de significancia del 95%; donde el área de muestreo consistió en parcelas temporales de 20 m² (5x4 m), esto con el fin de cumplir con los estándares establecidos dentro de la metodología para caracterizar la regeneración (Gentry, 1982), denominada RAP (Rapid Assessment Plot) y modificada posteriormente por el Convenio ISA-JAUM (2004)”.

“De las 167 parcelas, 11 se establecieron en coberturas de Arbustal abierto, 97 se establecieron en el Bosque fragmentado con vegetación secundaria, 33 se establecieron en el Bosque de galería y 26 en la cobertura Vegetación secundaria alta. A continuación (...) se presentan las coordenadas y cobertura de cada parcela de regeneración”.

2.4 Resultados

2.4.1 Especies vasculares

“Las especies más frecuentes de epífitas vasculares fueron *Pleopeltis bombycina* (Polypodiaceae) con 165 individuos, *Guzmania lingulata* (Bromeliaceae) con 14 individuos y *Dicranoglossum furcatum* (Polypodiaceae) con 13 individuos, estas tres especies aportan casi el 80% de la abundancia en epífitas vasculares”. La siguiente tabla muestra la composición de especies y abundancia por cobertura:

Cobertura	Especies por cobertura	No individuos
Bosque Ripario	<i>Aechmea angustifolia</i>	1
	<i>Campyloneurum costatum</i>	2
	<i>Dicranoglossum furcatum</i>	13
	<i>Guzmania aff. angustifolia</i>	1
	<i>Guzmania lingulata</i>	14
	<i>Pleopeltis bombycina</i>	52
	Total	83
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	<i>Asplenium serratum</i>	2
	<i>Columnnea bilabiata</i>	1
	<i>Pleopeltis bombycina</i>	112
	<i>Radiovittaria stipitata</i>	11
	<i>Serpocaulon triseriale</i>	4
	Total	130
Vegetación secundaria alta	<i>Comparettia falcata</i>	1
	<i>Epidendrum aff. nocturnum</i>	12
	<i>Maxillaria graminifolia</i>	6
	<i>Pleopeltis bombycina</i>	1
	<i>Radiovittaria stipitata</i>	1
	Total	21

Fuente: Documento técnico con radicado No. 4120-E1-36434 del 27 de octubre de 2015.

En cuanto a las especies terrestres “El análisis de la riqueza específica realizado para las coberturas en el área de influencia del proyecto hidroeléctrico San Francisco, muestra que la cobertura bosque fragmentado con vegetación secundaria presenta la mayor riqueza específica, con 3 especies y la mayor abundancia con 26 individuos en total, evidenciando una baja diversidad para el grupo de bromelias y orquídeas, principalmente por la fuerte intervención antrópica que se presenta en la zona”. La siguiente tabla muestra la composición de especies y abundancia por cobertura:

ESPECIE	Bf-Vs	Bg
<i>Guzmania lingulata</i>	7	4
<i>Oeceoclades maculata</i>	8	

"Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones"

Peristeria elata	11	
Total general	26	4

Fuente: Documento técnico con radicado No 4120-E1-7557 del 08 de marzo de 2016.

2.4.2 Especies no vasculares

Especies de musgos y hepáticas presentes en la caracterización de flora del proyecto hidroeléctrico PCH San Francisco:

BRIOFITOS (MUSGOS Y HEPATICAS).						
Familia	Género	Nombre Científico	% de cobertura	Cobertura en cm ²	Epifitos	Terrestres
Sematophyllaceae	Acroporium	Acroporium pungens	4	1125	x	0
Lejeuneaceae	Bryopteris	Bryopteris difusa	1	187,5	x	0
Calymperaceae		Calymperes palisotii	8	1687,5	x	0
Lejeuneaceae	Lejeunea	Cheilolejeunea sp1.	19	5875	x	0
Lejeuneaceae	Lejeunea	Cheilolejeunea sp2.	2	812,5	x	0
Hypnaceae	Ectropothecium	Ectropothecium leptochaeton	1	187,5	x	0
Fissidentaceae	Fissidens	Fissidens pellucidus	1	187,5	x	0
Fissidentaceae	Fissidens	Fissidens prionodes	2	1000	x	0
Frullaniaceae	Frullania	Frullania montagnei	1	500	x	0
Frullaniaceae	Frullania	Frullania rojaneirensis	1	312,5	x	0
Frullaniaceae	Frullania	Frullania subgen. Chonantelia	1	187,5	x	0
Orthotrichaceae	Groutiella	Groutiella apiculata	1	125	x	0
Lejeuneaceae	Lejeunea	Lejeunea sp1.	24	8187,5	x	0
Lejeuneaceae	Lejeunea	Lejeunea sp2.	55	13250	x	0
Lejeuneaceae	Lejeunea	Lejeunea sp3.	3	875	x	0
Pilotrichaceae	Lepidopilum	Lepidopilum longifolium	4	1187,5	x	0
Dicranaceae	Leucobryum	Leucobryum crispum	1	125	x	0
Orthotrichaceae	Macrocoma	Macrocoma tenuis	2	750	x	0
Metzgeriaceae	Metzgeria	Metzgeria sp.	9	1750	x	0
Neckeraceae	Neckeropsis	Neckeropsis undulata	21	4000	x	0
Lejeuneaceae	Lejeunea	Neurolejeunea Aneurolejeunea sect.	3	375	x	0
Octoblepharaceae	Octoblepharum	Octoblepharum albidum	17	4750	x	0
Meteoriaceae	Orthostichella	Orthostichella pentasticha	4	750	x	0
Thuidiaceae	Pelekium	Pelekium minutulum	3	562,5	x	0
Meteoriaceae	Pilotrichella	Pilotrichella flexilis	3	625	x	0
Pilotrichaceae	Pilotrichum	Pilotrichum fendleri	3	625	x	0
Plagiochilaceae	Plagiochila	Plagiochila aerea	16	4687,5	x	0
Plagiochilaceae	Plagiochila	Plagiochila sp1.	3	750	x	0
Plagiochilaceae	Plagiochila	Plagiochila sp2.	23	7062,5	x	0
Plagiochilaceae	Plagiochila	Plagiochila sp3	5	1375	x	0
Neckeraceae	Porotrichum	Porotrichum expansum	1	437,5	x	0
Lejeuneaceae	Lejeunea	Pycnolejeunea sp.	6	1875	x	0
Radulaceae	Radula	Radula cf. ramulina	2	687,5	x	0
Sematophyllaceae	Sematophyllum	Sematophyllum adnatum	1	125	x	0
Sematophyllaceae	Sematophyllum	Sematophyllum subpinnatum	3	375	x	0
Meteoriaceae	Squamidium	Squamidium nigricans	2	375	x	0
Lejeuneaceae	Lejeunea	Stictolejeunea squamata	1	250	x	0
Lejeuneaceae	Symbiezidium	Symbiezidium transversale	51	9687,5	x	0
Meteoriaceae	Toloxis	Toloxis imponderosa	1	125	x	0

"Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones"

BRIOFITOS (MUSGOS Y HEPATICAS).						
Familia	Género	Nombre Científico	% de cobertura	Cobertura en cm ²	Epífitos	Terrestres
Pottiaceae	Trichostomum	Trichostomum brachydontium	6	1375	x	0
Calymperaceae		Calymperes afzelii	1	50	x	0
Calymperaceae		Calymperes palisotii	2	218,75	0	x
Calypogeiaceae	Calypogeia	Calypogeia peruviana	2	212,5	0	x
Lejeuneaceae	Cheilolejeunea	Cheilolejeunea sp.3.	1	12,5	0	x
Fissidentaceae	Fissidens	Fissidens serratus	1	187,5	0	x
Lejeuneaceae	Lejeunea	Lejeunea sp.	4	781,25	0	x
Lophocoleaceae	Lophocolea	Lophocolea bidentata	1	250	0	x
Lejeuneaceae	Neurolejeunea	Neurolejeunea sect. Aneurolejeunea	1	125	0	x
Plagiochilaceae	Plagiochila	Plagiochila sp1.	1	187,5	0	x
Plagiochilaceae	Plagiochila	Plagiochila sp2.	1	500	0	x
Plagiochilaceae	Plagiochila	Plagiochila sp3.	2	406,25	0	x
Sematophyllaceae	Pterogonidium	Pterogonidium pulchellum	1	18,75	0	x
Racopilaceae	Racopilum	Racopilum tomentosum	1	125	0	x
Sematophyllaceae	Sematophyllum	Sematophyllum subsimplex	4	312,5	0	x
Hypnaceae	Taxithelium	Taxithelium planum	2	750	0	x
Hypnaceae	Vesicularia	Vesicularia vesicularis var. rutilans	2	375	0	x

Fuente: Documento técnico con radicado No. 4120-E1-7557 del 08 de marzo de 2016.

"En la [siguiente] tabla se muestran los Índices de diversidad alfa "α" para briofitos epífitos en las coberturas de bosque ripario, bosque fragmentado, vegetación secundaria alta y pastos limpios":

Cobertura vegetal	Índice de Simpson	Índice de Shannon	Coefficiente de Mezcla
Bosque Ripario	0,08	2,83	3,17
Bosque Fragmentado	0,12	2,47	6,27
Vegetación Secundaria Alta	0,12	2,38	3,73
Pastos Limpios	0,18	2,17	2,08

Fuente: Documento técnico con radicado No. 4120-E1-36434 del 27 de octubre de 2015.

Las especies de líquenes epífitos encontradas en el muestreo y sus respectivas coberturas se muestran a continuación:

LIQUENES EPIFITOS				
Familia	Género	Nombre Científico	% Cobertura	Área de cobertura (cm ²)
Arthoniaceae	Arthonia	Arthonia sp. 1	10	62,5
		Arthonia sp. 2	170	1062,5
Coenogoniaceae	Coenogonium	Coenogonium confervoides	14	1812,5
		Coenogonium sp. 1	5	875
Collemataceae	Leptogium	Leptogium sp. 1	2	125
		Leptogium sp. 2	2	281,25
		Leptogium sp. 3	1	62,5
Graphidaceae	Graphis brahmanensis	Graphis brahmanensis Aptroot	1	62,5
incertae sedis	Leptogium	Leptogium sp. 2	1	62,5
Lecanoraceae	Pyrrhospora	Pyrrhospora sp.	12	2687,5
Lobariaceae	Sticta	Sticta dioica	1	125
Megalosporaceae	Megalospora	Megalospora admixta	1	125

"Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones"

LIQUENES EPIFITOS					
Familia	Género	Nombre Científico	% Cobertura	Área de cobertura (cm ²)	
Parmeliaceae	<i>Bulbothrix</i>	<i>Bulbothrix laevigatula</i>	1	62,5	
	<i>Hypotrachyna</i>	<i>Hypotrachyna</i> sp.	1	187,5	
	<i>Parmotrema</i>	<i>Parmotrema endosulphureum</i>		1	125
		<i>Parmotrema</i> sp.		2	250
		<i>Parmotrema tinctorum</i> c. f. <i>P. fasciculatum</i>		1	187,5
	<i>Usnea</i>	<i>Usnea</i> sp. 1		1	12,5
<i>Usnea</i> sp. 2			1	31,25	
<i>Peltigeraceae</i>	<i>Peltigera</i>	<i>Peltigera</i> sp.	1	62,5	
<i>Physciaceae</i>	<i>Heterodermia</i>	<i>Heterodermia</i> sp. 1	1	62,5	
<i>Pyrenulaceae</i>	<i>Pyrenula</i>	<i>Pyrenula cocoes</i>	1	31,25	
<i>Ramalinaceae</i>	<i>Ramalina</i>	<i>Ramalina</i> sp.	1	31,25	
	<i>Ramalinaceae</i>	<i>Ramalinaceae</i> sp.	2	250	
<i>Roccellaceae</i>	<i>Cryptothecia</i>	<i>Cryptothecia rubrocincta</i>	7	1437,5	
		<i>Cryptothecia</i> sp.	1	125	
	<i>Dichosporidium</i>	<i>Dichosporidium nigrocinctum</i>	7	2062,5	
<i>Stereocaulaceae</i>	<i>Lepraria</i>	<i>Lepraria</i> sp.	1	31,25	
Total general			70	11168,75	

Fuente. Documento técnico con radicado No. 4120-E1-7557 del 08 de marzo de 2016

Las especies de líquenes encontradas en suelo y sus respectivas coberturas se muestran a continuación:

LIQUENES DE SUELO				
Familia	Género	Nombre Científico	% COBERTURA	Suma de Área de cobertura (cm ²)
<i>Coenogoniaceae</i>	<i>Coenogonium</i>	<i>Coenogonium</i> sp. 1	1	12,5
<i>Collemtaceae</i>	<i>Leptogium</i>	<i>Leptogium</i> sp. 2	1	12,5
		<i>Leptogium</i> sp. 4	1	6,25
<i>Parmeliaceae</i>	<i>Bulbothrix</i>	<i>Bulbothrix laevigatula</i>	1	125
<i>Peltigeraceae</i>	<i>Peltigera</i>	<i>Peltigera</i> sp.	1	6,25
<i>Physciaceae</i>	<i>Heterodermia</i>	<i>Heterodermia</i> sp. 2	1	6,25
<i>Ramalinaceae</i>	<i>Phyllopsora</i>	<i>Phyllopsora</i> sp.	1	18,75
Total general			7	187,5

Fuente: Documento técnico con radicado No. 4120-E1-7557 del 08 de marzo de 2016.

Las especies de líquenes encontradas en roca y sus respectivas coberturas se muestran a continuación:

LIQUENES ROCA				
Familia	Género	Nombre Científico	% Cobertura	Suma de Área de cobertura (cm ²)
<i>Arthoniaceae</i>	<i>Arthonia</i>	<i>Arthonia</i> sp. 2	66	412,25
		<i>Arthonia</i> sp. 3	6	37,5
<i>Collemtaceae</i>	<i>Leptogium</i>	<i>Leptogium</i> sp. 4	2	156,25
<i>incertae sedis</i>	<i>Eschatogonia</i>	<i>Eschatogonia</i> sp.	1	62,5
Total general			3	218,75

Fuente. Documento técnico con radicado No. 4120-E1-7557 del 08 de marzo de 2016

"El índice de diversidad de Shannon es más alto en el bosque ripario (3.21), seguido particularmente de pasto limpio (2.8), bosque fragmentado con vegetación secundaria alta (2,36) y vegetación secundaria alta (2.2). Los arbustos abiertos por su bajo número de forofitos presentaron el índice más bajo (1.24)", como se observa a continuación:

“Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones”

Cobertura	Índice de diversidad de Simpson	Índice de diversidad de Shannon	Coefficiente de mezcla
AA	0,33	1,24	1,50
BFVS	0,12	2,36	2,96
BR	0,13	3,21	1,56
PL	0,06	2,80	1,12
VSA	0,12	2,20	1,30

Fuente: Documento técnico con radicado No. 4120-E1-7557 del 08 de marzo de 2016.

2.4.3 Helechos arbóreos

“Se registraron 175 individuos en total de helechos arbóreos juveniles en las parcelas de regeneración para cada especie y la cobertura en la que fueron encontrados. La especie de mayor abundancia fue *Cyathea andina* con 66 individuos seguida por *C. pungens* con 53 siendo esta ultima la única especie que se encontró presente en las cuatro coberturas vegetales”. A continuación se muestra la composición de especies y abundancia por cobertura vegetal:

Nombre Científico	Aa	Bfvs	Bg	Vsa	Total
<i>Alsophila cuspidata</i>			2		2
<i>Cnemidaria horrida</i>	6	14		3	23
<i>Cyathea andina</i>		36	30		66
<i>Cyathea microdonta</i>	6	14		11	31
<i>Cyathea pungens</i>	7	31	11	4	53
Total	19	95	43	18	175

Fuente: Documento técnico con radicado No. 4120-E1-36434 del 27 de octubre de 2015.

2.5 Soportes cartográficos

La empresa entregó las coordenadas en Excel de todas las obras del proyecto, el shape y los puntos de los individuos de helechos arbóreos muestreados.

2.6 Medidas de Manejo

MEDIDAS DE MANEJO PARA EL LEVANTAMIENTO DE VEDA DE HELECHOS ARBÓREOS

1. OBJETIVOS					
Demarcar e identificar las especies vedadas que se encuentren en las áreas de la obras.					
Rescatar las plántulas de las especies de la familia Cyatheaceae que midan hasta un metro, que se puedan ver afectadas en el área de intervención antes del inicio de las obras.					
Reubicar el material rescatado en zonas apropiadas para su desarrollo.					
2. ETAPA DEL PROYECTO		3. TIPO DE MEDIDA		4. RESPONSABLES	
Preliminar		Prevención	x	Empresa dueña del proyecto	x
Construcción	x	Control		Contratistas	x
Operación	x	Mitigación	x	Supervisión Ambiental	
Abandono y restauración		Compensación		Interventoría Ambiental	
5. IMPACTOS AMBIENTALES A CONTROLAR					
Modificación y pérdida de coberturas vegetales y especies vedadas.					
6. MARCO NORMATIVO APLICABLE					
Resolución 0801 de 1977 del INDERENA. Veda en todo el territorio nacional, el aprovechamiento, comercialización y movilización de los helechos arbóreos.					
7. LUGAR DE APLICACIÓN					
El rescate se realizará en las áreas de aprovechamiento y la reubicación se realizará en las zonas aledañas a las obras.					
8. ACCIONES A DESARROLLAR					

"Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones"

MEDIDAS DE MANEJO PARA EL LEVANTAMIENTO DE VEDA DE HELECHOS ARBÓREOS

Con el fin de evitar impactos negativos en las plantas que se encuentran en estado juvenil, las cuales representan un papel fundamental para la dinámica poblacional, se realizó la caracterización de la regeneración natural de los helechos arbóreos presentes en el área de estudio, gracias al conocimiento en el tema de un profesional capacitado.

Previo al inicio de las actividades de aprovechamiento de esta especie, un grupo de expertos entrará a realizar el rescate de los individuos juveniles de la familia Cyatheaceae que se encuentren en capacidad de sobrevivir a un trasplante, lo cual se define como individuos que posean una altura inferior a 1 m. debido a las dificultades que representan el manejo de plantas de gran tamaño con rizomas de gran porte. La extracción de los helechos se realizará desenterrando todo el sistema radical y parte aérea, esto se realizará con la ayuda de un palín o pala. Debido a que los helechos presentan raíces adventicias se recomienda desenterrar las plantas con una gran porción de pan de tierra.

Luego de la extracción de la planta de su sitio original, se debe tener en cuenta algunas características determinantes como: 1. Que esté lo suficientemente alejado de la zona de aprovechamiento forestal, 2. Dosel constituido con presencia de solapamiento de copas para evitar exposición directa al sol o condiciones que semejen las del sitios de extracción de los helechos, 3. Fácil acceso para posteriores monitoreos.

El traslado de estas especies se realizará afuera de las obras, sobre los márgenes del río Santo Domingo y Melcocho, según sea su ubicación originalmente, con el fin de garantizar unas condiciones similares a las que tienen los individuos en el área de aprovechamiento, además la mayoría de individuos se encuentran en sitios de altas pendientes y alejados de vías, lo cual hace que su traslado sea difícil y pueda comprometer la sobrevivencia de los individuos.

Una vez se tenga los sitios seleccionado, se dispone a abrir un hoyo en la tierra de la misma profundidad que presente el pan de tierra. Esto debido que las raíces de los helechos son adventicias y no penetran en el sustrato no es necesario abrir huecos de mucha profundidad. Luego se dispone a entrar la planta y cubrirlo con tierra teniendo en cuenta de no dejar enterrar o cubrir la parte aérea.

Finalmente, se realiza la georreferenciación del nuevo sitio y se dispone a rotular los helechos con una lámina de aluminio donde se especifique el nombre de la especie.

Para el acopio del material rescatado se construirá un vivero ubicados en un sitio estratégico y que asemeje las condiciones climáticas del lugar donde fueron rescatadas las plantas.

Para comprobar el estado de las plántulas reubicadas se realizaran cinco monitoreos, a los 3, 6, 12, 18 y 24 meses.

9. METAS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

METAS	INDICADORES DE SEGUIMIENTO
Rescate de plántulas de helechos arbóreos	Informe con las coordenadas donde se reubicaron y estado de las plantas rescatadas.
Garantizar la sobrevivencia de más del 60% de material rescatado.	(# de individuos que sobrevivieron al rescate /# total de individuos de rescatados)

10. CRONOGRAMA

En la etapa de construcción no se afectarán los individuos de estas especies. El rescate comenzará antes de la etapa de operación en la cual se realizará el aprovechamiento.

Durante la operación se realizará el monitoreo de las especies rescatadas a los 3, 6, 12, 18 y 24 meses.

11. PRESUPUESTO

A continuación se presentan los costos estimados del rescate y reubicación de plántulas de Cyatheaceae

Ítem	Unidad	Cantidad	Tiempo	Valor Unitario	Valor Total
Ingeniero forestal o Biólogo	Mes	1	3	\$ 4 800 000	\$ 14.400 000
Técnico forestal	Mes	2	2	\$ 2.400.000	\$ 9.600 000
Auxiliares de Campo	Mes	4	2	\$ 1.600.000	\$ 12.800 000
Costos viáticos profesionales	Global	-	-	-	\$ 14.400 000
Transporte	Global	-	-	-	\$ 27.600.000
Materiales y herramientas	Global	-	-	-	\$ 3 000 000
Vivero					\$ 2 000 000
AIU					\$ 15 760.000
Total					\$ 81.800.000

En la siguiente tabla se muestran los costos aproximados para los monitoreos y mantenimiento de las plántulas.

Ítem	Unidad	Cantidad	Tiempo	Valor Unitario	Valor Total
Ingeniero forestal	Mes	1	1	\$ 4 800 000	\$ 4 800 000
Auxiliar de Campo	Mes	1	0,5	\$ 1.300.000	\$ 650.000
Transporte	Global	-	-	-	\$ 2.500 000
Costos viáticos profesionales	Global	-	-	-	\$ 800.000
Materiales y herramientas	Global	-	-	-	\$ 200.000
Valor por monitoreo					\$ 8 950.000
Valor de los 5 monitoreos					\$ 44.750 000

"Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones"

MEDIDAS DE MANEJO PARA EL LEVANTAMIENTO DE VEDA DE HELECHOS ARBÓREOS

AIU					\$ 8.950.000
Total					\$ 53.700.000

Fuente: Documento técnico con radicado No. 4120-E1-36434 del 27 de octubre de 2015.

PROGRAMA DE COMPENSACIÓN POR LA TALA DE HELECHOS ARBÓREOS EN VEDA NACIONAL.

1. OBJETIVOS					
Realizar un estudio poblacional y demográfico de las cinco especies a afectar de la familia Cyatheaceae en el área de influencia.					
2. ETAPA DEL PROYECTO		3. TIPO DE MEDIDA		4. RESPONSABLES	
Preliminar		Prevención		Empresa dueña del proyecto	x
Construcción	x	Control		Contratistas	
Operación	x	Mitigación		Supervisión Ambiental	
Abandono y restauración		Compensación	x	Interventoría Ambiental	
5. IMPACTOS AMBIENTALES A CONTROLAR					
Modificación y pérdida de coberturas vegetales y especies vedadas.					
6. MARCO NORMATIVO APLICABLE					
Resolución 0801 de 1977 del INDERENA. Veda en todo el territorio nacional, el aprovechamiento, comercialización y movilización de los helechos arbóreos.					
7. LUGAR DE APLICACIÓN					
Este programa se ejecutará en zonas boscosas de la región.					
8. ACCIONES A DESARROLLAR					
El estudio consistirá en realizar una fase de campo, con una duración máxima de un mes en la cual se recorrerá el área de influencia indirecta del proyecto y se muestrearán las poblaciones de helechos arbóreos en categoría de veda nacional; en dichos sitios se montarán cuatro parcelas de monitoreo de un tamaño de 10x10 m, en los sitios de poblaciones de las especies en estudio, a fin de conocer la demografía y algunos aspectos ecológicos. En estas parcelas se realizarán tres monitoreos en un año después de realizado el montaje, en donde se tomarán datos sobre la demografía y ecología de las especies estudiadas.					
9. METAS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO					
METAS			INDICADORES DE SEGUIMIENTO		
Realizar las parcelas de monitoreo			Informe de las cuatro parcelas de monitoreo		
Analizar las poblaciones monitoreadas			Informe final sobre la demografía y ecología de las poblaciones estudiadas.		
10. CRONOGRAMA					
En la etapa de construcción se realizará el establecimiento de las parcelas y su posterior monitoreo, esto se hará durante el periodo de un mes					
11. PRESUPUESTO					
A continuación se presenta un estimado de los costos de este programa de compensación para el montaje de las parcelas.					
Ítem	Unidad	Cantidad	Tiempo	Valor Unitario	Valor Total
Profesional (Experto en Helechos)	Mes	1	2	\$ 4.800.000	\$ 4.800.000
Técnico forestal	Mes	1	1	\$ 2.400.000	\$ 2.400.000
Auxiliares de Campo	Mes	2	1	\$ 1.600.000	\$ 3.200.000
Transporte y viáticos	Global				\$ 11.700.000
Materiales	Global				\$ 5.000.000
AIU					\$ 4.420.000
Total					\$ 31.520.000
Los costos del monitoreo de parcelas se muestra a continuación:					
Ítem	Unidad	Cantidad	Tiempo	Valor Unitario	Valor Total
Profesional (Experto en Helechos)	Mes	1	1	\$ 4.800.000	\$ 4.800.000
Auxiliares de Campo	Mes	1	0,5	\$ 2.400.000	\$ 2.400.000
Transporte y viáticos	Global				\$ 3.100.000
Materiales	Global				\$ 500.000
AIU					\$ 2.160.000
Costo cada Monitoreo					\$ 12.960.000

"Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones"

PROGRAMA DE COMPENSACIÓN POR LA TALA DE HELECHOS ARBÓREOS EN VEDA NACIONAL.

Costos Total 3 monitoreos	\$ 38.880.000
---------------------------	---------------

Fuente: Documento técnico con radicado No. 4120-E1-36434 del 27 de octubre de 2015.

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA EPIFITA NO VASCULAR DE IMPORTANCIA NACIONAL.

1. OBJETIVOS					
Rescatar comunidades de flora epífita no vascular de gran importancia para la conservación por su alto grado de amenaza.					
Trasplantar las comunidades de flora epífita no vascular en zonas previamente seleccionadas con características similares al ecosistema de origen.					
2. ETAPA DEL PROYECTO		3. TIPO DE MEDIDA		4. RESPONSABLES	
Preliminar	x	Prevención	x	Empresa dueña del proyecto	x
Construcción	x	Control		Contratistas	x
Operación	x	Mitigación		Supervisión Ambiental	
Abandono y restauración		Compensación	x	Interventoría Ambiental	
5. IMPACTOS AMBIENTALES A CONTROLAR					
Modificación y pérdida de coberturas vegetales y especies vedadas.					
6. MARCO NORMATIVO APLICABLE					
Resolución 0213 de 1977 del INDERENA. Veda en todo el territorio nacional para el aprovechamiento, transporte y comercialización de las especies de bromelias, musgos y líquenes					
7. LUGAR DE APLICACIÓN					
El rescate se realizará en las áreas de aprovechamiento y la reubicación se realizará en zonas aledañas del proyecto o en el lugar definido por CORNARE					
8. ACCIONES A DESARROLLAR					
Con el fin de evitar la pérdida de diversidad de los líquenes que se encuentran en peligro crítico en los ecosistemas que de ven involucrados en el área de influencia directa del proyecto, se realizó la caracterización de las epifitas no vasculares presentes en el área de estudio, gracias al conocimiento de un grupo de profesionales capacitados.					
Previo al inicio de las actividades de aprovechamiento, un grupo de expertos entrará a realizar el rescate de las comunidades de líquenes identificadas con algún grado de amenaza que se encuentren en capacidad de sobrevivir a un trasplante. El proceso se realizará garantizando la extracción de los individuos con cierta cantidad de sustrato, para así llevar los microorganismos asociados a su desarrollo, además de garantizar un buen manejo durante la movilización y reubicación de los mismos.					
La manipulación de estas especies requiere de cuidados especiales como lo son evitar la incidencia directa de los rayos solares durante el rescate y la reubicación, además de la constante hidratación de los individuos previo al rescate y durante la reubicación.					
El traslado de estas especies se realizará afuera de las obras, sobre los márgenes del río Santo Domingo y Melcocho, según sea su ubicación originalmente, con el fin de garantizar unas condiciones similares a las que tienen los individuos en el área de aprovechamiento; además se intentaran reubicar los briofitos rescatados en árboles que sean de la misma especie de sus hospederos originales, o que posean características similares de corteza y exposición lumínica.					
9. METAS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO					
METAS			INDICADORES DE SEGUIMIENTO		
Evaluar la presencia de las poblaciones de la zona de traslado			Datos de posible presencia/ausencia de las especies a trasladar en la nueva zona.		
Rescatar la comunidad de epifitas no vasculares			- Número de especies rescatadas. - Caracterización taxonómica de los líquenes o briofitos rescatados		
Trasplantar las comunidades rescatadas			Porcentajes de sobrevivencia de las comunidades rescatadas.		
10. CRONOGRAMA					
El monitoreo de las especies rescatadas se realizará durante un periodo de dos años.					
11. PRESUPUESTO					
Los costos del rescate y reubicación están contemplados en la siguiente tabla:					
Ítem	Unidad	Cantidad	Tiempo	Valor Unitario	Valor Total
Profesionales (Expertos Briofitos y líquenes)	Mes	2	2	\$ 4.800.000	\$ 19.200.000
Auxiliares de Campo	Mes	2	1	\$ 1.600.000	\$ 3.200.000
Transporte y viáticos	Global	-	-	-	\$ 11.700.000

"Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones"

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA EPÍFITA NO VASCULAR DE IMPORTANCIA NACIONAL.

Materiales	Global	-	-	-	\$ 2.000.000
Herbario - Laboratorio	Global	-	-	-	\$ 1.500.000
AIU	Global	-	-	-	\$ 7.520.000
Total					\$ 45.120.000

Los costos relacionados con el monitoreo son los siguientes:

Ítem	Unidad	Cantidad	Tiempo	Valor Unitario	Valor Total
Profesionales (Expertos Briofitos y líquenes)	Mes	2	0,75	\$ 4.800.000	\$ 7.200.000
Auxiliares de Campo	Mes	1	0,25	\$ 1.600.000	\$ 400.000
Transporte y viáticos	Global	-	-	-	\$ 2.730.000
Materiales	Global	-	-	-	\$ 500.000
AIU	Global	-	-	-	\$ 2.166.000
Total					\$ 12.996.000

Fuente: Documento técnico con radicado No. 4120-E1-36434 del 27 de octubre de 2015.

PROGRAMA DE COMPENSACIÓN POR LA TALA DE FOROFITOS PORTANTES DE LÍQUENES Y BRIOFITOS CORTÍCOLAS COMO FLORA EPÍFITA NO VASCULAR EN VEDA NACIONAL

1. OBJETIVOS					
Compensar la pérdida de hábitat de la flora epífita con nuevos forofitos nativos.					
Compensar pérdida de biomasa no vascular por pérdida de hábitat.					
2. ETAPA DEL PROYECTO		3. TIPO DE MEDIDA		4. RESPONSABLES	
Preliminar	x	Prevención		Empresa dueña del proyecto	x
Construcción	x	Control		Contratistas	
Operación	x	Mitigación	x	Supervisión Ambiental	
Abandono y restauración		Compensación	x	Interventoría Ambiental	
5. IMPACTOS AMBIENTALES A CONTROLAR					
Modificación y pérdida de coberturas vegetales y especies vedadas.					
6. MARCO NORMATIVO APLICABLE					
Resolución 0213 de 1977 del INDERENA. Veda en todo el territorio nacional para el aprovechamiento, transporte y comercialización de las especies de bromelias, musgos y líquenes.					
7. LUGAR DE APLICACIÓN					
Lugar que disponga CORNARE para la siembra de los forófitos.					
8. ACCIONES A DESARROLLAR					
Evaluación de la zona de futura siembra de forófitos.					
Selección de forófitos nativos de importancia en el ecosistema de acuerdo a estudios previos y disponibilidad.					
Siembra de 3 árboles nativos en estado juvenil por cada árbol aprovechado en la ejecución del proyecto.					
Se propone la siembra de forestales nativos evaluados previamente, especialmente y si es posible en zonas donde se ha fragmentado el ecosistema, como bordes de bosques, parches, relictos, zonas ripariás, etc.					
Se realizará un monitoreo cada año durante un periodo de dos años para evaluar la colonización de líquenes y briofitos en los nuevos forófitos donde se medirá: el área bajo una plantilla de 25x25cm de acetato en diferentes estratos (0-1m y 1-2m) en la zona y dirección en la que se presenta mayor colonización de líquenes o briofitos separadamente por taxón.					
9. METAS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO					
METAS			INDICADORES DE SEGUIMIENTO		
Sembrar forófitos nativos			Número de forófitos nativos sembrados. Sobrevivencia de los nuevos hospederos.		
Apoyar la regeneración indirecta de flora epífita no vascular acelerando la regeneración de los forófitos portantes.			Área de cobertura en diferentes estratos para briofitos. Área de cobertura en diferentes estratos para líquenes Número de taxones de líquenes Número de taxones de briofitos		
Se realizará una proyección de la posible área a la edad de madurez del forófito y el tiempo de exposición atmosférica para la posible colonización de comunidades epífitas.			Áreas establecidas de posible hábitat por área intervenida (estimado de área de cortezas de árboles)		

"Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones"

PROGRAMA DE COMPENSACIÓN POR LA TALA DE FOROFITOS PORTANTES DE LÍQUENES Y BRIOFITOS CORTÍCOLAS COMO FLORA EPÍFITA NO VASCULAR EN VEDA NACIONAL

10. CRONOGRAMA

La recolección y siembra de los árboles juveniles de las especies nativas, se realizará antes de la etapa de construcción del proyecto.

El monitoreo de los individuos sembrados se realizará por un periodo de dos años, uno cada año.

11. PRESUPUESTO

A continuación se presenta un estimado de los costos de este programa de compensación.

Ítem	Unidad	Cantidad	Tiempo	Valor Unitario	Valor Total
Profesionales (Ingeniero Forestal)	Mes	1	1	\$ 4.800.000	\$ 4.800.000
Auxiliares de Campo	Mes	2	1	\$ 1.600.000	\$ 3.200.000
Transporte y viáticos	Global	-	-		\$ 6.900.000
Individuos juveniles	Plantas	35547		\$ 20.000	\$ 710.940.000
Materiales	Global	-	-		\$ 1.000.000
AIU					\$ 145.168.000
Total					\$ 872.008.000

En la siguiente tabla se muestran los costos correspondientes al monitoreo:

Ítem	Unidad	Cantidad	Tiempo	Valor Unitario	Valor Total
Profesional (Experto en epifitas no vasculares)	Mes	1	1	\$ 4.800.000	\$ 4.800.000
Auxiliares de Campo	Mes	1	0,5	\$ 2.400.000	\$ 2.400.000
Transporte y viáticos	Global				\$ 3.100.000
Materiales	Global				\$ 500.000
AIU					\$ 2.160.000
Costo cada monitoreo					\$ 12.960.000
Costos Total 2 monitoreos					\$ 25.920.000

Fuente: Documento técnico con radicado No. 4120-E1-36434 del 27 de octubre de 2015.

PROGRAMA PARA EL MANEJO DE ESPECIES EPÍFITAS VASCULARES VEDADAS

1. OBJETIVOS

- Establecer las medidas de manejo para prevenir y mitigar la afectación de la flora epífita vascular en el área de influencia del proyecto.
- Rescatar el material vegetal de las especies de epifitas vasculares vedadas en el área de intervención del proyecto.
- Seleccionar los hábitats más adecuados para el traslado y reubicación de epifitas vasculares en áreas cercanas a la zona de influencia directa.

2. ETAPA DEL PROYECTO		3. TIPO DE MEDIDA		4. RESPONSABLES	
Preliminar	X	Prevención	X	Empresa dueña del proyecto	X
Construcción	X	Control		Contratistas	X
Operación		Mitigación	X	Supervisión Ambiental	X
Abandono y restauración		Compensación		Interventoría Ambiental	X

5. IMPACTOS AMBIENTALES A CONTROLAR

- Pérdida de cobertura vegetal
- Afectación especies sensibles

6. MARCO NORMATIVO APLICABLE

- Ley 2811 de 1974 Código de Recursos Naturales
- Ley 165 de 1994. Convenio de Diversidad Biológica (CDB). Reconoce la importancia de la diversidad biológica para la evolución y la vida de la biosfera, así como sus valores ecológicos, económicos y científicos
- Resoluciones No. 213 de 1977 (INDERENA) Veda a Nivel Nacional para los Musgos, Liqueenes, Lamas, Parásitas, Quiches y Orquídeas

7. LUGAR DE APLICACIÓN

- Área de influencia directa del proyecto hidroeléctrico San Francisco

"Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones"

PROGRAMA PARA EL MANEJO DE ESPECIES EPÍFITAS VASCULARES VEDADAS

8. ACCIONES A DESARROLLAR

Señalización y georreferenciación de especies arbóreas con presencia de epífitas vedadas

A partir de los muestreos realizados para el EIA se cuenta con un listado de las especies potenciales para el rescate. Con este listado de especies un grupo de expertos realizará el rescate del 60% de los individuos correspondientes al 100% de las especies epífitas reportadas. Para tal fin se realizará un recorrido, previo al rescate, por todo el área a ser intervenida para demarcar con cinta reflectiva los individuos arbóreos con presencia de epífitas vedadas señalando en ellos los individuos objeto del rescate los cuales deberán cumplir con condiciones fitosanitarias y de desarrollo que garanticen su establecimiento en los sitios de reubicación.

Rescate de epífitas vasculares en veda

El rescate se hará teniendo cuidado que estas especies contengan parte del sustrato sobre el cual están establecidas, y levantando con cuidado sus raíces. Se debe rescatar al menos el 60% de los individuos encontrados en la señalización de forófitos y la totalidad de las especies pertenecientes a las familias Orchidaceae y Bromeliaceae.

Estas especies serán hidratadas una vez sean rescatadas para evitar daños en sus estructuras y no serán expuestas a la luz directa del sol. Una vez rescatadas permanecerán en viveros temporales donde estarán ubicadas mientras se finalice todo el rescate y se definan las zonas de reubicación.

El traslado de estas especies se realizará a las zonas destinadas para el plan de compensación por afectación de la cobertura vegetal.

9. METAS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

METAS	INDICADORES DE SEGUIMIENTO
Realizar la evaluación e identificación de especies de epífitas vasculares extraídas Informe completo con especies rescatadas.	Listado de especies rescatadas. Generación de un informe competo que contenga las especies rescatadas en las que se describa brevemente la biología y ecología de las especies. Esta información será divulgada con la comunidad y autoridad competente.
Realizar un plan de rescate y reubicación del 60% de los individuos encontrados en el área de influencia del proyecto, que incluya el 100% de las especies de Orquídeas y Bromelias en veda.	Planificación de zonas de rescate con algún tipo de prioridad. Selección y caracterización de las zonas de reubicación con el fin que se asemejen a las condiciones de las cuales fueron extraídas las plantas.
Realizar la reubicación de las epífitas y monitorear su crecimiento y desarrollo en los nuevos hospederos por 2 años, con una periodicidad trimestral durante el primer año y semestral durante el segundo, para un total de 6 monitoreos.	Se llevará un registro de la sobrevivencia de individuos de epífitas rescatadas de manera que sea superior al 60%. (# de individuos de las especies vedadas rescatados / # de individuos que sobrevivieron al rescate)

10. CRONOGRAMA

Previo al inicio de las actividades se deberán planificar las actividades de rescate de especies vedadas, de manera que se liberen obras cronológicamente de manera que no atrasen las actividades de construcción.
En la etapa de construcción se plantea realizar el trasplante de las plantas rescatadas.

11. PRESUPUESTO

Costos correspondientes a las actividades de rescate y reubicación

Ítem	Unidad	Cantidad	Tiempo	Valor Unitario	Valor Total
Personal de campo					
Profesionales (Ingeniero Forestal, biólogo, agrónomo)	Mes	4	2	\$ 4 500 000	\$ 36 000 000
Auxiliares de Campo	Mes	4	2	\$ 1 200 000	\$ 9 600 000
Subtotal				\$ 5 700 000	\$ 45 600 000
Herramientas e insumos					
Transporte y viáticos	Global	-	-	\$ 42 000 000	\$ 42 000 000
Materiales	Global	-	-	\$ 5 000 000	\$ 5 000 000
Subtotal				\$ 47 000 000	\$ 47 000 000
Total				\$ 52 700 000	\$ 92 600 000
AIU				\$ 5 270 000	\$ 9 260 000
Total general				\$ 57 970 000	\$ 101 860 000

El valor total de este programa dependerá del tiempo de siembra y manteniendo de los individuos en veda a compensar

Costos correspondientes a las actividades de monitoreo

Ítem	Unidad	Cantidad	Tiempo	Valor Unitario	Valor Total
Personal de campo					
Profesionales (Ingeniero Forestal, biólogo, agrónomo)	Mes	1	6	\$ 4 500 000	\$ 27 000 000
Auxiliares de Campo	Mes	1	3	\$ 1 200 000	\$ 3 600 000
Subtotal				\$ 5 700 000	\$ 30 600 000
Herramientas e insumos					
Transporte y viáticos	Global	-	-	\$ 31 500 000	\$ 31 500 000
Materiales	Global	-	-	\$ 1 200 000	\$ 1 200 000
Subtotal				\$ 32 700 000	\$ 32 700 000

"Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones"

PROGRAMA PARA EL MANEJO DE ESPECIES EPÍFITAS VASCULARES VEDADAS

Total				\$ 38.400.000	\$ 63.300.000
AIU				\$ 3.840.000	\$ 6.330.000
Total general				\$ 42.240.000	\$ 69.630.000

Fuente: Documento técnico con radicado No. 4120-E1-7557 del 08 de marzo de 2016.

3 CONSIDERACIONES

3.1 Localización y descripción del proyecto

La empresa adjunta las coordenadas en Excel y el shape de las áreas que serán intervenidas por el proyecto, así como la descripción de las actividades del proyecto que se realizarán en jurisdicción de los municipios de Cocorná y San Francisco, Antioquia.

3.2 Metodología de inventarios y muestreos

Dentro del documento no se encuentra la metodología utilizada para el muestreo de epífitas vasculares, no se indica si se realizó un muestreo al 100% de los forófitos, si se realizaron parcelas (bloques) o si se escogió un determinado número de forófitos. En cuanto a la representatividad del muestreo de especies epífitas, la empresa tampoco presenta el número de forófitos muestreados por cobertura vegetal para poder determinar si el número de forófitos según el área intervenida de cada cobertura vegetal es el adecuado.

Para las especies de helechos arbóreos se considera adecuada la metodología ya que se realizó un muestreo al 100% para individuos mayores a 1 m y un número adecuado de parcelas para regeneración.

La representatividad del muestreo es la base de todo el estudio ya que de esta depende la calidad o veracidad de los resultados y es fundamental para el planteamiento de las medidas de manejo y la estimación de los costos de las mismas.

3.3 Resultados

En el auto de información adicional se pidió información que permitiera conocer la representatividad del muestreo. Sin embargo, en la curva de acumulación de especies presentada unen especies vasculares con no vasculares y presentan una curva para todas las coberturas vegetales lo cual no es recomendable. No se presenta la metodología usada para el análisis de la rigurosidad del muestreo, tampoco se indica los estimadores utilizados para construir la curva y el análisis de valoración de estos para definir la representatividad del muestreo realizado.

Es pertinente indicar que dado que para cada grupo se trabajó un número diferente de parcelas o bloques y con diferentes dimensiones, para vasculares terrestres se realizaron mínimo 10 dependiendo de la cobertura con un tamaño de 100 m², para epífitas no vasculares 21 bloques, para no vasculares terrestres 11 bloques con un tamaño de 50 x 8-m, y para epífitas vasculares no se especifica el número de parcelas, no es técnicamente apropiado agrupar los datos en un solo análisis.

Para epífitas vasculares y helechos arbóreos se presenta la composición de especies y abundancia de individuos por cobertura vegetal. Los índices de diversidad presentados para epífitas vasculares deben ser presentados por cobertura y se debe justificar por qué la diversidad es tan baja.

Para epífitas no vasculares se presenta la cobertura en centímetros cuadrados como se solicitó en el auto, sin embargo, no se presenta la cobertura en centímetros cuadrados de cada especie por cobertura vegetal.

3.4 Soportes cartográficos

Como respuesta al auto se presentaron las coordenadas en Excel de todas las obras del proyecto, el shape y los puntos de los individuos de helechos arbóreos muestreados. Sin

“Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones”

embargo no se presenta la ubicación de las demás especies en veda muestreadas, ya sea la ubicación de las parcelas o de los forófitos muestreados.

3.5 Medidas de Manejo

Para los individuos de helechos arbóreos de la familia Cyatheaceae que midan un (1) metro o menos la empresa propone el rescate y traslado a un área apropiada para su desarrollo. Sin embargo, se considera que se debe realizar el traslado de individuos de hasta dos (2) metros de altura.

En cuanto a la realización del estudio poblacional y demográfico de las cinco especies de la familia Cyatheaceae no se considera adecuada como medida de compensación ya que dicho estudio no promueve la conservación de dichas especies, además para un estudio poblacional se debe garantizar la plena identificación de los individuos aun en estado de plántula, lo cual no es fácil para estas especies, y no es suficiente hacer tres muestreos en un año para determinar las características de una población, el estudio debería ser de mínimo dos años¹. La medida adecuada para la compensación por la tala de los helechos arbóreos mayores a dos (2) metros es la siembra de individuos de las mismas especies en una proporción de 1:2.

Para la compensación de especies no vasculares la empresa propone el traslado de briofitos y líquenes, además de la compensación por la tala de los forófitos con una siembra de árboles nativos en una proporción de 1:3 en un área que será acordada con CORNARE.

Finalmente, como compensación de especies de orquídeas y bromelias se propone el traslado del 100% de los individuos a zonas destinadas para el plan de compensación por afectación de la cobertura vegetal.

4 CONCEPTO

*La Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del MADS considera que la información suministrada por Empresas Públicas de Medellín E.S.P., correspondiente al trámite de la solicitud de levantamiento de veda del proyecto “Proyecto Hidroeléctrico Santo Domingo (antes San Francisco)” es **insuficiente** para tomar una decisión en relación al levantamiento de veda. De acuerdo a lo anterior y en concordancia con las consideraciones expuestas en el presente concepto técnico, esta dependencia no puede continuar con el trámite hasta que el usuario no suministre la información adicional requerida. La Empresa debe presentar a esta Dirección en un plazo no mayor a noventa (90) días la siguiente información:*

- 4.1. La metodología utilizada para el muestreo de epífitas vasculares, que incluya número de forófitos muestreados, número y tamaño de las parcelas por unidad de cobertura vegetal*
- 4.2. La base de datos del muestreo de las especies en veda, en formato Excel modificable, que incluya información acerca del número de parcela, unidad de cobertura vegetal y número de forófito.*
- 4.3. Se debe incluir la metodología para el análisis de la rigurosidad del muestreo, y los estimadores utilizado para construir la curva y el análisis de valoración para definir la representatividad. Presentar el análisis de curvas de acumulación de especies por grupo y por unidad de cobertura vegetal.*
- 4.4. Reportar la cobertura de cada una de las especies no vasculares en centímetros cuadrados y por unidad de cobertura vegetal.*
- 4.5. La ubicación de los puntos de muestreo para las especies de orquídeas, bromelias, briofitos y líquenes en formato digital (shape).*
- 4.6. Dentro de las medidas presentadas revisar el alcance en cuanto a alturas posibles para el rescate de los individuos de helechos arbóreos de la familia Cyatheaceae, de manera que se traslade mayor proporción de individuos.*

¹PÉREZ-PAREDES, M.G., SÁNCHEZ-GONZÁLEZ, A. y TEJERO-DÍEZ, J.D. ESTRUCTURA Poblacional y características del hábitat de dos especies de Cyatheaceae del estado de Hidalgo, México. En: Botanical Sciences. Vol. 92, no. 2. (2014); pp. 259-271.

"Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones"

- 4.7. *Proponer una medida de reposición por la afectación de los individuos, tendiendo a la conservación de las especies de la familia Cyatheaceae."*

CONSIDERACIONES JURÍDICAS

Que los Artículos 8, 79, 80 y 95 en su numeral 8, de la Constitución Política señalan que es obligación del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica, fomentar la educación para el logro de estos fines, que el Estado planificara el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución, que además deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados, y así mismo, cooperara con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas; que es deber de la persona y el ciudadano, proteger los recursos culturales y naturales del país, y velar por la conservación de un ambiente sano.

Que el Artículo 196 del Decreto Ley 2811 de 1974, establece que se deberán tomar las medidas necesarias para conservar o evitar la desaparición de especies o individuos de la flora que por razones de orden biológico, genético, estético, socioeconómico o cultural deban perdurar.

Que de igual manera, el artículo 240 del decreto ley en comento, establece que, en la comercialización de productos forestales, la administración ostenta la facultad de *"Establecer vedas y limitaciones al uso de especies forestales, de acuerdo con sus características, existencias y situación de los mercados"*.

Que así mismo, conforme lo dispone el Numeral 14 del Artículo 5° de la Ley 99 de 1993, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, tiene entre sus funciones definir y regular los instrumentos administrativos y mecanismos necesarios para la prevención y el control de los factores de deterioro ambiental, y determinar los criterios de evaluación, seguimiento y manejo ambiental de las actividades económicas.

Que vistos los documentos que reposan en el expediente ATV 0303 y el Concepto Técnico No. 082 del 05 de abril de 2016, emitido por la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, se concluye que, la información remitida por la sociedad Empresas Públicas de Medellín –EPM E.S.P.-, con NIT. 890.904.996-1, a través del radicado No. 4120-E1-7557 del 8 de marzo de 2016, en contestación del Auto No. 0506 del 07 de diciembre de 2015, no es suficiente para que este Ministerio se pronuncie de fondo, respecto del levantamiento parcial de veda para las especies que se verán afectadas por el desarrollo del *"Proyecto Hidroeléctrico Santo Domingo (antes San Francisco)"*, ubicado en los municipios de Cocorná y San Francisco del departamento de Antioquia.

Que por lo tanto, este despacho Ministerial requerirá en la parte dispositiva del presente acto administrativo, a la sociedad Empresas Públicas de Medellín –EPM E.S.P.-, con NIT. 890.904.996-1, para que un término no mayor a noventa (90) días calendario, aporte la información solicitada a través del Concepto Técnico No. 082 del 05 de abril de 2016.

Que en consecuencia, hasta tanto no sea aportada la información requerida a la sociedad Empresas Públicas de Medellín –EPM E.S.P.-, con NIT. 890.904.996-1, no se podrá continuar con la evaluación ambiental para determinar la viabilidad del levantamiento parcial de veda de las especies que se verán afectadas por el desarrollo del *"Proyecto Hidroeléctrico Santo Domingo (antes San Francisco)"*, ubicado en los municipios de Cocorná y San Francisco del departamento de Antioquia.

“Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones”

Que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible a través de la Resolución No. 0192 del 10 de febrero de 2014, estableció las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional.

Que el Decreto Ley 3570 del 27 de septiembre de 2011 establece en el Numeral 15 del Artículo 16, como una de las funciones de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, la de:

“... 15. Levantar total o parcialmente las vedas de especies de flora y fauna silvestres....”

Que mediante la Resolución 0543 del 31 de mayo de 2013, se nombró de carácter ordinario a la Doctora María Claudia García Dávila en el empleo de Director Técnico Código 0100 grado 22, de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de la planta de personal del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Que mediante Resolución 624 del 17 de marzo de 2015, “Por la cual se modifica y adopta el Manual Específico de Funciones y Competencias Laborales para los empleos de la planta de empleos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible” señaló como funciones del Director Técnico Código 0100, grado 22, de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, entre otras la de “Levantar total o parcialmente las vedas”.

Que en mérito de lo expuesto,

DISPONE

Artículo 1. – Requerir a la sociedad Empresas Públicas de Medellín –EPM E.S.P.-, con NIT. 890.904.996-1, para que en un término no mayor a noventa (90) días calendario, contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, suministre un documento técnico adicional, con el fin de continuar la evaluación ambiental para determinar la viabilidad del levantamiento parcial de veda de las especies que se verán afectadas por el desarrollo del “Proyecto Hidroeléctrico Santo Domingo (antes San Francisco)”, ubicado en los municipios de Cocorná y San Francisco del departamento de Antioquia, el cual debe contener la siguiente información:

1. La metodología utilizada para el muestreo de epífitas vasculares, que incluya número de forófitos muestreados, número y tamaño de las parcelas por unidad de cobertura vegetal
2. La base de datos del muestreo de las especies en veda, en formato Excel modificable, que incluya información acerca del número de parcela, unidad de cobertura vegetal y número de forófito.
3. Se debe incluir la metodología para el análisis de la rigurosidad del muestreo, y los estimadores utilizado para construir la curva y el análisis de valoración para definir la representatividad. Presentar el análisis de curvas de acumulación de especies por grupo y por unidad de cobertura vegetal.
4. Reportar la cobertura de cada una de las especies no vasculares en centímetros cuadrados y por unidad de cobertura vegetal.
5. Adjuntar la ubicación de los puntos de muestreo para las especies de orquídeas, bromelias, briofitos y líquenes en formato digital (shape).
6. Dentro de las medidas a presentar en cuanto al rescate de los individuos de helechos arbóreos de la familia Cyatheaceae, se debe valorar la mayor altura técnicamente posible de rescate, de manera que se traslade el mayor número de individuos.

"Por el cual se requiere información adicional y se toman otras determinaciones"

7. Proponer una medida de reposición por la afectación de los individuos, tendiendo a la conservación de las especies de la familia Cyatheaceae.

Artículo 2. – Notificar el presente acto administrativo a la sociedad Empresas Públicas de Medellín –EPM E.S.P.-, con NIT. 890.904.996-1, o a su apoderado legalmente constituido o a la persona que éste autorice de conformidad con lo establecido en los artículos 67 al 69 y 71 de la Ley 1437 del 18 de enero de 2011 *"Por la cual se expide el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo"*.

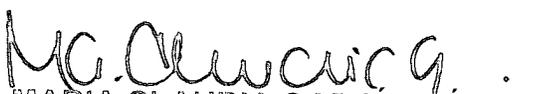
Artículo 3. – Comunicar por parte de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos el contenido del presente acto administrativo a la Corporación Autónoma Regional de Cuencas de los Ríos Negro y Nare - CORNARE, así como al Procurador Delegado para Asuntos Ambientales y Agrarios, para su conocimiento y fines pertinentes.

Artículo 4. – Ordenar la publicación del presente acto administrativo en la página web del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Artículo 5. – Contra el presente acto administrativo, procede recurso de reposición, el cual se podrá interponer por su representante legal o apoderado debidamente constituido, por escrito ante la Directora de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, en la diligencia de notificación personal, o dentro de los diez (10) días siguientes a ella, o a la notificación por aviso, o al vencimiento del término de publicación, según el caso, de conformidad con lo establecido en los artículos 74, 76 y 77 de la Ley 1437 del 18 de enero de 2011 *"Por la cual se expide el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo."*

NOTIFÍQUESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Bogotá D.C., a los 27 ABR 2016


MARIA CLAUDIA GARCÍA DÁVILA

Directora de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

Proyectó:	Fabián Camilo Olave Méndez/ Abogado Contratista DBBSE – MADS. 
Revisó Aspectos Técnicos:	John González Fariás/ Contratista DBBSE- MADS. 
Revisó:	Luis Francisco Camargo/ Coordinador Grupo GIBRFN.
Concepto Técnico No.:	082 del 05 de abril de 2016.
Expediente:	ATV 0303.
Auto:	Información Adicional.
Proyecto:	Proyecto Hidroeléctrico Santo Domingo (antes San Francisco)
Solicitante:	Empresas Públicas de Medellín –EPM E.S.P.-

