



Libertad y Orden

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**AUTO No. 488****(05 NOV 2019)***"Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental"***EL DIRECTOR 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 Ley 3570 del 27 de septiembre de 2011, la Resolución No. 624 del 17 de marzo de 2015, la Resolución No. 0016 del 09 de enero de 2019, y

CONSIDERANDO

Que por medio de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, levantó de manera parcial la veda para las especies pertenecientes a los grupos taxonómicos de bromelias, orquídeas, musgos, hepáticas y líquenes incluidas en la Resolución 0213 de 1977, que se afectarían por la remoción de cobertura vegetal en el desarrollo del proyecto *"Mejoramiento de la calzada existente entre el Portal de Salida del Túnel de Occidente y Santa Fe de Antioquia, Unidades Funcionales 1 y 2.1"*, localizado en jurisdicción de los municipios de Medellín, San Jerónimo y Sopetrán en el departamento de Antioquia, a cargo de la sociedad Desarrollo Vial al Mar S.A.S. identificada con NIT. 900.869.678-8.

Que mediante escrito con radicación No. E1-2018-014973 del 23 de mayo de 2018, la sociedad Desarrollo Vial al Mar S.A.S., identificada con NIT. 900.869.678-8, presentó copia del documento denominado *"Plan de compensación por Levantamiento parcial de veda de las Especies de Flora Silvestre en el marco del Proyecto Mejoramiento de la calzada existente entre el portal de salida del túnel de occidente y Santa Fe de Antioquia, Unidades Funcionales 1 y 2.1."*, para la evaluación por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible-MADS-

Que mediante escrito con radicación No. E1-2018-029129 del 28 de septiembre de 2018, la sociedad Desarrollo Vial Al Mar S.A.S., identificada con NIT. 900.869.678-8, presentó copia de la Resolución de control y seguimiento ambiental emitida por la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia-CORANTIOQUIA, a través de la cual manifiestan que la sociedad *"(...) cumple con lo establecido en los numerales 3 del artículo 4 y, 1 y 2 del artículo 5 de la Resolución 2115 del 17 de octubre de 2017, proferida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, respecto al área propuesta para realizar las actividades de rehabilitación, correspondiente al Plan de Restauración y Compensación en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, CORANTIOQUIA, en relación con las especies que serán afectadas por el desarrollo del proyecto "Mejoramiento de la calzada existente entre el portal de Salida del Túnel de Occidente"*

"Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental"

y Santa Fe de Antioquia, Unidades Funcionales 1 y 2.1", ubicado en jurisdicción de los municipios de Medellín, San Jerónimo y Sopetrán, del departamento de Antioquia (...)"

Que a través del escrito con radicación No. E1-2019-060919006 del 06 de septiembre de 2019, la sociedad M&M Estudio Jurídico LTDA., identificada con NIT. 900.178.037-1, actuando en calidad de apoderada de la sociedad Desarrollo Vial al Mar S.A.S., identificada con NIT. 900.869.678-8, presentó un oficio en cumplimiento de los numerales 1 al 6 del artículo 4 y el numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 de 2017, asociado a la propuesta de rescate y reubicación de epífitas vasculares.

Que mediante el radicado No. E1-2019-090919071 del 09 de septiembre de 2019, la sociedad Desarrollo Vial al Mar S.A.S., identificada con NIT. 900.869.678-8, manifestó que el día 10 de septiembre de 2019 daría inicio a las actividades de alistamiento y desmonte en el área de intervención aprobada para el desarrollo del proyecto "Mejoramiento de la calzada existente entre el Portal de Salida del Túnel de Occidente y Santa Fe de Antioquia, Unidades Funcionales 1 y 2.1".

Que teniendo en cuenta la información existente en el expediente ATV 0635, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, adelantó seguimiento a la información aportada por la sociedad Desarrollo Vial al Mar S.A.S. y su apoderado la sociedad M&M Estudio Jurídico LTDA., allegada a través de los radicados No E1-2018-014973 del 23 de mayo de 2018, E1-2018-029129 del 28 de septiembre de 2018, E1-2019-060919006 del 06 de septiembre de 2019 y E1-2019-090919071 del 09 de septiembre de 2019, emitiendo el Concepto Técnico No. 0228 del 08 de octubre del 2019, que expuso lo siguiente:

"(...)

3. ESTADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS ACTOS ADMINISTRATIVOS Y CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Teniendo en cuenta la documentación presentada por la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S. y su apoderado M&M ESTUDIO JURÍDICO LTDA., allegada a través de los radicados No E1-2018-014973 del 23 de mayo de 2018, E1-2018-029129 del 28 de septiembre de 2018, E1-2019-060919006 del 06 de septiembre de 2019 y E1-2019-090919071 del 09 de septiembre de 2019, este Ministerio encuentra lo siguiente:

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

OBLIGACIONES

"Artículo 1. – Levantar de manera parcial la veda de las especies pertenecientes a los grupos taxonómicos de Bromelias, Orquídeas, Musgos, Hepáticas y Líquenes, que serán afectadas por la remoción de cobertura vegetal en virtud del proyecto "Mejoramiento de la calzada existente entre el Portal de Salida del Túnel de Occidente y Santa Fe de Antioquia, Unidades Funcionales 1 y 2.1", ubicado en jurisdicción de los municipios de Medellín, San Jerónimo y Sopetrán, del departamento de Antioquia, de acuerdo con el muestreo de caracterización presentado por la sociedad Desarrollo Vial al Mar S.A.S., con NIT. 900.869.678-8, el cual, determinó la presencia de las siguientes especies:

Tabla No. 1. Listado Taxonómico general de Especies No Vasculares presentes en el Área del Proyecto.

Tipo	Familia	Especie
Bromelia	Bromeliaceae	<i>Bromelia chrysantha</i>
		<i>Tillandsia balbisiana</i>
		<i>Tillandsia recurvata</i>
		<i>Tillandsia sp. 1</i>
		<i>Tillandsia usneoides</i>
Orquídea	Orchidaceae	<i>Epidendrum ibaguense</i>
		<i>Cephalozia cf. granatensis</i>
Hepática	Cephalozellaceae	<i>Cephalozia interspersa</i>
	Frullaniaceae	<i>Frullania ericoides</i>
	Lejeuneaceae	<i>Acanthocoleus sp.</i>
		<i>Cololejeunea minutissima</i>
Monocleaceae	<i>Monoclea gottschei</i>	

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

		Targioniaceae	Targionia hyophylla
			Cryptothecia striata
		Arthoniaceae	Herpothallon rubrocinctum
			Herpothallon sp.
			Stirtonia sp.
		Candelariaceae	Candelaria concolor
		Cladoniaceae	Cladonia aff. acuminata
			Cladonia sp.
		Coccocarpiaceae	Coccocarpia palmicola
		Collemataceae	Leptogium sp.
		Erpodiaceae	Erpodium coronatum
			Graphis malacodes
			Graphis scripta
		Graphidaceae	Graphis submarginata
			Ocellularia sp.
			Sarcographa cinchonarum
		Lecanoraceae	Lecanora sp.
		Lejeuneaceae	Lejeunea sp.
		Monoblastiaceae	Anisomeridium sp.
	Liquen	Parmeliaceae	Parmotrema ciliiferum
			Parmotrema mellissii
			Parmotrema sp.
			Usnea sp.
			Dirinaria sp.
			Heterodermia cf. albicans
			Hyperphyscia sp. 1
		Physciaceae	Physcia albata
			Physcia atrostriata
			Physcia cf. decorticata
			Physcia decorticata
			Pyxine cocoes
			Bacidina sp.
		Ramalinaceae	Phyllopsora corallina
			Ramalina celastri
		Roccellaceae	Cresponea sp.
		Telochistaceae	Caloplaca sp.
			Teloschistes flavicans
		Indeterminada	Indeterminada sp. 1
			Indeterminada sp. 2
		Bartramiaceae	Philonotis uncinata
	Musgo	Bryaceae	Bryum argenteum
			Bryum cf. coronatum
		Dicranaceae	Campylopus richardii
		Entodontaceae	Erythrodontium squarrosus
		Erpodiaceae	Erpodium coronatum
		Fabroniaceae	Fabronia ciliaris
			Barbula indica
		Pottiaceae	Didymodon sp.
			Hyophila involuta
		Stereophyllaceae	Entodontopsis leucostega

Fuente: A partir de tablas dinámicas realizadas al "ANEXO 6. PLANILLA VEDAS PAGA UF 1-2.1" del documento con radicado MADS E1-2017-019041 del 26 de julio de 2017. (...)"

Artículo 6.- La sociedad Desarrollo Vial al Mar S.A.S., con NIT. 900.869.678-8, deberá remitir para revisión y aprobación de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, un documento técnico con anterioridad al inicio de las medidas de manejo por afectación de las especies de flora objeto de levantamiento parcial de veda, en el que se incluya la siguiente información:

1. Una propuesta para el desarrollo de las acciones de rescate, traslado y reubicación de los individuos de las especies de bromelias y orquídeas, de acuerdo con las acciones descritas en el artículo 4 del presente acto administrativo, que incluya los siguientes aspectos:

a. Identificación, selección y caracterización físico-biótica de las áreas donde se realizará la reubicación de los individuos de bromelias y orquídeas rescatados, señalando:

- i. El tamaño en hectáreas de las áreas de reubicación.
- ii. Unidades de cobertura vegetal y zona de vida.
- iii. Localización cartográfica, archivo digital shapefile y coordenadas de delimitación de las áreas de reubicación seleccionadas.
- iv. Reporte de la selección de los forófitos de reubicación y análisis de población de epifitas presentes en los forófitos seleccionados, previo al proceso de reubicación.
- v. Nombre científico y común de los potenciales forófitos de reubicación, presentes en las áreas de reubicación seleccionadas.
- vi. Soportes de la participación de la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia - CORANTIOQUIA - y Área Metropolitana del Valle de Aburrá - AMVA -, según corresponda, en la identificación y selección de las áreas de reubicación.
- vii. Soportes de los avances en los acuerdos y los mecanismos para asegurar que las acciones perduren en el tiempo, en el caso que se realice en predios privados

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

- b. Estrategias de manejo y acopio del material vegetal rescatado en vivero temporal u otros mecanismos que aseguren el óptimo estado del material vegetal. Lo anterior en caso de que el traslado de los individuos rescatados no se efectuó el mismo día del rescate.
 - c. Propuesta para el mantenimiento, seguimiento y monitoreo de la medida, con sus respectivos indicadores, tendiente a obtener una sobrevivencia del 80% de los individuos reubicados, donde el tiempo mínimo de ejecución y seguimiento deberá ser de dos (2) años posterior a terminar la reubicación de las especies.
 - d. Cronograma de actividades de la medida de manejo, que este en concordancia con el cronograma de ejecución de obra y donde se especifique la fecha de inicio de acciones de rescate, traslado y reubicación de los individuos de las especies de bromelias y orquídeas, donde las acciones de monitoreo y seguimiento se realicen por dos años a partir de la terminación del rescate y traslado de las especies.
2. Una propuesta para el desarrollo de las acciones de rehabilitación, de acuerdo con las acciones descritas en el artículo 5 del presente acto administrativo, que incluya los siguientes aspectos:(...)

Mediante el radicado No. E1-2019-060919006 del 06 de septiembre de 2019, la sociedad M&M ESTUDIO JURÍDICO LTDA., actuando en calidad de apoderada de la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., indica lo siguiente:

Numeral 1:

Con respecto al subnumeral i del literal a numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2019-060919006 del 09 de septiembre de 2019, la sociedad M&M ESTUDIO JURÍDICO LTDA. Actuando en calidad de apoderada de la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., presenta la siguiente información:

(...)

4. PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE LAS ACCIONES DE RESCATE, TRASLADO Y REUBICACIÓN DE LOS INDIVIDUOS DE ESPECIES DE BROMELIAS Y ORQUÍDEAS

(...)

i. Tamaño en hectáreas de las áreas de reubicación propuestas

Para la selección de las áreas de reubicación se tomaron varios criterios de importancia, dando prioridad a la similitud de las condiciones ambientales iniciales de las cuales fueron rescatadas las epífitas con respecto a las del sitio final de disposición.

✓ **Sitio de reubicación 1. Hacienda El Cairo**

(...) El predio se encuentra ubicado en el municipio de San Jerónimo, Vereda Llanos de Aguirre, allí se seleccionó un polígono (A y B) de 6,66 ha. para el desarrollo de las actividades contempladas en el programa de manejo de epífitas aprobado en la Resolución No. 2115 del 2017. El polígono presenta las siguientes coberturas: bosque de galería y/ ripario (2.59 ha), vegetación secundaria alta (0.1 ha) y Arbustal denso (3.97 ha). El polígono está asociado a dos cuerpos de agua, el río Aurrá (Polígono A) y la quebrada agua blanca (Polígono B) (Ver Figura 6).

✓ **Sitio de reubicación 2. Predio La Culebra**

(...) El Predio se encuentra ubicado en el municipio de Medellín vereda el Naranjal, allí se seleccionó un polígono de 1,08 ha para el desarrollo de las actividades contempladas en el programa de manejo de epífitas aprobado en la Resolución No. 2115 del 2017. El polígono presenta las siguientes coberturas: vegetación secundaria alta (0,65 ha) y por Bosque de galería y/o ripario (1,28 ha). El predio está asociado a un cuerpo de agua permanente llamado Quebrada La Culebra. (Ver Figura 7).
(...)"

Con respecto al subnumeral ii del literal a numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2019-060919006 del 09 de septiembre de 2019, la sociedad M&M ESTUDIO JURÍDICO LTDA. Actuando en calidad de apoderada de la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., presenta la siguiente información:

(...)

4. PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE LAS ACCIONES DE RESCATE, TRASLADO Y REUBICACIÓN DE LOS INDIVIDUOS DE ESPECIES DE BROMELIAS Y ORQUÍDEAS

(...)

a) Identificación, selección y caracterización físico-biótica de las áreas donde se realizaría la reubicación de los individuos de bromelias y orquídeas rescatados:

(...)

ii. Coberturas vegetales y zonas de vida

Con respecto a las coberturas de la tierra presentes en la unidad funcional 1 y 2.1 del área de PAGA, se identificaron que son áreas que se encuentran intervenidas y que las coberturas registradas en el área de reubicación 1 y 2 presentan condiciones similares, como: fuentes hídricas, forófitos en buen estado fitosanitario, condiciones lumínicas y disponibilidad de nutrientes que favorecen al establecimiento de epífitas vasculares. Es de resaltar que en la

**ACTIVIDAD
ES
REPORTA
DAS EN EL
INFORME**

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

resolución No 2115 del 17 de octubre del 2017 se registran en la Tabla 1 las coberturas caracterizadas de unidad funcional 1 y 2.1, donde Vivienda rural dispersa, Vivienda rural nucleada y Vegetación secundaria alta son las coberturas que presentaron la mayor abundancia de y riqueza de especies de epifitas vasculares.

Coberturas de la tierra

De acuerdo a las observaciones en campo y al análisis realizado por medio de la metodología Corine Lan Cover (IDEAM, 2010), el área de reubicación propuesta para las epifitas vasculares presenta **dos (2) coberturas de la tierra en el polígono del predio La Culebra y tres (3) coberturas en el polígono de la Hacienda El Cairo**, las cuales presentan condiciones lumínicas, disponibilidad de forófitos, nutrientes, fuentes hídricas permanentes e intermitentes, que garantizan a las especies epifitas rescatadas por la intervención con las obras de mejoramiento de la calzada existente Túnel de Occidente -San Jerónimo (UF1) y San Jerónimo - Santa Fe Antioquia (UF2.1), Proyecto Autopista al Mar 1, puedan establecerse en estas coberturas y desarrollarse a futuro. A continuación, se presenta una descripción de cada Cobertura:

Sitio de Reubicación 1. Hacienda El Cairo

• **Bosque de galería y/o ripario**

Con respecto a la caracterización realizada para el área de reubicación, se observó que la cobertura de bosque de galería y/o ripario, está constituida por 2,59 Ha de vegetación arbórea, ubicada en las márgenes de los cursos de agua permanentes o temporales; donde se observaron forófitos de las especies: *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb., *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp, *Guazuma ulmifolia* Lam., *Platymiscium pinnatum* (Jacq.) Dugand, entre otras (...).

• **Vegetación secundaria alta**

Con respecto a la cobertura de vegetación secundaria alta, está constituida por 0.1 Ha, la cual se caracteriza por tener áreas cubiertas por vegetación principalmente arbórea con dosel irregular y presencia ocasional de arbustos, palmas y enredaderas, que corresponde a los estadios intermedios de la sucesión vegetal. (IDEAM, 2010), donde se observaron forófitos de las especies: pastizales *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth, *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp. *Hymenaea courbaril* L., entre otras (...).

• **Arbustal denso**

Con respecto a la caracterización realizada para el área de reubicación, se observó que la cobertura de Arbustal denso, está constituida por 3.97 Ha se caracteriza constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbustivos, los cuales forman un dosel irregular, con elementos arbóreos dispersos (IDEAM, 2010), en esta cobertura se observaron forófitos de las especies: *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth, *Platymiscium pinnatum* (Jacq.) Dugand, *Bursera simaruba* (L.) Sarg., entre otras (...)

Sitio de Reubicación 2. Predio La Culebra

• **Vegetación secundaria alta**

Con respecto a la caracterización realizada para el área de reubicación de la Finca La Culebra se observó que la cobertura de vegetación secundaria alta está constituida por 0.65 Ha, la cual se caracteriza por tener áreas cubiertas por vegetación principalmente arbórea con dosel irregular y presencia ocasional de arbustos, palmas y enredaderas, que corresponde a los estadios intermedios de la sucesión vegetal. (IDEAM, 2010), en esta cobertura se observaron forófitos de las especies: *Cavendishia pubescens* (Kunth) Hemsl, *Verbesina arborea* Kunth, *Myrsine coriacea* (Sw.) (R. Br. Ex Roem. & Schult (...).

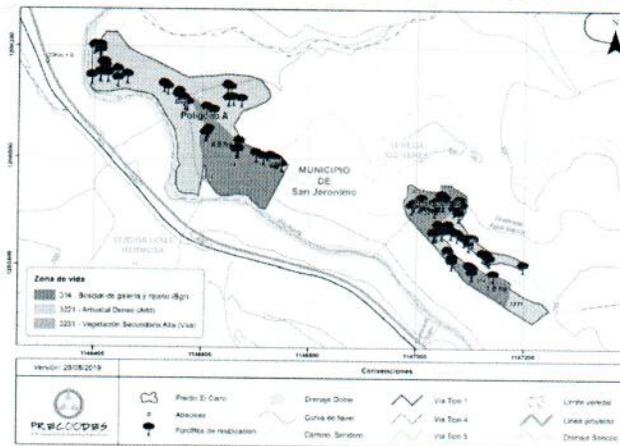
• **Bosque de galería y/o ripario**

Con respecto a la caracterización realizada para el área de reubicación, se observó que la cobertura de bosque de galería y/o ripario, está constituida por 1,28 Ha de vegetación arbórea, ubicada en las márgenes de los cursos de agua permanentes o temporales; donde se observaron forófitos de las especies: *Persea caerulea* (Ruiz & Pav.) Mez, *Hieronyma antioquiensis* Cuatrec. *Weinmannia pubescens* Kunth ente otros (...).

Figura 8. Coberturas de la tierra y Forófitos registrados en el área de reubicación de la Hacienda El Cairo para las especies de epifitas rescatadas por el mejoramiento de la calzada existente entre el Portal de salida del Túnel de Occidente y Santa Fe de Antioquia, Unidades Funcionales 1 y 2.1. Proyecto autopista al Mar 1

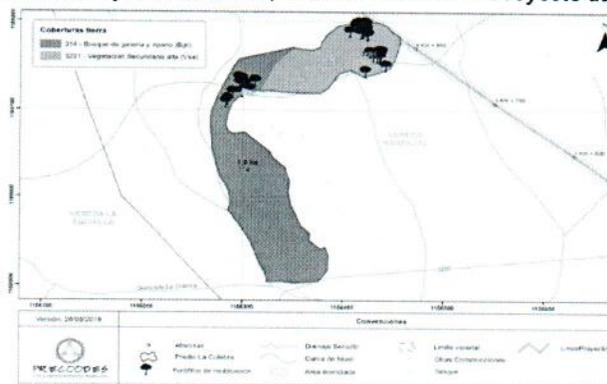
“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.



Fuente: Concesionaria Desarrollo Vial al Mar S.A.S (DEVIMAR)

Figura 9. Coberturas de la tierra y Forófitos registrados en el área de reubicación de la Finca la Culebra para las especies de epífitas rescatadas por el mejoramiento de la calzada existente entre el Portal de salida del Túnel de Occidente y San Jerónimo, Unidad Funcional 1. Proyecto autopista al Mar 1



Fuente: Concesionaria Desarrollo Vial al Mar S.A.S (DEVIMAR)

(...)

Zonas de vida

✓ **Sitio de Reubicación 1. Hacienda El Cairo**

Con respecto a las zonas de vida en el área de reubicación, se registran (...) una (1) zona, la cual se describe a continuación:

- **Bosque seco tropical**

(...) Es notable resaltar que en Colombia el bs-T es uno de los ecosistemas más amenazados, con aproximadamente un 8% de la cobertura original representados en paisajes fragmentados, y en particular en el departamento de Antioquia se presenta una degradación alta debido a las actividades agrícolas y ganaderas que se practican, donde los pocos remanentes de cobertura vegetal nativa están representados por bosques secundarios (Espinal, 1977), (Ver Figura 10).

✓ **Sitio de Reubicación 2. Predio La Culebra**

Con respecto a las zonas de vida en el área de reubicación, se registran (...) una (1) zona, la cual se describe a continuación:

- **Bosque Húmedo Montano bajo**

El Bosque húmedo montano bajo (bh-MB) (...), donde se encuentran ecosistemas muy importantes para la preservación del recurso hídrico y biológico como son los bosques alto andino en las zonas circundantes a la Serranía de las Baldías y el Cerro del Padre Amaya para el caso de Antioquia, que son referentes ambientales del municipio de Medellín; pero, estos ecosistemas no serán afectados por las actividades del proyecto.
(...)"

Con respecto al subnumeral iii del literal a numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2019-060919006 del 09 de septiembre de 2019, la sociedad allega salidas gráficas de las áreas propuestas para el desarrollo de la medida de reubicación de epífitas vasculares a través del anexo "Anexo 9. Componente Geomática" mediante el cual allegan la siguiente información:

- ✓01-Geodatabase
- ✓02-Shape

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

- ✓03-MapasPDF
- ✓04-Metadatos
- ✓05-XML
- ✓07-DiccionarioDatos
- ✓08-Basesdedatos
- ✓09- MXD

Adicionalmente, presentan el “Anexo 6 Coordenadas de linderamiento”, a través del cual allegan las coordenadas de las áreas propuestas para el desarrollo de la medida de manejo,

Con respecto al subnumeral iv del literal a numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2019-060919006 del 09 de septiembre de 2019, la sociedad, presentó la siguiente información:

(...)

iv. Reporte de la selección de los forófitos de reubicación y análisis de población de epífitas presentes en los forófitos seleccionados, previo al proceso de reubicación.

Para la actividad de reubicación de epífitas vasculares, se realizó una revisión exhaustiva en las 1.93 ha del área de reubicación la Finca La Culebra y en la 6.66 ha del área de reubicación de la Hacienda El Cairo en la búsqueda de forófitos, con condiciones similares en cuento a corteza y copa del árbol que se asemejaran a los forófitos receptores.

En el área de traslado y reubicación se seleccionaron **43 forófitos niñera o receptor para el predio La Culebra y 100 forófitos niñera o receptor para la Hacienda El Cairo** con condiciones óptimas como se enuncia a continuación:

- ✓ Árboles maduros con un CAP mayor de 10 cm, con una altura promedio de acuerdo con el tipo de cobertura, además se evaluó su CAP, altura total, comercial y descripción taxonómica.
- ✓ Para la escogencia de los forófitos niñeras o hospederos en el área de reubicación, se tuvo en cuenta que los individuos presentaran ramas con el menor grado de inclinación posible, para garantizar la mayor probabilidad de retención de nutrientes y agua que se desliza por escorrentía.
- ✓ Se tuvo en cuenta la edad del forófito, el tipo y composición de corteza, preferiblemente cortezas rugosas, acanaladas, que no presenten ningún grado de desprendimiento.
- ✓ Las ramas de los árboles escogidos tienen una altura de 3 o 3,5 m de alto como mínimo para realizar las reubicaciones.
- ✓ Se evaluó el estado fitosanitario de los forófitos mediante observación y así determinar los más viables para la reubicación.

Los forófitos seleccionados se marcaron y georreferenciaron para su ubicación y posterior seguimiento (...)

Con base a la información anterior, se tomaron datos de abundancia de epífitas vasculares de acuerdo a la metodología de Gradstein et.al (2003) (Gradstein,, Nadkami, , Holz, & Noske , 2003), priorizando los estratos III, IV y V de los forófito, debido a que la distribución de las epífitas vasculares varía horizontal y verticalmente, es decir su distribución horizontal puede variar entre bosques y entre las especies de árboles hospederos, mientras que su distribución vertical puede variar a diferentes alturas de un mismo árbol. Además, las epífitas tienden a crecer de acuerdo a variables medioambientales como la intensidad lumínica, humedad y los síndromes de dispersión de las especies (Arévalo & Betancur, 2004); sin embargo, para garantizar lo propuesto por la Resolución No. 2115 de 2017, también se revisó el suelo y las zonas 1, 2a y 2b (Johansson, D., 1974) (...)

• **Abundancia de especies epífitas vasculares registradas en el área de reubicación**

✓ **Sitio de reubicación 1: Hacienda El Cairo**

(...) en la Tabla 7 se registra la descripción taxonómica de las especies de epífitas vasculares observadas en los forófitos escogidos para la reubicación de las epífitas a rescatar, (...), se registraron tres (3) Ordenes: Orchidales, Poales y Bromeliales, distribuidos en dos (2) familias Orchidaceae y Bromeliaceae, dos (2) géneros Catasetum y Tillandsia y cuatro (4) especies. Asimismo, se registró la abundancia de especies epífitas vasculares en el área propuesta de reubicación en la Hacienda El Cairo, donde la especie Tillandsia recurvata reportó 233 individuos, seguida de Encyclia ceratistes con 26 individuos, Tillandia elongata con 2 individuos y Tillandsia balbisiana con 1 individuo, es de resaltar que en 42 forófitos no se observó especies epífitas vasculares.

Tabla 7. Abundancia de epífitas vasculares en el área de reubicación de la Hacienda El Cairo

Orden	Familia	Genero	Especies	Número de individuos
Orchidales	Orchidaceae	Catasetum	Encyclia ceratistes	26
			Tillandsia elongata	2
Poales	Bromeliaceae	Tillandsia	Tillandsia balbisiana	1
Bromeliales			Tillandsia recurvata	233

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

Total

262

Fuente: Concesionaria Desarrollo Vial al Mar S.A.S (DEVIMAR)

En la Gráfica 1 se observa que para el estrato IV se registraron 128 individuos de epífitas vasculares, seguida del estrato III con 104 individuos de epífitas vasculares y en el estrato V con 29 individuos de epífitas vasculares, en contraste para los estratos I y II no se presentaron epífitas vasculares;(...)

✓ **Sitio de reubicación 2. Predio La Culebra**

A causa de la información solicitada, en la Tabla 8 Tabla 7 se registra la descripción taxonómica de las especies de epífitas vasculares observadas en los forófitos escogidos para la reubicación de las especies de epífitas rescatadas. En el marco del mejoramiento de la calzada existente entre el Portal de salida del Túnel de Occidente y San Jerónimo, Unidad Funcional 1. Proyecto Autopista al Mar; por consiguiente, se registraron un (1) Ordenes: Poales, una familia (1) Bromeliaceae, un (1) Genero Tillandsia (1) una especie Tillandsia biflora

Asimismo, en la Tabla 8, se registró la abundancia de especies registradas de epífitas vasculares en el área de reubicación del polígono seleccionado en la Finca La Culebra, donde la especie Tillandsia biflora reportó 9 individuos,

Tabla 8. Abundancia de epífitas vasculares en el área de reubicación de la Finca La Culebra

Orden	Familia	Genero	Especies	Número de individuos
Poales	Bromeliaceae	Tillandsia	Tillandsia biflora	9
Total				9

Fuente: Concesionaria Desarrollo Vial al Mar S.A.S (DEVIMAR)

Al respecto de la información de abundancias de acuerdo a la metodología Gradstein et.al (2003) y Johansson, D., 1974 en la Gráfica 2 se observa que para el estrato IV se registraron 5 individuos de epífitas vasculares, seguida del estrato V con 4 individuos de epífitas vasculares y en el estrato I, II y III no presentaron individuos de epífitas vasculares. (...)

Finalmente, la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., allega mediante el “Anexo 4 Forófitos de reubicación”, el listado de los forófitos de reubicación con sus respectivas coordenadas para los predios El Cairo y La Culebra.

Con respecto al subnumeral v del literal a numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2019-060919006 del 09 de septiembre de 2019, la sociedad, allega mediante el “Anexo 4 Forófitos de reubicación”, el listado de los forófitos de reubicación para los predios El Cairo y La Culebra indicando el nombre científico y común de los forófitos seleccionados.

Con respecto al subnumeral vi del literal a numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2019-060919006 del 09 de septiembre de 2019, la sociedad, allega la carpeta denominada “Anexo 2 Soportes Corantioquia” con los soportes de la participación de CORANTIOQUIA en la selección de las áreas para el desarrollo de la medida de reubicación de epífitas vasculares.

Con respecto al subnumeral vii del literal a numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2019-060919006 del 09 de septiembre de 2019, la sociedad presenta la carpeta denominada “Anexo 3 Soportes predios privados” con los soportes de avances de acuerdos con los propietarios de los predios El Cairo y La Culebra.

Con respecto del literal b del numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2019-060919006 del 09 de septiembre de 2019, la sociedad M&M ESTUDIO JURÍDICO LTDA. Actuando en calidad de apoderada de la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., presenta lo siguiente:

“(…)”

4. PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE LAS ACCIONES DE RESCATE, TRASLADO Y REUBICACIÓN DE LOS INDIVIDUOS DE ESPECIES DE BROMELIAS Y ORQUÍDEAS

(…)

b) Indicar las estrategias de manejo y acopio del material vegetal rescatado en vivero de manera temporal u otros mecanismos que aseguren el óptimo estado del material vegetal. Lo anterior en caso de que el traslado de los individuos rescatados no se efectuó el mismo día del rescate.

• **A continuación, se encuentra las estrategias de manejo y acopio del material vegetal para el área de reubicación de la Finca La Culebra y Hacienda el Cairo:**

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

1. Las plantas serán transportadas mediante el uso de personas y/o en vehículos dependiendo de la lejanía del sitio de trabajo hasta el área de reubicación de los individuos.
 2. El material epífita removido será depositado en canastas plásticas o de madera que contendrán hojarasca, musgo y trozos de corteza, con el fin de mantener condiciones apropiadas de humedad durante el traslado. Para las especies de hábito terrestre se llevarán un poco del sustrato donde fue extraída la planta, teniendo en cuenta la humedad relativa del área.
 3. Las especies de epifitas depositados por canasta serán debidamente marcados con láminas papel foil de 5x3cm aproximadamente, donde se referencie el número del forófito, unidad funcional y número de la epífita.
 4. El tiempo de traslado al vivero se reducirá al mínimo para disminuir el riesgo de pérdida de material vegetal. El material será hidratado las veces que sea necesario en el recorrido al vivero
 5. Como el proceso de rescate y reubicación no se puede hacer simultáneamente, se instalará un vivero temporal (las epifitas rescatadas se dejarán en un periodo máximo 3 meses en el vivero si no se pueden reubicar el mismo día del rescate, de acuerdo al numeral 6 del artículo 4 de la Res. 2115 de octubre del 2017), en el área de reubicación en la Hacienda El Cairo y otro en la Finca La Culebra. Estos viveros se realizarán bajo la sombra indispensable para la sobrevivencia de las especies. Se verificará el estado de hidratación del sustrato, en las camas instaladas donde se colocarán los individuos mientras se realiza su implantación final en el forófito niñera o receptor, en el caso que el individuo no cuente con parte de la rama o parte de la corteza o el tronco del árbol donde se encontraba, se cubrirá con fique y se hidratará para mantener la humedad de las raíces y evitar un estrés mecánico a la planta durante 2 o 3 veces a la semana mientras se reubican.
 6. En el vivero se verifica nuevamente que la etiqueta de registro de cada individuo está bien sujeta, y se hace la selección de individuos que finalmente serán objeto de reubicación según los porcentajes de rescate de cada especie.
- (...)

Con respecto del literal c del numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2019-060919006 del 09 de septiembre de 2019, la sociedad M&M ESTUDIO JURÍDICO LTDA. Actuando en calidad de apoderada de la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., presenta lo siguiente:

(...)

4. PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE LAS ACCIONES DE RESCATE, TRASLADO Y REUBICACIÓN DE LOS INDIVIDUOS DE ESPECIES DE BROMELIAS Y ORQUÍDEAS

(...)

c) Presentar una propuesta para el mantenimiento, seguimiento y monitoreo de la medida con sus respectivos indicadores, tendiente a obtener una sobrevivencia de alrededor del 80% de los individuos reubicados donde el tiempo mínimo de ejecución será de dos años.

(...)

Se realizará un mantenimiento a los individuos reubicados cada mes los primeros tres (3) meses para revisar el estado sanitario, estado físico y estado de sujeción al nuevo hospedero. El éxito de rescate deberá contemplar un porcentaje del 80% de sobrevivencia, teniendo en cuenta los porcentajes establecidos en el ítem c del Artículo 6 de la resolución 2115 del 17 de octubre del 2017.

Cada mes se realizarán las siguientes actividades:

- **Riego:** El riego a los individuos se realizará con agua que no contenga cloro 2 o 3 veces por semana. Dentro de la visita mensual se realizará la aplicación de enraizantes y de plaguicidas y fungicidas durante el primer año si es necesario.
- **Limpieza:** Se realizará una limpieza al vivero temporal para evitar la propagación de hongos y bacterias, con la aplicación de plaguicidas y fungicidas orgánicos, la ubicación de los individuos se realizará en un sitio adecuado, evitando exposición directa al sol y permitiendo buen drenaje entre las camas.

Para evaluar y garantizar el éxito del rescate y reubicación, él responsable a cargo realizará revisiones a cada uno de los individuos cada dos meses, luego, cada tres meses de mantenimiento durante un año y después del año se revisará su estado mecánico (sujeción de

"Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental"

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

las raíces al nuevo hospedero) y fitosanitario (presencia de enfermedades), para evaluar el éxito de la implantación.

En caso de encontrarse individuos en mal estado, se procederán a establecer las medidas correctivas pertinentes para garantizar la supervivencia de los individuos. Adicionalmente se realizará una fertilización cada dos meses, preferiblemente con un fertilizante Orquiabono o Hormonoagro ANA

En caso de presentarse mortalidad, se deberá establecer el porcentaje de mortalidad de cada especie, las posibles causas, y adicionalmente se debe establecer y ejecutar las medidas correctivas que garanticen la supervivencia de las especies.

Para las especies terrestres y rupícolas también se deberá verificar y garantizar el éxito de la reubicación, él responsable a cargo realizará revisiones a cada uno de los individuos cada mes durante los primeros tres meses de mantenimiento, y luego cada dos meses, durante dos años, después, se revisará su estado mecánico (sujeción de las raíces al nuevo terreno) y fitosanitario (presencia de enfermedades).

En caso de encontrarse individuos en mal estado, se procederán a establecer las medidas correctivas pertinentes para garantizar la supervivencia de los individuos. Adicionalmente, se realizará una fertilización cada dos meses. En caso de presentarse mortalidad, se deberá establecer el porcentaje de mortalidad de cada especie, las posibles causas, y adicionalmente se debe establecer y ejecutar las medidas correctivas que garanticen la supervivencia de las especies. Todo esto quedará consignado en los formatos de seguimiento y monitoreo, donde se registren datos como, fecha de seguimiento, estado sanitario, número del ejemplar y nombre científico. Además, se realizará un informe para conocer el estado de cada uno de los individuos semestralmente, para tomar acciones pertinentes para algún grupo o individuo.

Dentro de las actividades de monitoreo y seguimiento se deberá registrar los renuevos o brotes de los individuos reubicados, registrar la cantidad por especie, y continuar con el seguimiento de estos nuevos individuos.

- **Indicadores de seguimiento al proceso y desarrollo de las plantas**

El programa de ejecución, monitoreo y seguimiento a los individuos rescatados y trasladados será desarrollado por un periodo de dos (2) años.

Las Actividades de seguimiento y monitoreo se centrarán en:

- ✓ **Mortalidad y supervivencia.** Consiste en evaluar la cantidad de individuos que sobreviven a la actividad de rescate y que cantidad mueren. Para aquellos individuos que mueran se analizarán las posibles razones que hayan generado su deceso.
- ✓ **Seguimiento al estado fenológico.** Se busca registrar el desarrollo fenológico (estado vegetativo, flor y fruto) con el fin de establecer su ciclo fenológico y su capacidad de producción de sistemas reproductivos.
- ✓ **Desarrollo de estructuras vegetativas nuevas.** Se analizará el desarrollo de estructuras nuevas como raíces, hojas e hijuelos, las cuales son un indicador de adaptación de los individuos.
- ✓ **Herbivoría.** Identificar los insectos que atacan las hojas de las plantas y poder establecer si esta acción pone en riesgo la sobrevivencia del individuo y diseñar un control para disminuir dichos ataques.
- ✓ **Estado fitosanitario.** Determinar cuáles plagas y enfermedades afectan a las plantas rescatadas, así como diseñar estrategias de control para disminuir el impacto de dichas plagas y enfermedades sobre la supervivencia de los individuos rescatados.

Estas variables serán registradas cada mes y se consolidará en el informe semestral que será entregado durante un periodo de mínimo dos (2) años.

Como medida complementaria se tomarán valores cuantitativos al momento del monitoreo para así obtener datos más precisos del establecimiento de los individuos, estos valores se especifican en la **Tabla 16**.

Tabla 16. Indicadores de desarrollo y adaptación de las epífitas reubicadas

Criterio	Nombre del indicador	Detalle	Meta
Rescate	Cumplimiento en Número de epífitas rescatadas	Número de epífitas que cumplen con el criterio de / No de epífitas rescatadas	100%
Supervivencia en Vivero	Efectividad de las medidas de vivero temporal	Número de epífitas trasladados al vivero / Número de epífitas con permanencia menor a 3 meses	100%
Reubicación	Reubicación epífitas	Número de epífitas reubicados en el sitio definitivo / Número de epífitas rescatadas	100%
Supervivencia	Supervivencia del general de	(No individuos vivo/Total ind Reubicados) * 100	>80%

"Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental"

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

definitivos de los mecanismos y acuerdos suscritos entre la sociedad y los titulares del predio para garantizar que la medida de manejo perdure en el tiempo.

Con respecto al subnumeral iii del literal a numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2019-060919006 del 09 de septiembre de 2019, la sociedad, presentó la "**Propuesta de rescate y reubicación de epifitas vasculares**" a través de la cual allega salidas gráficas de las áreas propuestas para el desarrollo de la medida de reubicación de epifitas vasculares a través del anexo "Anexo 9. Componente Geomática".

Adicionalmente, presentan el "Anexo 6 Coordenadas de linderamiento", a través del cual allegan las coordenadas de las áreas propuestas para el desarrollo de la medida de manejo, dando cumplimiento a lo dispuesto en el subnumeral iii del literal a del numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 de 2019 para el caso del presente seguimiento.

Con respecto al subnumeral iv del literal a numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2019-060919006 del 09 de septiembre de 2019, la sociedad, presenta el reporte de los forófitos seleccionados en los predios propuestos para el desarrollo de las acciones de reubicación de epifitas vasculares indicando que "(...) En el área de traslado y reubicación se seleccionaron **43 forófitos niñera o receptor para el predio La Culebra y 100 forófitos niñera o receptor para la Hacienda El Cairo (...)**". Adicionalmente, presentan información relacionada con la caracterización de las epifitas presentes en las áreas de reubicación relacionando valores de abundancia, riqueza y representatividad de las mismas. Finalmente, presentan a través del "Anexo 4 Forófitos de reubicación", el listado de los forófitos de reubicación con sus respectivas coordenadas para los predios El Cairo y La Culebra. De conformidad con lo anterior, se considera que la información aportada por la sociedad para dar cumplimiento a la presente obligación es apropiada y en ese sentido, se da cumplimiento a lo dispuesto en el subnumeral iv del literal a del numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 de 2019 para el caso del presente seguimiento.

Con respecto al subnumeral v del literal a numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2019-060919006 del 09 de septiembre de 2019, la sociedad, presenta a través del "Anexo 4 Forófitos de reubicación", el listado de los forófitos de reubicación para los predios El Cairo y La Culebra indicando el nombre científico y común de los forófitos seleccionados previo al proceso de reubicación, dando cumplimiento a lo dispuesto en el subnumeral v del literal a del numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 de 2019 para el caso del presente seguimiento.

Con respecto al subnumeral vi del literal a numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2019-060919006 del 09 de septiembre de 2019, la sociedad M&M ESTUDIO JURÍDICO LTDA. Actuando en calidad de apoderada de la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., allega la carpeta denominada "Anexo 2 Soportes Corantioquia" con los soportes del avance de la participación de CORANTIOQUIA en la selección de las áreas para el desarrollo de la medida de reubicación de epifitas vasculares para el caso del predio El Cairo, sin embargo, los soportes asociados al predio La Culebra corresponden al acercamiento de la sociedad con la comunidad de la vereda Naranjal y no presentan soportes de la participación de CORANTIOQUIA en la selección de este predio. En ese sentido, la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., deberá presentar los soportes de la participación de la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia-CORANTIOQUIA y Área Metropolitana del Valle de Aburrá-AMVA, según corresponda para la selección de todas las áreas en las que se desarrollará la medida de reubicación de los individuos de bromelias y orquídeas rescatados, de conformidad con lo requerido en el subnumeral vi del literal a numeral 1 del artículo 6 y a lo dispuesto en el numeral 3 del artículo 4 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

Con respecto al subnumeral vii del literal a numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2019-060919006 del 09 de septiembre de 2019, la sociedad M&M ESTUDIO JURÍDICO LTDA. Actuando en calidad de apoderada de la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., presenta la carpeta denominada "Anexo 3 Soportes predios privados" a través del cual allegan lo siguiente:

"3.1. Hda El Cairo.": Para el caso de los soportes de los avances en acuerdos y mecanismos para asegurar que las acciones perduren en el tiempo, la sociedad, presenta un "ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA REUBICACIÓN DE ESPECIES EN VEDA", para un predio denominado **La Picota** ubicado en la vereda llano de Aguirre en el municipio de San Jerónimo en el departamento de Antioquia; dicha acta de autorización no pertenece al predio propuesto para el desarrollo de la medida de reubicación de epifitas vasculares objeto de levantamiento de veda.

Adicionalmente, allegan un documento denominado, "MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1 CONTRATO No. 014 de 2015", mediante el cual enuncian que con la finalidad de llevar a cabo las acciones de rehabilitación establecidas en la resolución No. 2115 de 2017, es de interés de la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., desarrollar dichas acciones en el predio El Cairo. En ese sentido, esta cartera ministerial encuentra, que la

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

documentación aportada para dar cumplimiento a lo requerido en el presente subnumeral no es válida, puesto que no se encuentra asociada al desarrollo de la medida de reubicación de epífitas vasculares en el predio propuesto sumado al hecho de que no es posible verificar la titularidad del predio El Cairo con la documentación aportada por la sociedad.

“3.2 Predio La Culebra”. Para el caso de los soportes presentados en cumplimiento al presente subnumeral, la sociedad, presenta un “ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA REUBICACIÓN DE ESPECIES EN VEDA”, para un predio denominado **La Culebra** ubicado en la vereda El Naranjal en el municipio de Medellín en el departamento de Antioquia en conjunto con un documento denominado “AVALÚO COMERCIAL PREDIO DON ALONSO VEREDA NARANJAL CORREGIMIENTO DE SAN CRISTÓBAL MUNICIPIO DE MEDELLÍN”. A pesar de que la sociedad presenta un acta de autorización para reubicación, este documento, no es posible verificar la titularidad del predio La Culebra con la documentación allegada por la sociedad y en ese sentido no se da cumplimiento a la obligación para el caso del presente seguimiento.

De conformidad con lo anterior, la sociedad deberá presentar los soportes de los mecanismos y acuerdos definitivos con los propietarios de los predios seleccionados en conjunto con documentación que acredite la titularidad de las áreas propuestas para el desarrollo de la medida de reubicación de epífitas vasculares objeto de levantamiento de veda, con el fin de garantizar la permanencia de la medida de manejo en el tiempo, de conformidad con lo dispuesto en el subnumeral vii del literal a numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

Con respecto del literal b del numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2019-060919006 del 09 de septiembre de 2019, la sociedad M&M ESTUDIO JURÍDICO LTDA. Actuando en calidad de apoderada de la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., presenta las acciones asociadas al manejo y acopio del material vegetal rescatado dentro de las cuales relacionan la instalación de un vivero bajo sombra, dando cumplimiento a lo requerido en este literal en el marco del presente seguimiento. Sin embargo, en atención a lo dispuesto en el numeral 6 del artículo 4 de la Resolución No. 2115 de 2017, que indica lo siguiente: “6. Realizar la reubicación del material vegetal rescatado, en la medida de lo posible el mismo día del rescate, de no ser posible, indicar las estrategias de manejo y acopio del material vegetal rescatado en viveros temporales u otros mecanismos que aseguren su óptimo estado evitando mortalidades”, la sociedad deberá presentar la metodología de manejo de las especies ubicadas en el vivero temporal, registros fotográficos del estado de las especies y las especificaciones técnicas del vivero con el fin de evitar mortalidades altas de los individuos a reubicar, de conformidad con lo dispuesto en el literal b del numeral 1 del artículo 6 y teniendo en cuenta lo establecido en el numeral 6 del artículo 4 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

Con respecto del literal c del numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2019-060919006 del 09 de septiembre de 2019, la sociedad, presenta la propuesta de mantenimiento y monitoreo de la medida de reubicación de individuos contemplando actividades de riego y limpieza en el vivero temporal, mencionan que en caso de mortalidad documentarán las causas y establecerán medidas correctivas.

Adicionalmente, indican que las actividades de seguimiento y monitoreo se centrarán en la mortalidad, supervivencia, estado fenológico, desarrollo de estructuras vegetativas nuevas, herbivoría y estado fitosanitario, sin embargo, no allegan los parámetros de medición de cada indicador para la realización de las actividades de monitoreo.

De conformidad con lo anterior, la sociedad deberá presentar los parámetros relacionados con los indicadores propuestos (fórmula) que permitan evaluar el desarrollo de los individuos reubicados tales como mortalidad, supervivencia, estado fenológico, desarrollo de estructuras vegetativas nuevas, herbivoría y estado fitosanitario, entre otros, en cumplimiento a lo dispuesto en el literal c del numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

Con respecto del literal d del numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2019-060919006 del 09 de septiembre de 2019, la sociedad, presenta el cronograma de actividades de la medida de reubicación de epífitas vasculares con un horizonte de ejecución de 2 años. Sin embargo, esta dependencia se permite informar que el tiempo mínimo de ejecución (2 años), contará a partir de la fecha de terminación de las acciones de reubicación de especies.

De conformidad con lo anterior, la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., deberá presentar el cronograma de actividades de la medida de reubicación de orquídeas y bromelias con un horizonte de ejecución de 2 años a partir de la fecha de finalización de las acciones de reubicación, el cual deberá estar en concordancia con el cronograma de ejecución de las obras del proyecto, de conformidad con lo establecido en el literal d y e del numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

ESTADO DE
Artículo 6
Numeral 1

"Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental"

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

CUMPLIMIENTO	<p>Literal a</p> <p>i. Cumple para este informe</p> <p>ii. Cumple para este informe</p> <p>iii. Cumple para este informe</p> <p>iv. Cumple para este informe</p> <p>v. Cumple para este informe</p> <p>vi. No cumple en su totalidad</p> <p>vii. No cumple en su totalidad</p> <p>Literal b. Cumple para este informe</p> <p>Literal c. No cumple en su totalidad</p> <p>Literal d. No cumple en su totalidad</p>
<p>Artículo 6.- La sociedad Desarrollo Vial al Mar S.A.S., con NIT. 900.869.678-8, deberá remitir para revisión y aprobación de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, un documento técnico con anterioridad al inicio de las medidas de manejo por afectación de las especies de flora objeto de levantamiento parcial de veda, en el que se incluya la siguiente información:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Una propuesta para el desarrollo de las acciones de rescate, traslado y reubicación de los individuos de las especies de bromelias y orquídeas, de acuerdo con las acciones descritas en el artículo 4 del presente acto administrativo, que incluya los siguientes aspectos: (...) 2. Una propuesta para el desarrollo de las acciones de rehabilitación, de acuerdo con las acciones descritas en el artículo 5 del presente acto administrativo, que incluya los siguientes aspectos: <ol style="list-style-type: none"> a. Localización del área o áreas donde se realizará el proceso de rehabilitación, en una extensión mínima de diez (10) hectáreas, indicando su ubicación geográfica, los criterios para su selección, descripción de su estado con respecto al grado de disturbio, y tipo y tamaño en hectáreas de las unidades de cobertura terrestre existentes. Se deberá evidenciarse la articulación e incorporación de las actividades establecidas en el artículo 5 del presente acto administrativo. b. Cartografía a escala de salida gráfica entre 1:2.000 a 1:10.000, de la localización y delimitación de las áreas seleccionadas para realizar las acciones de rehabilitación, acompañado del correspondiente archivo digital shapefile. c. Caracterización de la composición florística, en especial de forófitos y especies de bromelias, orquídeas, líquenes, musgos y hepáticas, presentes previos al inicio del proceso de rehabilitación en las áreas seleccionada para tal fin, indicando datos ecológicos de diversidad y riqueza, composición y abundancia. d. Establecer el objetivo a alcanzar dependiendo de la diversidad y estadio de evolución del (las) área (s) seleccionada (s). e. Realizar la selección del ecosistema de referencia a utilizar para el diseño de los arreglos florísticos a establecer en el proceso de rehabilitación, presentando la caracterización florística de este ecosistema de referencia y describiendo como este se relaciona con la definición de especies y de los arreglos florísticos a establecer. f. Presentar los arreglos o diseños florísticos a establecer, de acuerdo a la caracterización y vegetación existente en las áreas seleccionadas para la realización del proceso de rehabilitación y al estado con respecto al grado de disturbio que están presenten, con base en el ecosistema de referencia seleccionado y caracterizado, lo anterior, teniendo en cuenta los lineamientos indicados en el artículo 5 del presente acto administrativo. g. Indicar las especies a plantar y cantidades de acuerdo a los arreglos florísticos propuestos y al ecosistema de referencia seleccionado y caracterizado, indicando familia, nombre científico y nombre común, su clasificación en especie nativas y/o potencial forófito y su gremio ecológico (esciofita o heliofita). h. Indicar las especificaciones técnicas del aislamiento del proceso de rehabilitación (en los casos que sea necesario). i. Presentar una propuesta de mantenimiento, monitoreo y seguimiento al desarrollo de la medida de rehabilitación, que incluya una periodicidad mínima semestral de los seguimientos y la descripción de las estrategias y mecanismos que propicien condiciones de efectividad de la plantación y que permitan asegurar la permanencia de la medida de manejo, donde el tiempo mínimo de ejecución y seguimiento deberá ser de tres (3) años, posterior a la terminación de las labores de plantación. j. Presentar indicadores orientados al monitoreo del desarrollo dasométrico y de estado fitosanitario de las especies plantadas. k. Presentar indicadores orientados al monitoreo de la colonización y establecimiento de los grupos taxonómicos objeto de levantamiento veda de flora, sobre los árboles existentes y plantados en las áreas donde se desarrollará las acciones de rehabilitación. l. Presentar los soportes de las acciones realizadas para coordinar la participación la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia - CORANTIOQUIA - y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá - AMVA - según corresponda, en el proceso de identificación y selección final de las áreas para la ejecución del proceso de rehabilitación. m. Incluir un cronograma de actividades de la medida de manejo, que este en concordancia con el cronograma de ejecución de obra y donde se especifique la fecha de inicio de las acciones de rehabilitación y donde las actividades de monitoreo y seguimiento se realicen por tres años a partir de la terminación de las labores de plantación. 	
ACTIVIDADES	Mediante el radicado No. E1-2018-014973 del 23 de mayo de 2018, la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., indica lo siguiente:

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

**REPORTA
DAS EN EL
INFORME**

Numeral 2:

Con respecto al literal a del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2018-014973 del 23 de mayo de 2018, la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., presenta la siguiente información:

“(…)

6 ¿dónde compensar?

Para la búsqueda del sitio de compensación, se priorizaron predios disponibles en el área de influencia de las unidades funcionales 1 y 2.1, que corresponden a las áreas de los municipios de Medellín, San Jerónimo, Sopetrán y Santa Fe de Antioquia; posteriormente se ubicó el predio de la Hacienda El Cairo donde se planea aplicar la rehabilitación ecológica y la reubicación de epifitas.

La priorización de los predios disponibles en el área de influencia de las unidades funcionales 1 y 2.1 se enfocó en una segunda fase hacia el municipio de San Jerónimo, donde se ubicó el predio denominado Hacienda El Cairo dentro de la cuenca del río Aurrá, de propiedad de particulares con los cuales se ha adelantado la concertación de las acciones y medidas de manejo relacionadas con la rehabilitación ecológica a realizar, mediante el mecanismo de adquisición del predio de manera conjunta con la compensación por pérdida de biodiversidad de la unidad funcional UF 2.1 (Figura 8.1).

En la Tabla 8.1 se observa la información predial del inmueble Hacienda El Cairo, sitio propuesto para la rehabilitación en el marco de la compensación por levantamiento de veda nacional de la UF 1 y 2.1.

Tabla 8.1 Identificación del inmueble donde se realizarán las medidas de compensación por levantamiento de veda de flora epífita

MUNICIPIO	San Jerónimo
DIRECCIÓN DEL PREDIO	Vereda Llanos de Aguirre y Loma Hermosa, zona rural del municipio de San Jerónimo
MATRÍCULA INMOBILIARIA	No. 029-3280
CÉDULA CATASTRAL	No. 2-01-00-29-255-00-0000
NOMBRE DEL PREDIO	El Cairo
ÁREA REQUERIDA	10,8 ha

Fuente: Devimar, 2018

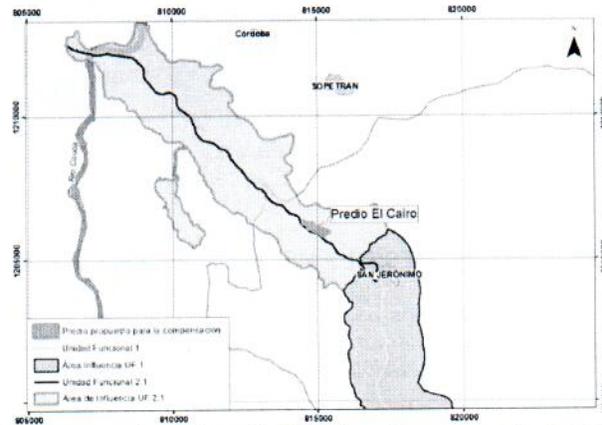


Figura 8.1 Ubicación espacial del predio El Cairo, sitio propuesto para la compensación Fuente: conTREEbute, 2018

En este sentido, se propone realizar la compensación por las afectaciones a la flora epífita en un predio cercano al área de afectación del proyecto vial, la cual se ubica igualmente en el departamento de Antioquia, en el municipio de San Jerónimo, en las veredas Loma Hermosa y Llanos de Aguirre, de propiedad de particulares. En esta área se realizará la rehabilitación de diez (10) hectáreas, dentro del gran bioma del Bosque Seco Tropical, (...), y la reubicación de epifitas rescatadas. (...)

6.1 CARACTERIZACIÓN BIÓTICA DEL SITIO DE COMPENSACIÓN

A continuación, se describe de manera detallada la caracterización biótica del sitio propuesto como área de compensación

6.1.1 Biomas y zonas de vida

Siguiendo la nomenclatura de biomas y unidades bióticas del Mapa Nacional de Ecosistemas (Ideam 2017), el predio destinado a la compensación se encuentra dentro del Bioma_IAVH denominado Zonobioma alternohigrico tropical cauca alto. Esta unidad de análisis (Bioma_IAVH)

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

es definida como el cruce entre bioma y unidad biótica siguiendo los lineamientos del IDEAM y del Manual de compensaciones del componente biótico.

(...)

El predio donde se realizará la compensación se ubica hacia la región centro-oriental del Zonobioma altermohigrico tropical cauca alto, en las márgenes bajas de la cuenca del río Aurrá (Figura 8.2), cuya cuenca abarca una extensión de 237,7 km². El río principal nace desde la vereda Ovejas en el municipio de San Pedro de los Milagros (a 2793,2 m) y desemboca en el río Cauca, en la vereda Los Almendros en el municipio de Sopetrán (a 444 m), abarcando una longitud total de 41,9 km.

(...)

Adicionalmente, la finca El Cairo se ubica dentro del Orobioma bajo de los Andes (Figura 8.3), bioma que se caracteriza por poseer principalmente climas templado seco (25%), templado húmedo (22%), templado muy húmedo (20%) y, en algunos sectores, climas cálido húmedo (14%) y cálido muy húmedo (10%). Se localiza aproximadamente entre los 500 y 1.800 msnm, donde se presentan temperaturas superiores a 18 grados. (IDEAM 2007).

(...)

El predio El Cairo hace parte según la clasificación de Holdridge, al ecosistema de Bosque Seco Tropical Bajo (bs-T), tal como se muestra en la Fotografía 8.2, que se caracteriza por una temperatura anual mayor a 24°C, precipitaciones entre 1000 y 2000 mm por año (Espinal 1985), y una estacionalidad marcada de lluvias que incluye varios meses de sequía (Dirzo et al. 2011).

(...)

6.1.2 Coberturas de la tierra del área de compensación

El área del predio El Cairo destinada para la compensación tiene una extensión total de 13,67 ha, de las cuales el 86,46% está representado por Bosque de galería y/o ripario (11,82 ha) y el 13,54% restante está representado por Vegetación secundaria o en transición (1,85 ha), tal como se observa en la Figura 8.4.

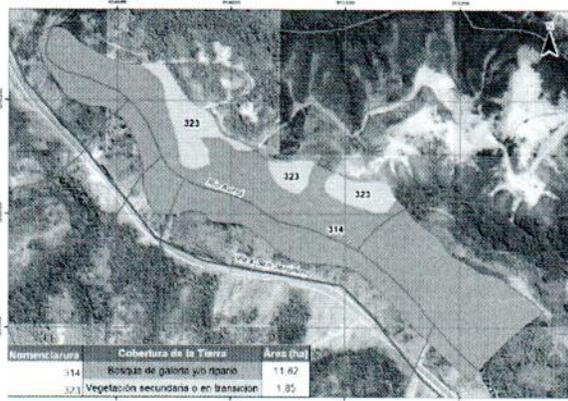


Figura 8.4 Coberturas del área de compensación en la Hacienda El Cairo

Fuente: conTREEbute, 2018.

(...)

11.1 ANÁLISIS DE RIESGO Y MEDIDAS DE CONTINGENCIA

Hay potenciales riesgos para el éxito de las metas de la rehabilitación ecológica, más han sido previstas varias estrategias para garantizar el logro de los objetivos en el mejoramiento de las condiciones bióticas y abióticas del sitio. Entre los riesgos se cuentan:

Incertidumbre relacionada con la propiedad de la tierra: En el desarrollo de proyectos de compensación, es necesario que la propiedad de la tierra del predio donde se aplicarán las medidas compensatorias cuente con propietarios expresamente registrados para evitar modificaciones o alteraciones que afecten el éxito del proceso. En este caso, la incertidumbre de la propiedad de la tierra se considera sin riesgo, por cuanto la propiedad de la tierra es clara, los propietarios se encuentran legalmente reconocidos y el predio cuenta con la debida documentación inmobiliaria (cédula y matrícula inmobiliaria). Adicionalmente se garantizará que en el acuerdo final entre las partes los propietarios darán continuidad al cuidado de los individuos sembrados mediante acciones como el aislamiento de las áreas de siembra y la protección de los individuos por un plazo mínimo de diez (10) años a partir de que la autoridad ambiental se pronuncie en sentido favorable de las acciones de rehabilitación en su predio, con lo cual se garantiza que estas acciones de rehabilitación ecológica permanecerán en el tiempo.

Riesgo de sequía o fenómenos prolongados de El Niño (ENSO): Considerando la vulnerabilidad natural de las áreas del gran bioma del Bosque Seco Tropical frente a los procesos de sequía y ausencia de precipitaciones en largos períodos de tiempo, en los diseños de siembra y la selección de especies de la rehabilitación ecológica se utilizaron plantas que por sus características propias de la especie y por la interacción entre ellas (i.e. facilitación) pueden disminuir la presión sobre el proyecto y considerarlo de un riesgo de nivel medio-bajo. Adicionalmente, las medidas de manejo de la rehabilitación cuentan con riegos periódicos de agua sobre los arreglos de siembra y como medida de contingencia, la frecuencia e intensidad

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

será regulada de acuerdo a la época del año y el estado de crecimiento de las plántulas o juveniles que se encuentren.

Riesgo por ingreso de ganado a las áreas de siembra: A pesar de que en áreas cercanas hay presencia de ganadería, este se considera un riesgo medio-bajo por cuanto todas las áreas de siembra serán aisladas con diferentes estrategias (cercos de alambre y cercos vivos) de forma que se impida el ingreso fortuito del ganado y no se ponga el riesgo el crecimiento de las plántulas y juveniles utilizados en los arreglos.
(...)”

Con respecto al literal b del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2018-014973 del 23 de mayo de 2018, la sociedad, presenta el anexo denominado “Anexo No.5 Memorias cartográficas” mediante el cual allegan un archivo en formato GDB con la información del área propuesta a rehabilitar.

Con respecto al literal c del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2018-014973 del 23 de mayo de 2018, la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., presenta la siguiente información:
“(...)”

6.1.3 Componente Flora

Para la caracterización florística de las coberturas naturales identificadas en el predio El Cairo, se utilizó un sistema de muestreo estratificado para las coberturas de Bosque de galería y/o ripario y de Vegetación secundaria o en transición, donde el tamaño de la muestra para la cobertura de bosque de galería o ripario fue de 0,15 ha, correspondiente a seis (6) parcelas y de 0,125 ha para la cobertura de Vegetación secundaria o en transición correspondiente a cinco (5) parcelas. Allí se evaluaron las poblaciones de las especies arbóreas en sus diferentes estratos (fustales, latizales y brinzales).

Para el establecimiento de cada parcela se tomó el punto central el cual fue georreferenciado y para lo cual se tomó como punto central un árbol el cual fue marcado con pintura asfáltica de acuerdo con el tipo de cobertura donde se establecía y el número consecutivo (PE: Bg1, Bg2... etc.). A partir de este punto se midieron los individuos ubicados en dirección norte y dando la vuelta en sentido de las manecillas del reloj, definiendo cuales individuos se encontraron dentro del área a muestrear de acuerdo a la categoría de tamaño, en donde se utilizaron radios de 3,99 metros para realizar el registro de los brinzales, de 5,64 metros para los latizales y de 8,92 metros para los fustales.

Tabla 8.2 Unidad y Esfuerzo de muestreo (EM) para cada una de las coberturas identificadas en el área de estudio.

Cobertura	Técnica (Grupo de muestreo)	Tamaño de la parcela	No. max./área (ha)	EM máximo / Cobertura
Bosque de galería y/o ripario	Fustal	250 m ²	6 parcelas	0,150 ha
	Latizal	100 m ²	6 subparcelas	0,060 ha
	Brinzal	50 m ²	6 subparcelas	0,030 ha
Vegetación secundaria o en transición	Fustal	250 m ²	5 parcelas	0,125 ha
	Latizal	100 m ²	5 subparcelas	0,050 ha
	Brinzal	50 m ²	5 subparcelas	0,025 ha

Fuente: conTREEbute, 2018

(...)”

6.1.3.3 Resultados

6.1.3.3.1 Bosque de Galería

Esta cobertura tiene una extensión de 11,82 ha dentro del área que será objeto de compensación dentro del predio El Cairo en el municipio de San Jerónimo. La cobertura vegetal está constituida por bosques de galería o riparios cuyo estado se encuentra altamente intervenido por la expansión de la frontera agropecuaria para uso ganadero extensivo (...)

(...)”

Para realizar la caracterización florística y el análisis de la estructura del bosque de galería o ripario fue necesario establecer 6 parcelas de 250 m² para una unidad muestral de 0,15 ha, las cuales se distribuyeron en forma aleatoria en las partes donde la vegetación arbórea era más representativa, tal como se muestra en la Figura 8.5 y según lo observado en campo cuyas coordenadas se visualizan en la siguiente Tabla 8.4:

"Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental"

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

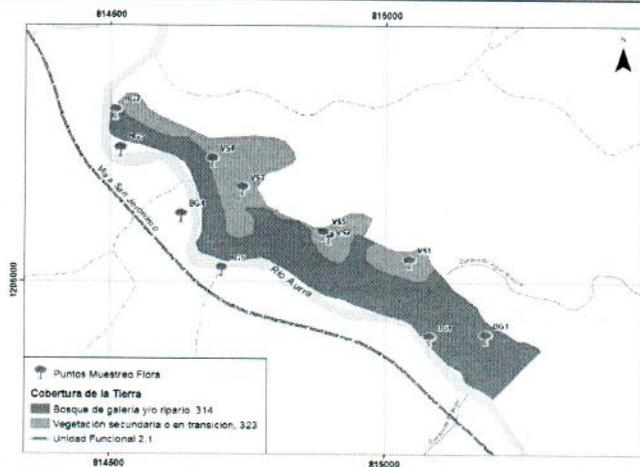


Figura 8.5 Puntos de muestreo flora en el predio El Cairo
Fuente: conTREEbute, 2018

(...)

Composición

En el área se caracterizaron 18 especies pertenecientes a 8 familias botánicas (una especie identificada hasta género) para un total de 88 individuos evaluados (véase la) en 0,15 ha. Se estima que por cada hectárea en esta cobertura, se podrán encontrar aproximadamente 587 ind/ha correspondientes a la categoría de fustales (Individuos con diámetro a la altura del pecho ≥ 10 cm).

Tabla 8.5 Composición florística de la cobertura de bosque de galería y/o ripario

N	Familia	Especie	Nombre común
1	ANACARDEACEAE	<i>Astronium graveolens</i>	Yomato
2	ANACARDEACEAE	<i>Mangifera indica</i>	Mango
3	BORAGINACEAE	<i>Cordia panamensis</i>	Zurrumbo
4	CANNABACEAE	<i>Trema micrantha</i>	
5	CARICACEAE	<i>Vasconcellea cauliflora</i>	Papayuelo
6	FABACEAE	<i>Albizia guachapele</i>	Guamo
7	FABACEAE	<i>Albizia saman</i>	Algarrobo
8	FABACEAE	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Piñon de oreja
9	FABACEAE	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Chachafruto
10	FABACEAE	<i>Hymenaea courbaril</i>	Saman
11	FABACEAE	<i>Inga sp</i>	Igua
12	FABACEAE	<i>Platymiscium pinnatum</i>	Ceiba
13	LAURACEAE	<i>Nectandra sp</i>	Guayacan trébol
14	MALVACEAE	<i>Ceiba pentandra</i>	
15	MALVACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásimo
16	MORACEAE	<i>Brosimum alicastrum</i>	Higuerón
17	MORACEAE	<i>Ficus insipida</i>	Trompo
18	URTICACEAE	<i>Cecropia peltata</i>	Yarumo

Fuente: conTREEbute, 2018

Estructura

Índice de valor de importancia

El análisis estructural indica que existen diferencias significativas en la composición, estructura y dinámica de la cobertura del bosque de galería, debido a que el índice de valor de importancia (I.V.I) difiere considerablemente entre cada una de las especies, esto indica que existen especies dominantes dentro de la cobertura y que esta tiende a la homogeneidad de especies (véase la Tabla 8.6 y la Figura 8.1).

Se han identificado como las 3 especies más importantes a: *Enterolobium cyclocarpum*, *Inga sp* y *Albizia guachapele*, entre ellas suman 41 individuos que representan casi el 50% de los individuos totales evaluados (véase la Tabla 8.6 y la Figura 8.1). *E. cyclocarpum* es una especie categorizada como secundaria e *Inga sp* y *A. guachapele* están categorizadas como especies primarias, no obstante, las tres especies son comunes en áreas perturbadas y asociadas a sistemas agrícolas-pastoriles.

Por otro lado, las especies *Ceiba pentandra*, *Mangifera indica*, *Erythrina poeppigiana*, *Guazuma ulmifolia* y *Albizia saman* tienen una representatividad intermedia en el estudio y están

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

representadas por 29 individuos (véase la Tabla 8.6 y la Figura 8.1) que constituyen el 32% de los individuos totales analizados. *E. poeppigiana* y *G. ulmifolia* son consideradas especies primarias comunes en áreas abiertas y pertenecientes a estados sucesionales tempranos a intermedios, *C. pentandra* por otro lado es considerada una especie primaria/secundaria, es decir, común de ambos estados sucesionales y *M. indica* es una especie introducida usada en sistemas productivos.

Finalmente, las 10 especies restantes tienen una representatividad limitada con 1 o 2 individuos en el área total evaluada y con un I.V.I considerablemente menor (véase la Tabla 8.6 y la Figura 8.1). Son especies pertenecientes a diferentes estados sucesionales, en algunos casos con usos productivos como *Vasconcellea cauliflora*.

(...)

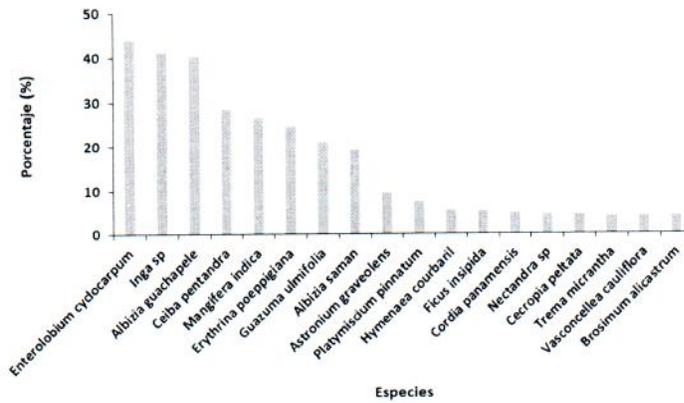


Figura 8.1 Índice de Valor de Importancia (IVI) para la cobertura de bosque de galería y/o ripario Fuente: conTREEbute, 2018

Clases diamétricas

La estructura total para la cobertura de bosque de galería se analizó a partir de la agrupación de especies por clases diamétricas. Esta distribución se hizo a partir de rangos de igual tamaño, en las que son notables los mayores valores exhibidos en las clases I, II y III (Tabla 8.7); lo que constituye una variable con tendencia decreciente, es decir, el número de árboles va disminuyendo conforme aumenta el DAP (Diámetro a la Altura del Pecho). La clase diamétrica I contiene el 45,45% de los individuos, seguida por la clase diamétrica II con el 22,72%, y la clase diamétrica III con el 20,45%. Por último, las clases IV, V, VI constituyen el 11,36% de los individuos analizados.

Estratificación

La tendencia de estratificación de la cobertura de bosque de galería y/o ripario muestra una dispersión de árboles sin estratificación. Por la forma de la gráfica se puede inferir corresponden a bosques homogéneos, no maduros en procesos de sucesión temprana (véase la Figura 8.2).

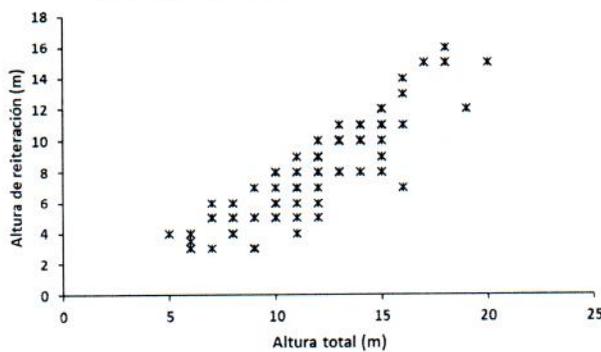


Figura 8.2 Tendencias de estratificación para para la cobertura de bosque de galería y/o ripario Fuente: conTREEbute, 2018

Diversidad

Los índices de Margalef y de Menhinick indican que este ecosistema tiene una baja riqueza con 18 especies comparado con otros estudios del mismo tipo de ecosistema (Pizano & García, 2014). Por otro lado, las medidas de diversidad de acuerdo a los índices de Shannon, recíproco de Simpson y Berger Parker, también indican una diversidad reducida, esto además es soportado por otros estudios florísticos en la misma región que en comparación describen una mayor diversidad (Torres et al, 2012; Olascuaga-Vargas et a, 2016). En general los índices definen esta comunidad como homogénea y poco diversa. Se muestran los valores para los índices de riqueza y diversidad para la cobertura de bosque de galería (véase la Tabla 8.8).

Tabla 8.8 Índice de riqueza y diversidad vegetal de la cobertura de bosque de galería y/o ripario

Margalef	Menhinick	Shannon	Simpson	Berger Parker
----------	-----------	---------	---------	---------------

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

3,7969	1,9188	2,4443	0,0985	0,1591
--------	--------	--------	--------	--------

Latizales

Los resultados de los análisis para la regeneración natural (véase Tabla 8.9 y la Figura 8.3) indican que existen diferencias significativas en la composición, estructura y dinámica de los latizales correspondientes a la cobertura de bosque de galería y/o ripario, debido a que el índice de valor de importancia (I.V.I) difiere considerablemente entre cada una de las especies, esto indica que existen especies dominantes dentro de la categoría de latizales y se considera que tiene un comportamiento homogéneo.

(...)

Tabla 8.9 Análisis estructural de los latizales para la cobertura de bosque de galería y/o ripario

Especie	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		I.V.I
	A.a	A.r	F.a	F.r	D.a	D.r	
Nectandra sp	4	11,43	4	18,18	0,004761	18,56	48
Myrcia cf fallax	7	20,00	2	9,09	0,004325	16,86	46
Bursera simaruba	1	2,86	1	4,55	0,006692	26,10	33
Guazuma ulmifolia	5	14,29	2	9,09	0,002029	7,91	31
Brosimum alicastrum	2	5,71	1	4,55	0,002437	9,50	20
Ceiba pentandra	3	8,57	2	9,09	0,000448	1,75	19
Piper sp	3	8,57	1	4,55	0,001529	5,96	19
Albizia saman	2	5,71	1	4,55	0,000861	3,36	14
Hymenaea courbaril	1	2,86	1	4,55	0,001184	4,62	12
Pterocarpus sp	1	2,86	1	4,55	0,000575	2,24	10
Enterolobium cyclocarpum	1	2,86	1	4,55	0,000509	1,99	9
Lonchocarpus sp	1	2,86	1	4,55	0,000127	0,50	8
Machaerium biovulatum	1	2,86	1	4,55	0,000092	0,36	8
Persea americana	1	2,86	1	4,55	0,000072	0,28	8
Albizia guachapele	1	2,86	1	4,55	0,000002	0,01	7
Mangifera indica	1	2,86	1	4,55	0,000002	0,01	7
Total	35	100	22	100	0,03	100	300

Fuente: conTREEbute, 2018

(...)

En la Figura 8.4 y la Tabla 8.10 se observa la estructura total para los latizales de la cobertura de bosque de galería o ripario, esta se analizó a partir de la agrupación de especies por clases diamétricas. La distribución por clases diamétricas se estudió en rangos de igual tamaño, en las que son notables los mayores valores exhibidos en las clases I y II. En la clase diamétrica I se encuentran el 37,14% de los latizales evaluados, por otro lado, la clase diamétrica II es la más representativa y contiene el 48,57% de los individuos. Finalmente, entre las clases III, IV, y V incluyen el 14,28% de los individuos.

Tabla 8.10 Distribución por clase diamétrica para los latizales de la cobertura de bosque de galería y/o ripario

Clase diamétrica	Intervalo de clase	Marca de clase	Frecuencia		
			F.a	F.ac	F.r
I	0,16 - 1,97	0,99	13	13	37
II	1,98 - 3,79	2,88	17	30	49
III	3,80 - 5,60	4,70	3	33	9
IV	5,61 - 7,42	6,51	1	34	3
V	7,43 - 9,23	8,32	1	35	3
Total			35		100

F.a: Frecuencia absoluta; F.ac Frecuencia acumulada; F.r: Frecuencia relativa.

Fuente: conTREEbute, 2018

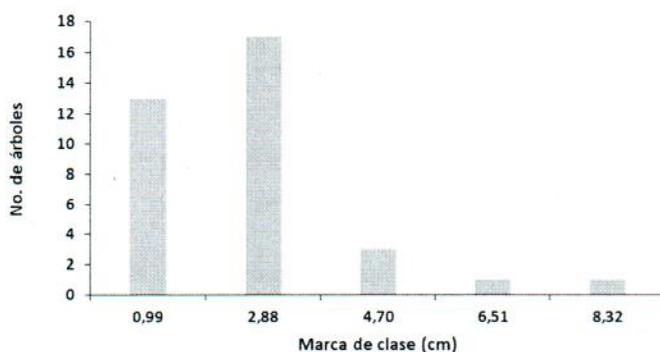


Figura 8.4 Distribución diamétrica para los latizales de la cobertura de bosque galería de galería y/o ripario. Fuente: conTREEbute, 2018

Brinzales

La categoría de brinzales para la cobertura de bosque de galería y/o ripario está constituida por 7 especies, siendo las más abundantes *Alseis sp* y *Platymiscium pinnatum*, ambas representan

"Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental"

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

el 38% de los brinzales evaluados. *Astronium graveolens* e *Hymenaea courbaril* muestran valores intermedios y corresponden al 28,57% de los individuos. Finalmente, *Guazuma ulmifolia* y *Persea americana* son las especies menos representativas dentro de la categoría de brinzales. Cabe destacar que estas especies pertenecen a diferentes estados sucesionales. Por ejemplo, *Platymiscium pinnatum*, *Astronium graveolens* e *Hymenaea courbaril* son definidas como pioneras/secundarias, es decir, no pertenecen a un solo estado sucesional y se encuentran en ecosistemas desarrollados e intervenidos. *Guazuma ulmifolia* y *Alseis sp* son comunes de áreas abiertas y fragmentadas y *Persea americana* es un frutal asociado a sistemas productivos (véase la Tabla 8.11)

Tabla 8.11 Composición florística de los brinzales de la cobertura bosque de galería y/o ripario

Especie	Abundancia		Dominancia	
	A.a	A.r	F.a	F.r
<i>Albizia guachapele</i>	3	14	1	14
<i>Alseis sp</i>	4	19	1	14
<i>Astronium graveolens</i>	3	14	1	14
<i>Guazuma ulmifolia</i>	2	10	1	14
<i>Hymenaea courbaril</i>	3	14	1	14
<i>Persea americana</i>	2	10	1	14
<i>Platymiscium pinnatum</i>	4	19	1	14
Total	21	100	7	100

Fuente: conTREEbute, 2018

6.1.3.3 Vegetación secundaria

Esta cobertura tiene una extensión de 1,85 ha dentro del área que será objeto de compensación dentro del predio El Cairo en el municipio de San Jerónimo. La cobertura vegetal está constituida por bosques de vegetación secundaria o en transición, su estado se encuentra muy intervenido por el pastoreo intensivo (véase la Fotografía 8.2)

(...)

Para realizar la caracterización florística y el análisis de la estructura del bosque de galería o ripario fue necesario establecer 5 parcelas de 250 m² para una unidad muestral de 0,125 ha, las cuales se distribuyeron en forma aleatoria en las partes donde la vegetación arbórea era más representativa según lo observado en campo cuyas coordenadas se presentan en la siguiente Tabla 8.12 y se muestran en la Figura 8.5:

(...)

Composición

En el área se caracterizaron 12 especies pertenecientes a 9 familias botánicas (tres especies identificadas hasta género) en 45 individuos evaluados (véase la Tabla 8.13) en 0,125 ha. Se estima que por cada hectárea en esta cobertura, se podrán encontrar aproximadamente 360 ind/ha correspondientes a la categoría de fustales (Individuos con diámetro a la altura del pecho ≥ 10 cm).

(...)

Tabla 8.13 Composición florística de la cobertura de vegetación secundaria o en transición

N	Familia	Especie	Nombre común
1	ANACARDEACEAE	<i>Astronium graveolens</i>	Yomato
2	BIXACEAE	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Algodón
3	FABACEAE	<i>Gliricidia sepium</i>	Matarraton
4	FABACEAE	<i>Lonchocarpus sp</i>	Polvillo
5	FABACEAE	<i>Machaerium biovulatum</i>	sietecueros
6	FABACEAE	<i>Platymiscium pinnatum</i>	Guayacan trebol
7	LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i>	Teca
8	MALPIGHIACEAE	<i>Bunchosia sp</i>	Ciruelo
9	MALVACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásimo
10	MIRTACEAE	<i>Myrcia cf fallax</i>	Arrayan
11	POLYGONACEAE	<i>Coccoloba sp</i>	Armasigo
12	RUTACEAE	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Tachuelo

Fuente: conTREEbute, 2018

Estructura

Índice de valor de importancia

El análisis estructural indica que existen diferencias en la composición, estructura y dinámica de la cobertura del bosque de galería, debido a que el índice de valor de importancia (I.V.I) difiere entre cada las especies, sin embargo, aunque se indica la presencia de especies dominantes se puede observar que hay mayor tendencia a la heterogeneidad (véase la Tabla 8.14 y la Figura 8.5).

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

Se ha identificado como la especie más representativa en esta cobertura a *Machaerium biovulatum* que si bien solo representa el 17,77% de individuos muestreados tiene el mayor I.V.I. Está especie está definida como emergente. Le siguen las especies *Platymiscium pinnatum*, *Tectona grandis*, *Zanthoxylum rhoifolium* y *Guazuma ulmifolia* que constituyen el 53% de los individuos evaluados. Estas especies tienen diferentes clasificaciones por ejemplo *Platymiscium pinnatum* y *Tectona grandis* son consideradas especies pioneras/secundarias, es decir, comunes en estados sucesionales tempranos e intermedios. Sin embargo, en el caso de *T. grandis* es probable que su establecimiento sea producto de acciones humanas. En el caso de *Zanthoxylum rhoifolium* y *Guazuma ulmifolia* son descritos como especies pioneras de fácil establecimiento y comunes en espacios abiertos.

Finalmente, las 7 especies restantes tienen menor representatividad respecto al valor del I.V.I (véase la Tabla 8.14 y la Figura 8.5) y en su mayoría especies asociadas a diferentes estados sucesionales.

Tabla 8.14 Análisis estructural para la cobertura de vegetación secundaria o en transición

Especie	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		I.V.I
	A.a	A.r	F.a	F.r	D.a	D.r	
<i>Machaerium biovulatum</i>	8	17,78	3	17,65	0,29	29,46	65
<i>Platymiscium pinnatum</i>	7	15,56	2	11,76	0,11	11,72	39
<i>Tectona grandis</i>	8	17,78	1	5,88	0,13	13,43	37
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	4	8,89	2	11,76	0,07	7,64	28
<i>Guazuma ulmifolia</i>	5	11,11	1	5,88	0,08	8,25	25
<i>Lonchocarpus sp</i>	2	4,44	2	11,76	0,05	5,66	22
<i>Gliricidia sepium</i>	3	6,67	1	5,88	0,05	5,33	18
<i>Coccoloba sp</i>	2	4,44	1	5,88	0,07	7,07	17
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	3	6,67	1	5,88	0,05	4,69	17
<i>Bunchosia sp</i>	1	2,22	1	5,88	0,03	3,41	12
<i>Astronium graveolens</i>	1	2,22	1	5,88	0,02	1,85	10
<i>Myrcia cf fallax</i>	1	2,22	1	5,88	0,01	1,49	10
TOTAL	45	100	17	100	0,97	100	300

Fuente: contREEbute, 2018

(...)

Clases diamétricas

La estructura total para la cobertura de vegetación secundaria o en transición se analizó a partir de la agrupación de especies por clases diamétricas. La distribución por clases diamétricas se estudió en rangos de igual tamaño, en las que son notables los mayores valores exhibidos en las clases I y II (véase la); los resultados muestran una tendencia decreciente, es decir, el número de árboles va disminuyendo conforme aumenta el DAP (Diámetro a la Altura del Pecho). La clase diamétrica I contiene el 48,88% de los individuos, seguida por la clase diamétrica II con el 28,88%. Las clases restantes III y IV contienen el 22,22% de los individuos analizados.

Estratificación

La tendencia de estratificación de la cobertura de vegetación secundaria o en transición evaluada muestra una dispersión de árboles sin estratificación. Por la forma de la gráfica se puede deducir es un bosque con tendencia a la homogeneidad y en sucesión temprana (véase la Figura 8.6)

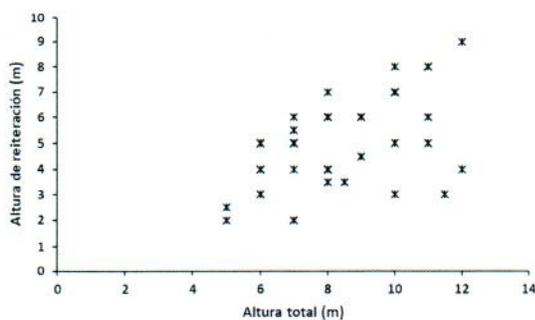


Figura 8.6 Tendencias de estratificación para para la cobertura de vegetación secundaria o en transición. Fuente: contREEbute, 2018

Diversidad

Los índices de Margalef y de Menhinick indican que este ecosistema tiene una baja riqueza de especies comparado con el bosque de galería y/o ripario evaluado anteriormente en el mismo tipo de ecosistema y otros estudios en la región (Pizano & García, 2014). Por otra parte, las medidas de diversidad de acuerdo a los índices de Shannon, recíproco de Simpson y Berger Parker (véase la Tabla 8.16), también indican una diversidad reducida lo que define la comunidad boscosa analizada como homogénea y poco diversa.

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

Tabla 8.16 Índice de riqueza y diversidad vegetal de la cobertura de vegetación secundaria o en transición

Margalef	Menhinick	Shannon	Simpson	Berger Parker
2,8897	1,7889	2,2545	0,1020	0,1778

Fuente: conTREEbute, 2018

Regeneración natural

Latizales

Los valores registrados en la Tabla 8.17 y la Figura 8.7 indican que existen diferencias significativas en la composición, estructura y dinámica de los latizales de la cobertura de vegetación secundaria o en transición, debido a que el índice de valor de importancia (I.V.I) difiere considerablemente entre cada una de las especies, lo que indica que existen especies dominantes dentro de la categoría de latizales y se considera que tiene un comportamiento homogéneo.

Las 3 especies más abundantes dentro de los latizales son: *Lonchocarpus sp*, *Machaerium biovulatum* y *Tectona grandis*, entre ellas constituyen el 56,25% de los latizales evaluados, cabe destacar que las dos primeras especies son pioneras y *Tectona grandis* es una especie exótica productiva. Las demás especies tienen menor representatividad y pertenecen a diferentes clasificaciones sucesionales.

Tabla 8.17 Análisis estructural de los latizales para la cobertura de vegetación secundaria o en transición

Especie	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		I.V.I
	A.a	A.r	F.a	F.r	D.a	D.r	
<i>Lonchocarpus sp</i>	3	18,75	2	25,00	1,77E-02	40,74	84
<i>Machaerium biovulatum</i>	3	18,75	1	12,50	1,13E-02	26,09	57
<i>Tectona grandis</i>	3	18,75	1	12,50	7,54E-03	17,39	49
<i>Platymiscium pinnatum</i>	1	6,25	1	12,50	6,02E-03	13,88	33
<i>Croton sp</i>	3	18,75	1	12,50	1,19E-05	0,03	31
<i>Astronium graveolens</i>	2	12,50	1	12,50	1,59E-05	0,04	25
<i>Coccoloba sp</i>	1	6,25	1	12,50	7,96E-04	1,84	21
Total	16	100	8	100	0,04	100	300

Fuente: conTREEbute, 2018

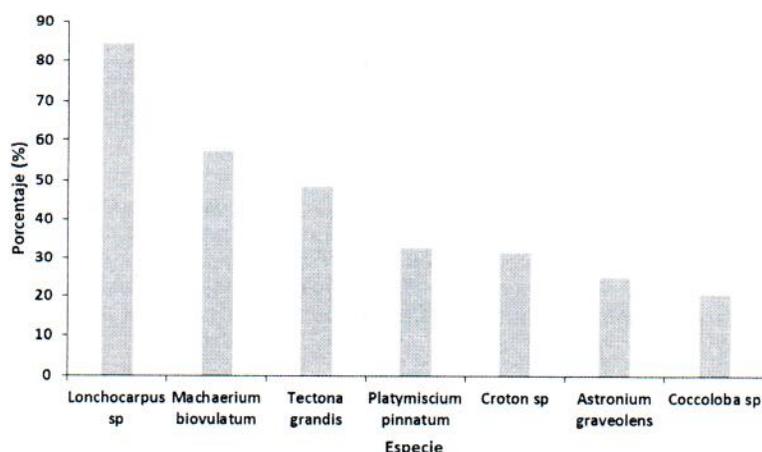


Figura 8.7 Índice de Valor de Importancia (IVI) para los latizales de la cobertura de vegetación secundaria o en transición. Fuente: conTREEbute, 2018

Por otra parte, la estructura total para los latizales de la cobertura de vegetación secundaria o en transición se analizó a partir de la agrupación de especies por clases diamétricas. La distribución por clases diamétricas se estudió en rangos de igual tamaño como en el caso de los fustales. Los mayores valores son exhibidos por las clases I y V, que contienen el 75% de los individuos, seguido por la clase IV que contiene el 12,5% de los latizales evaluados. Finalmente, las clases II y III con tienen los individuos restantes (véase la Tabla 8.18).

Tabla 8.18 Distribución por clase diamétrica para los latizales de la cobertura de vegetación secundaria o en transición

Clase diamétrica	Intervalo de clase	Marca de clase	Frecuencia		
			F.a	F.ac	F.r
I	0,16 - 1,97	0,99	6	6	38
II	1,98 - 3,79	2,88	1	7	6
III	3,80 - 5,60	4,70	1	8	6
IV	5,61 - 7,42	6,51	2	10	13
V	7,43 - 9,23	8,32	6	16	38
Total			16		100

F.a: Frecuencia absoluta; F.ac Frecuencia acumulada; F.r: Frecuencia relativa.

Fuente: conTREEbute, 2018

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

(...)

Brinzales

La categoría de brinzales para la cobertura de vegetación secundaria o en transición está constituida por 4 especies, siendo la más abundante *Guazuma ulmifolia* que representa el 23,80% de las plantas de esta categoría, seguida de *Lonchocarpus sp* que constituye el 19,4% y *Astronium graveolens* que corresponde al 18,75% de los individuos y *Myrcia cf fallax* constituye el 6,26% de los individuos (véase la Tabla 8.19). Cabe destacar que *G. ulmifolia*, *Lonchocarpus sp* y *M. Fallax* son pioneras, por otra parte *A. graveolens* es clasificada como pionera/secundaria.

Tabla 8.19 Composición florística de los brinzales de La cobertura de vegetación secundaria o en transición

Especie	Abundancia		Dominancia	
	A.a	A.r	F.a	F.r
<i>Astronium graveolens</i>	3	23	1	25
<i>Guazuma ulmifolia</i>	5	38	1	25
<i>Lonchocarpus sp</i>	4	31	1	25
<i>Myrcia cf fallax</i>	1	8	1	25
Total	21	100	7	100

Fuente: conTREEbute, 2018

6.1.4 Epifitas

La selección de los forófitos fue realizada de manera aleatoria y procurando abarcar distintas clases diamétricas, es decir, incluyendo árboles de diferentes diámetros, ya que cabe la posibilidad de que exista una sucesión de plantas epifitas que no sería registrada en el muestreo incluyendo únicamente árboles maduros (Wolf et al., 2009). Cada forófito fue marcado con pintura de tráfico color amarillo (véase la Fotografía 8.3) asignando un código para cada uno. Adicionalmente, cada árbol fue georeferenciado y se registraron datos de circunferencia a la altura del pecho (CAP), altura a la primera rama (ar) y altura total (ht) (véase la Tabla 8.20)

(...)

En la Figura 8.6 y Tabla 8.20 se observa los puntos de muestreo de la flora epífita, la cual fue muestreada en total en 59 árboles hospederos, de los cuales 50 eran del tipo de cobertura bosque ripario y 9 para vegetación secundaria, procurando abarcar un total de 8 árboles por hectárea como lo indica Gradstein y colaboradores (2003) ya que sugieren que la evaluación de ocho árboles maduros es suficiente para estimar la diversidad de epifitas presentes en un área de una hectárea. Como se mencionó anteriormente, para la cobertura de bosque ripario, gran parte de la zona de intervención era de difícil acceso; por lo tanto, los arboles muestreados en esta zona se distribuyeron en el área accesible.

Cada forófito fue observado detalladamente con la ayuda de unos binoculares, con el fin de detectar las diferentes epifitas vasculares que estuviesen presentes en las partes más altas. Para el muestreo se dividió cada árbol en tres estratos diferentes: Zona I: <1,3 m (base), Zona II: ≥ 1,3 m < primera ramificación (tronco), Zona III: ramificación hasta final de la copa (dosel). Cada planta encontrada fue identificada y se registró la abundancia de estas según el estrato en que se encontraba.

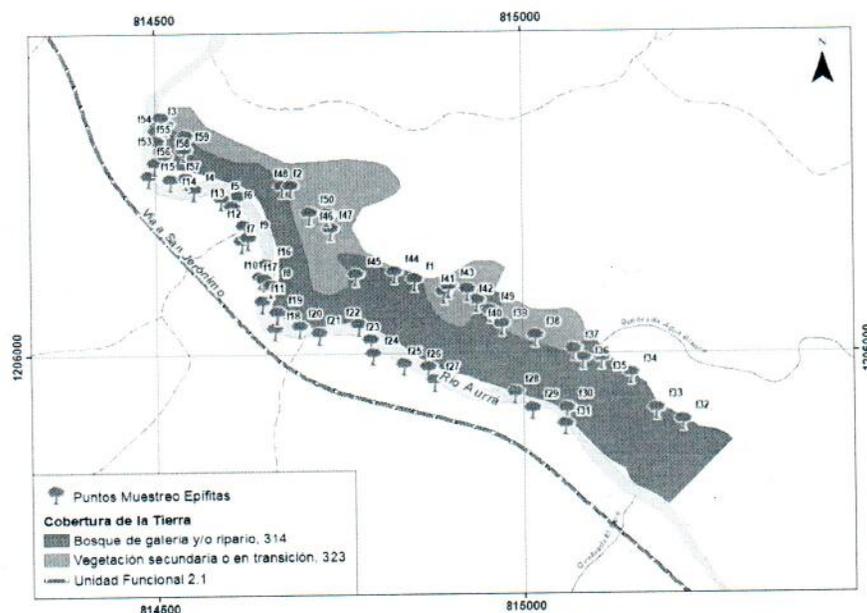


Figura 8.6

Puntos de muestreo Epifitas en el predio El Cairo
Fuente: conTREEbute, 2018

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

Tabla 8.20 Forófitos muestreados V.S.: Pastos limpios, B.R.: Bosque ripario (...)

6.1.4.4 Resultados

6.1.4.4.1 Epifitas vasculares

De los 59 árboles muestreados, se registraron un total de 675 individuos correspondientes a 5 especies, las cuales se distribuyen en tres géneros y dos familias (véase la Tabla 8.21). Resaltando el hecho de que la especie *Tillandsia recurvata* (L.) L, es la que presenta una frecuencia mucho mayor, con 636 individuos.

Tabla 8.21 Composición de epifitas vasculares presentes en el área de estudio.

Familia	Especie	Bosque Ripario	Vegetación secundaria	Total
Bromeliaceae	<i>Tillandsia balbisiana</i>	20	4	24
	<i>Tillandsia recurvata</i>	525	111	636
Orchidaceae	<i>Encyclia ceratistes</i>	7		7
	<i>Schomburgkia sp.</i>	7		7
	<i>Schomburgkia splendida</i>	1		1
Total general		560	115	675

(...), siendo que la familia Bromeliaceae la que aporta el mayor número de especies en ambas coberturas con 660 individuos en total, mientras que la familia Orchidaceae solo presenta 15 individuos, con ningún representante para la cobertura de vegetación secundaria.

Para la cobertura de bosque ripario se encontraron en total 526 individuos para la especie *Tillandsia recurvata*, seguido de *Tillandsia balbisiana* con 22 individuos, *Encyclia ceratistes* y *Schomburgkia sp.* presentaron 7 individuos y finalmente está *Schomburgkia splendida* con un solo individuo reportado. Mientras que, la cobertura de vegetación secundaria presentó 110 registros para *T. recurvata*, 2 para *T. balbisiana* y ningún registro de orquídeas.
(...)

Relación con el forófito

En el presente muestreo se tomaron 59 árboles hospederos (forófitos) pertenecientes a 22 especies, con *Erythrina edulis* como la especie más frecuente (véase la Tabla 8.23). Respecto a las epifitas encontradas en dichos forófitos no se observó algún tipo de preferencia o selectividad, sin embargo es importante resaltar que el tipo de corteza que presentan los árboles es un factor importante a la hora de ser colonizados por epifitas, por ejemplo especies como *Bursera simaruba* (indio desnudo) que se caracteriza por tener una corteza lisa y desprendible, nunca presentó colonización por epifitas.

Tabla 8.23 Composición de especies forófitos presentes en el área de estudio.

Nombre científico	Abundancia
<i>Albizia saman</i>	3
<i>Artocarpus altilis</i>	1
<i>Astronium graveolens</i>	8
<i>Bursera simaruba</i>	3
<i>Bursera tomentosa</i>	2
<i>Cecropia palmata</i>	4
<i>Ceiba pentandra</i>	3
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	1
<i>Cordia alliodora</i>	2
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	7
<i>Erythrina edulis</i>	8
<i>Gliricidia sepium</i>	1
<i>Guazuma tomentosa</i>	2
<i>Inga cf. vera</i>	1
<i>Luetzelburgia sp.</i>	1
<i>Machaerium biovulatum</i>	1
<i>Machaerium moritzianum</i>	1
<i>Mangifera indica</i>	1
<i>Myrciaria floribunda</i>	1
<i>Platymiscium pinnatum</i>	6
<i>Tectona grandis</i>	1
<i>Zanthoxylum lenticulare</i>	1

Fuente: conTREEbute, 2018

6.1.4.4.2 Epifitas no vasculares

Para el muestreo de epifitas no vasculares se establecieron un total de 177 parcelas de 600 cm², de las cuales 150 estaban ubicadas en la cobertura de bosque ripario y 27 en la cobertura de vegetación secundaria. Las parcelas establecidas equivalen a un área total de 106200 cm² de superficie arbórea muestreada. El muestreo arrojó un total de 69 registros de epifitas no vasculares para toda el área de estudio (cada registro equivale a cada una de las colonias de

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

epifitas no vasculares encontradas). Representados en 10 especies de líquenes distribuidas en 5 familias, 3 especies de musgos distribuidos en 3 familias y finalmente 2 especies de hepáticas distribuidas en 2 familias (véase la Tabla 8.24).

Comparando cada cobertura, se puede evidenciar que fue mayor el número de familias registradas para la cobertura de bosque ripario, con 8 de las 9 familias (véase la Tabla 8.24), mientras que en vegetación secundaria se registraron solo 3 familias, una de ellas: *Erpodiaceae*, sin registro para bosque ripario

Tabla 8.24 Composición de especies de epifitas no vasculares presentes en el área de estudio.

División	Familia	Especie	Abundancia (cm2)	Frecuencia
Ascomycota	Caliciaceae	<i>Pyxine petricola</i> var. <i>convexula</i>	180	2
	Collembateceae	<i>Leptogium burgessii</i>	150	1
		<i>Leptogium cyanescens</i>	90	4
	Lecideaceae	<i>Lecanora</i> aff. <i>allophana</i>	6	1
	Parmeliaceae	<i>Bulbothrix bicornuta</i>	30	1
		<i>Parmelia sectilis</i>	1512	6
		<i>Parmotrema tinctorum</i>	870	9
		<i>Punctelia borrieri</i>	1608	16
	Ramalinaceae	<i>Bacidia</i> sp. 1	348	13
		<i>Bacidia</i> sp. 2	60	2
Bryophyta	Erpodiaceae	<i>Erpodium coronatum</i>	240	2
	Fabroniaceae	<i>Fabronia ciliaris</i>	630	4
	Stereophyllaceae	<i>Stereophyllum radiculosum</i>	660	3
Marchantiophyta	Lejeuneaceae	<i>Lejeunea</i> aff. <i>Boryana</i>	870	4
		<i>Lejeunea laetevirens</i>	30	1

Fuente: conTREEbute, 2018

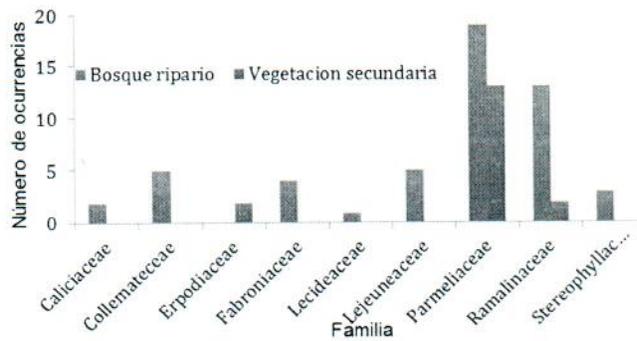


Figura 8.12 Familias reportadas según el tipo de cobertura
Fuente: conTREEbute, 2018

En general, las especies de líquenes fueron las que presentaron mayor número de registros, siendo *Punctelia borrieri* la especie más frecuente con 16 registros, seguido de *Bacidia* sp. 1 con 13 registros, tal frecuencia puede ser explicada por la alta adaptabilidad que tienen los líquenes a las condiciones extremas propias de los bosques secos tropicales. Mientras que las especies de musgos y hepáticas fueron menos frecuentes, probablemente se deba al hecho de que estas especies presentan alta susceptibilidad a condiciones de alto estrés hídrico y alta intensidad lumínica. (...)

Con respecto al literal d del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2018-014973 del 23 de mayo de 2018, la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., presenta la siguiente información:

“(...)

7.1.1 Objetivos y metas de la rehabilitación ecológica

OBJETIVO DEL PROCESO DE REHABILITACIÓN ECOLÓGICA PARA EL PREDIO EL CAIRO:
Rehabilitar los componentes, procesos y funciones ecosistémicas que dan soporte a la flora epífita en el zonobioma alternohigrico tropical del cañón del Cauca alto para el área proyectada (predio El Cairo).

Los criterios, por otra parte, representan aquellos aspectos generales del ecosistema que se busca restaurar, rehabilitar o recuperar, bien se trate de compartimientos del ecosistema, funciones, procesos o características estructurales del ecosistema. Estos criterios serán cuantificados a través de indicadores clave para la evaluación de la restauración (Aguilar Garavito & Ramírez, 2015; Vargas, 2007).

En nuestro caso se tienen dos metas a corto plazo (1 a 3 años) que se enfocan en permitir alcanzar el objetivo y las metas propuestas: la primera meta es rehabilitar la estructura vegetal arbórea que da soporte a la flora epífita nativa; la segunda meta es propiciar y generar el comienzo de la recuperación del autosostenimiento del ecosistema y la fauna nativa asociada. Ambas metas se planean a corto plazo, entendiendo el espacio temporal de tres años como un

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

período de corto alcance que comenzará procesos de restauración a escalas mayores de tiempo (de 3 a 10 años posteriores a las acciones de rehabilitación, a mediano y largo plazo).
(...)”

Con respecto al literal e del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2018-014973 del 23 de mayo de 2018, la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., presenta la siguiente información:

“(...)”

7.1.2 Consideraciones del ecosistema de referencia

La selección de especies, metas, criterios e indicadores del proceso de rehabilitación ecológica fueron considerados utilizando información del estudio para la solicitud del levantamiento de veda, información del escenario sin proyecto, así como la información de la caracterización biótica del presente plan de compensación, por cuanto fueron muestreadas áreas en buen estado de conservación en las coberturas de bosque ripario. A partir de estas fuentes, sumado a reportes históricos de la estructura vegetal en el área del cañón del río Cauca del departamento de Antioquia (Espinal, 1992), así como catálogos de flora filtrados para la región (Bernal, Gradstein, & Celis, 2015; Idarraga, Ortiz, Callejas, & Merello, 2011) se construyó la selección de especies: tanto incluyendo especies registradas en el área de intervención del proyecto, registradas por muestreo en campo en zonas con coberturas conservadas en el área de compensación y con revisión de literatura (Vargas, 2007).

(...)”

Con respecto al literal f del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2018-014973 del 23 de mayo de 2018, la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., presenta la siguiente información:

“(...)”

7.1.6 Arreglos de siembra

Los arreglos de siembra a conformar buscan potenciar el establecimiento de especies nativas propias de coberturas naturales del zonobioma alternohigrico tropical (i.e. bosque seco sensu lato), a través de la conformación de núcleos de restauración que propicien el crecimiento de especies propias de estadios de sucesión avanzada por medio de la facilitación de especies pioneras y especies de estadios de sucesión temprana a intermedia.

Los arreglos están diseñados para que aquellas especies de rápido crecimiento (i.e. árboles por estaca y árboles medianos) generen sombrío; promuevan el aporte de materia orgánica, reduzcan la erodabilidad y aumenten la retención de humedad en el suelo, así como también se busca que regulen el microclima en las áreas de siembra. Esto permite el crecimiento de las especies secundarias, especialistas o conocidas como especies tardías (i.e. primarias), las cuales se encontrarán en el centro del núcleo de restauración.

Adicionalmente, los arreglos de siembra han sido diseñados considerando la disponibilidad reducida de áreas planas, o áreas por completo abiertas (i.e. pastos limpios), por lo cual es necesario realizar siembras menos espaciadas y en espacios confinados a las curvas de nivel donde se aprovecharán árboles preexistentes y áreas planas disponibles, así como se busca optimizar y potenciar el proceso de facilitación natural entre especies de sucesión temprana a avanzada.

Para los diagramas de arreglos de siembra que se verán a continuación, se representarán los tres tipos de árboles a utilizar (i.e. árbol grande, árbol mediano y árbol por estaca), bajo diferentes vistas: vista aérea esquemática, vista aérea en planta y vista aérea de los isométricos de los árboles, con el fin de facilitar el trazado y lograr el objetivo de la rehabilitación ecológica por núcleos de restauración.

TIPO DE ÁRBOL	ISOMETRICO	VISTA AEREA	VISTA AEREA
ÁRBOL GRANDE			AG
ÁRBOL MEDIANO			AM
ÁRBOL POR ESTACA			E

Figura 9.3 Leyenda de los diagramas de arreglos de siembra a utilizar en la compensación, por tipo de árbol y tipo de vista.

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

Nótense las siglas AG, AM y E designadas para representar en el mismo orden a los árboles grandes, medianos y por estaca en los arreglos de siembra. Fuente: contREEbute, 2018.

7.1.6.1 Arreglo 1 El Cairo (para áreas confinadas o con pendientes pronunciadas)

El Arreglo 1 El Cairo incorpora 4 individuos por núcleo de restauración, con especies secundarias-primarias y especies tempranas a una relación de 3:1, es decir: 1 individuo de sucesión intermedia a avanzada y 3 individuos pioneros que se propagarán por estaca.

En este caso se utiliza un arreglo en triángulo para maximizar el número de individuos de estadios intermedios a avanzados que se podrían sembrar por hectárea, lo cual aumenta los beneficios para rehabilitar la estructura vegetal nativa. Las estacas, distanciadas a 1,4 m del centro del núcleo, permitirán dar sombra a la especie central y evitar la erodabilidad, lo cual es especialmente idóneo en áreas confinadas o con pendientes pronunciadas. Nótense la vista esquemática de este arreglo en la Figura 9.1, la vista en planta en la Figura 9.2 y la vista de los isométricos con curvas de nivel en la Figura 9.4

Por las condiciones de distancia y selección de especies, el Arreglo No. 1 El Cairo está enfocado en la rehabilitación de áreas confinadas o con pendientes pronunciadas, con la posibilidad de aplicarse en áreas con vegetación preexistente. Además, pueden aprovecharse individuos arbóreos aislados que estén preexistentes, para cuyo caso, si se trata de individuos adultos ya establecidos, se incorporarán a manera de árboles de sombra en el triángulo, a manera de árboles por estaca: en ningún caso un árbol preexistente se utilizará como centro de un nuevo núcleo de restauración y no se rodeará de árboles propagados por estaca.

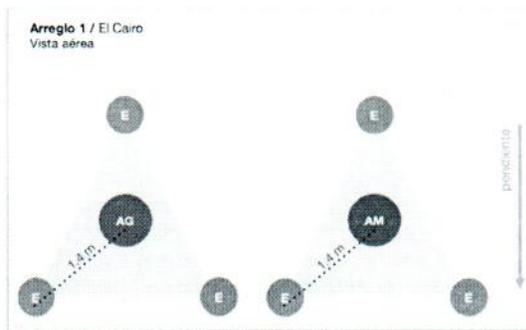


Figura 9.1 Vista aérea esquemática del arreglo de siembra No. 1 El Cairo, para árboles grandes, árboles medianos y siembra de estacas. Fuente: contREEbute, 2018.

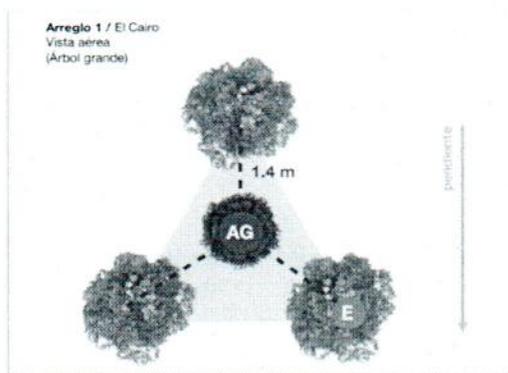
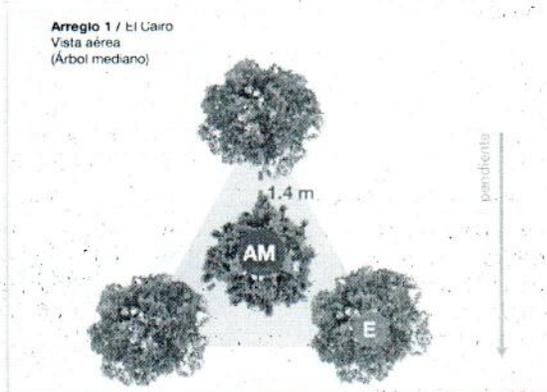


Figura 9.2 Vista aérea (en planta) del arreglo de siembra No. 1 El Cairo, para árboles grandes y siembra de estacas. Fuente: contREEbute, 2018.



“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

Figura 9.3 Vista aérea (en planta) del arreglo de siembra No. 1 El Cairo, para árboles medianos y siembra de estacas. Fuente: conTREEbute, 2018.

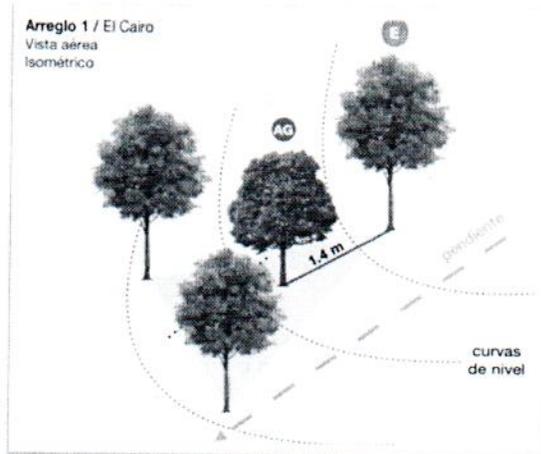


Figura 9.4 Vista aérea (isométricos) del arreglo de siembra No. 1 El Cairo, para árboles grandes y siembra de estacas. Fuente: conTREEbute, 2018.

7.1.6.2 Arreglo 2 El Cairo (para áreas con poca pendiente y sin cobertura vegetal)

El Arreglo 2 El Cairo incorpora 7 individuos por núcleo de restauración, con especies primarias, especies secundarias y especies tempranas a una relación de 1:3:3, es decir: 1 individuo de sucesión avanzada, 3 individuos de sucesión intermedia y 3 individuos pioneros que se propagarán por estaca.

En este caso se utiliza un arreglo en dos áreas triangulares para maximizar el número de individuos de estadios intermedios a avanzados que se podrían sembrar por hectárea, lo cual aumenta los beneficios para rehabilitar la estructura vegetal nativa: se cuenta con un triángulo interior (conformado por árboles propagados por estacas) a una distancia de 1,4 m del individuo de la especie primaria. Alrededor de este triángulo se ubica un triángulo de mayor área, conformado por árboles medianos distanciados a 2 m del centro.

Las estacas, distanciadas a 1,4 m del centro del núcleo, permitirán dar sombrío a la especie central y evitar la probabilidad, lo cual es especialmente idóneo en áreas confinadas o con pendientes pronunciadas. Los árboles secundarios distanciados a 2 m del centro del núcleo permitirán aumentar la riqueza, composición y diversidad de especies del área rehabilitada e igualmente favorecerán al sombrío para la especie central en el núcleo. Nótese la vista esquemática de este arreglo en la Figura 9.5, la vista en planta en la Figura 9.6, y la vista de los isométricos con curvas de nivel en la Figura 9.7

Por las condiciones de distancia y selección de especies, el Arreglo No. 2 El Cairo está enfocado en la rehabilitación de áreas con poca pendiente y preferentemente sin cobertura vegetal preexistente, si bien pueden aprovecharse individuos arbóreos aislados que estén preexistentes, para cuyo caso, si se trata de individuos adultos ya establecidos, se incorporarán a manera de árboles de sombrío preferiblemente en el triángulo externo (i.e. árboles medianos).

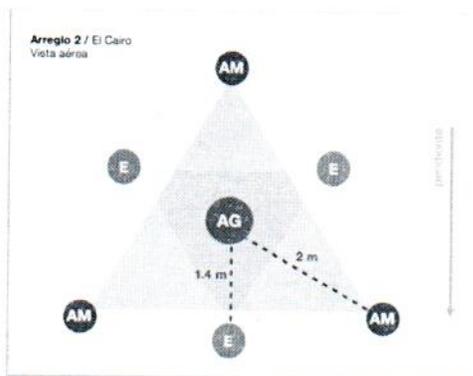


Figura 9.5 Vista aérea esquemática del arreglo de siembra No. 2 El Cairo, para árboles grandes, árboles medianos y siembra de estacas. Fuente: conTREEbute, 2018.

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

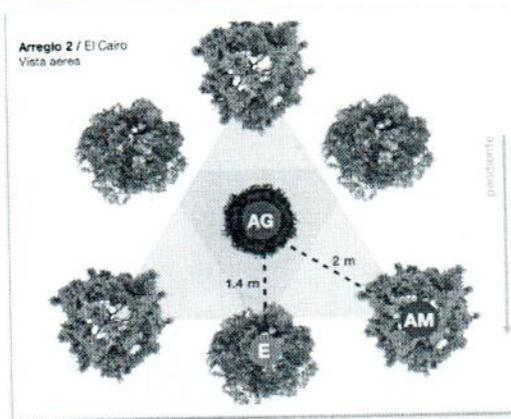


Figura 9.6 Vista aérea (en planta) del arreglo de siembra No. 2 El Cairo, para árboles grandes, árboles medianos y siembra de estacas. Fuente: conTREEbute, 2018.

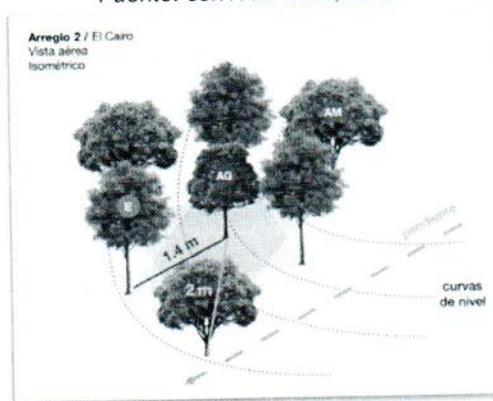


Figura 9.7 Vista aérea (isométricos) del arreglo de siembra No. 2 El Cairo, para árboles grandes, árboles medianos y siembra de estacas

7.1.7 Ubicación y cantidad de arreglos por tipo de cobertura

(...), la obligación de compensación por levantamiento nacional de veda de especies de flora silvestre para las unidades funcionales 1 y 2.1 corresponde a un total de diez (10) hectáreas. En la Figura 9.4 se muestra los dos (2) arreglos de siembra que se proponen desarrollar por tipo de cobertura natural.

El Arreglo 1 El Cairo (para áreas confinadas o con pendientes pronunciadas) se destinará en su mayoría a enriquecer y rehabilitar las áreas con cobertura de Bosque de Galería y ripario. El Arreglo 2 El Cairo (para áreas con poca pendiente y sin cobertura vegetal) se destinará en su mayoría a enriquecer y rehabilitar las áreas con cobertura de vegetación secundaria o en transición.

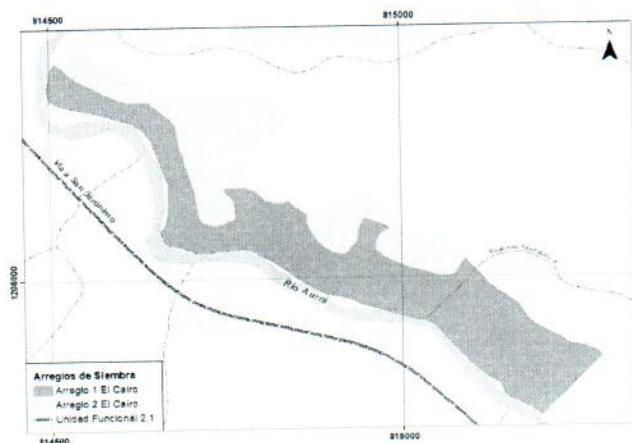


Figura 9.4 Ubicación de los polígonos donde se aplicarán los dos tipos de arreglos de siembra dentro del área destinada para la rehabilitación ecológica. Fuente: conTREEbute, 2018.

Para el Arreglo 1 EL CAIRO, se propone una densidad de siembra de 786 individuos por hectárea, para implementar las estrategias de rehabilitación ecológica de especies epifitas, por tanto para este primer arreglo se sembraran alrededor de 5.502 individuos arbóreos entre estacas y arboles medianos o grandes los cuales ocuparan siete (7) hectáreas de bosque de galería dentro del predio el Cairo.

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

Arreglo 2 El Cairo, se propone una densidad de siembra de 674 individuos por hectárea, para implementar las estrategias de rehabilitación ecológica de especies epífitas, por tanto para este arreglo se sembraran alrededor de 2.358 individuos arbóreos entre estacas y árboles medianos o grandes los cuales ocuparan tres (3) hectáreas de Vegetación Secundaria dentro del predio del Cairo.

(...)

Con respecto al literal g del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2018-014973 del 23 de mayo de 2018, la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., presenta la siguiente información:

(...)

7.1.3 Selección de especies

Las especies forestales potenciales a utilizar en la rehabilitación ecológica tienen la finalidad de permitir suprimir o atenuar factores responsables de la degradación ambiental actual del sitio, además de que buscan restablecer las condiciones edáficas, hidrológicas y microclimáticas del área natural. Para el caso, las especies escogidas fueron seleccionadas con base en las posibilidades que pueden aportar a la rehabilitación ecológica, como lo son (Callejas Posada & Idárraga Piedrahita, 2011; Idárraga et al., 2011; Lozano-Zambrano, 2009; Murcia & Guariguata, 2014):

- ✓ Especies que pueden remover y controlar tensionantes leves (e.g. erosión leve a moderada).
- ✓ Especies que pueden aportar y regular recursos que favorezcan procesos y flujos entre los compartimientos del ecosistema (e.g. materia orgánica).
- ✓ Especies que puedan remover y controlar tensionantes severos (e.g. erosión severa).
- ✓ Especies que pueden regular las fuentes de entrada de energía (e.g. aporte de nutrientes).

Para el caso particular de la rehabilitación ecológica en la Hacienda El Cairo, se utilizarán exclusivamente especies nativas (a diferencia de otras estrategias de restauración de bosque seco que pueden incorporar especies foráneas como *Acacia mangium*, entre otras) y adicionalmente, muchas de estas son especies encontradas como forofitos en las unidades funcionales 1 y 2,1.

Para la compensación, se diferenciaron las especies forestales en tres categorías: árboles grandes, árboles medianos y árboles por estaca.

Árboles grandes: Denominadas también como especies primarias. Corresponden a árboles nativos con requerimientos ecológicos altos para un adecuado crecimiento y desarrollo: son especies de lento crecimiento, con tasas bajas de productividad, que usualmente se encuentran en estados intermedios a avanzados de sucesión vegetal, cuando los tensionantes contra la restauración del ecosistema han desaparecido, como el exceso de radiación solar, la baja humedad y la ausencia de materia orgánica en el suelo. Son especies propias de bosques en avanzado estado de sucesión y de porte grande, donde alcanzan a dominar el dosel del bosque.

Respecto al método de propagación y cultivo, en esta categoría se producen plántulas a partir de semillas o por reclutamiento de juveniles provenientes de áreas naturales.

Árboles medianos: Denominadas también como especies secundarias. Esta categoría abarca especies forestales nativas con requerimientos intermedios en las condiciones de siembra: dentro de este grupo se incluyen las especies de árboles con requerimientos intermedios en luz, humedad y nutrientes del suelo; son especies con mayores tasas de crecimiento, poco exigentes en la calidad del suelo y en la disponibilidad de materia orgánica. Son especies propias de bosques en estados intermedios de sucesión y de porte medio, donde alcanzan el subdosel y el dosel del bosque.

Respecto al método de propagación y cultivo, en esta categoría se producen plántulas a partir de semillas o por reclutamiento de juveniles provenientes de áreas naturales.

Árboles por estaca: Denominadas también como especies pioneras. En esta categoría de especies arbóreas a utilizar en el proceso de rehabilitación ecológica se encuentran especies que usualmente son propagadas por estaca por pobladores locales, son de rápido crecimiento, de producción fácil de raíces y alta resistencia frente a estrés hídrica. Comúnmente son árboles utilizados en la elaboración de cercas vivas en predios del zoniobioma alternohigróico tropical y del gran bioma del Bosque seco tropical. Adicionalmente, su rápido crecimiento permite utilizar estas especies como árboles de sombrío frente a especies con mayores requerimientos de cultivo (e.g. árboles grandes, árboles medianos).

Respecto al método de propagación y cultivo, en esta categoría se obtienen fragmentos de tallos (estacas) provenientes de árboles adultos, los cuales, por las características de una alta producción de rebrotes y reiteraciones, logran conformar un árbol adulto con posibilidad de reproducirse y generar descendencia.

En la *Tabla 13.1* se enseña el listado de especies forestales a utilizar en los arreglos de siembra, donde se muestra también las características funcionales de estas especies en el ecosistema o

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

en el proceso de rehabilitación. Se seleccionaron de manera preliminar 34 especies: 7 caracterizadas como árboles grandes (AG, para utilizar en el centro de los núcleos de restauración), 25 caracterizadas como árboles medianos (AM) y 2 caracterizadas como árboles para propagar por estaca (E). Vale la pena aclarar que el listado de especies es preliminar y potencial, y la selección final de las especies dependerá tanto de la provisión y disponibilidad de material vegetal local, así como de nuevas especies potenciales que no se contemplan en esta fase de planeación y para las cuales se observe posteriormente que pueden favorecer el éxito de los arreglos forestales destinados a la rehabilitación ecológica.

(...)

Tabla 9.2 Listado de especies forestales a utilizar en los arreglos de siembra, con caracterización de sus funciones ecosistémicas o características que favorecen la rehabilitación ecológica.

Nº	TIPO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	MELÍFERO	ZOÓFILO	EMBLEMÁTICO	PIONERO	FIJADOR NITRÓGENO	FIJADOR DE SUELO	SOMBRILO
1	AG	<i>Albizia saman</i> (Jacq.) F. Muell	Samán	FABACEAE	x		x		x		x
2	AG	<i>Anacardium excelsum</i> (Kunth) Skeels	Caracolí	ANACARDIACEAE		x	x			x	x
3	AG	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Ceiba	MALVACEAE	x		x				x
4	AG	<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	Caimito	SAPOTACEAE		x	x				x
5	AG	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Piñón de oreja	FABACEAE	x	x	x		x		x
6	AG	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F. Cook	Cámbulo	FABACEAE	x	x	x		x	x	x
7	AG	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Algarrobo	FABACEAE		x	x		x		
8	AM	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Chonta	ARECACEAE	x						
10	AM	<i>Astronium graveolens</i> Jacq	Diomate, tigrillo	ANACARDIACEAE			x				x
33	AM	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Guáimaro	MORACEAE		x				x	x
11	AM	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Indio desnudo	BURSERACEAE		x				x	
32	AM	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Noro	MALPIGHIACEAE	x					x	x
12	AM	<i>Cassia grandis</i> L.f	Cañafistula	FABACEAE	x				x		
13	AM	<i>Cassia spectabilis</i> DC.	Velero	FABACEAE	x				x		
14	AM	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	MELIACEAE			x				
15	AM	<i>Cochlospermum vitifolium</i> Willd.	Flechero, yuco	BIXACEAE	x			x			
16	AM	<i>Cupania latifolia</i> Kunth	Mestizo	SAPINDACEAE	x						
17	AM	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Higuerón	MORACEAE		x				x	x
18	AM	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Cedrillo, trompillo	MELIACEAE	x						x
19	AM	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guácimo	MALVACEAE	x			x			
20	AM	<i>Gyrocarpus americanus</i> Jacq.	Volador	HERNANDIACEAE							x
26	AM	<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O. Grose	Guayacán amarillo	BIGNONIACEAE	x						
35	AM	<i>Machaerium biovulatum</i> Micheli	Sietecueros	FABACEAE					x		
21	AM	<i>Machaerium capote</i> Triana ex Dugand	Sietecueros, capote	FABACEAE					x		
22	AM	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	Dinde	MORACEAE		x			x		x
23	AM	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Balso	MALVACEAE	x			x		x	x
24	AM	<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	Guayacán trébol	FABACEAE	x				x		x
25	AM	<i>Pseudobombax septenatum</i> (Jacq.) Dugand	Ceiba verde	MALVACEAE	x						
9	AM	<i>Pseudosamanea guachapele</i> (Kunth) Harms	Cedro amarillo	FABACEAE	x				x		x

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

29	A M	<i>Spondias mombin</i> L.	Hobo, ciruelo	ANACAR DIACEA E		x					x
27	A M	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) A. DC.	Guayacá n rosado	BIGNON IACEAE	x						
30	A M	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Surrumb o	CANNAB ACEAE		x		x			x
31	A M	<i>Trichilia hirta</i> L.	Lobo	MELIAC EAE				x			x
28	A M	<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	Tachuelo	RUTACE AE	x	x					
34	A M	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Tachuelo	RUTACE AE	x	x					
36	E	<i>Gliricidia sepium</i> Kunth ex Steud.	Matarrató n	FABACE AE	x			x	x	x	x
37	E	<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruela	ANACAR DIACEA E		x		x		x	

TIPO: Corresponde a la categoría de árbol a sembrar, bien sea árbol grande (AG), árbol mediano (AM) y árbol por estaca (E). Fuente: conTREEbute, 2018.

(...)

7.1.4 Número de individuos por especie

El número total de individuos a sembrar por especie no deberá en cualquier caso superar el 15% del total de individuos a sembrar. Estos porcentajes podrían variar únicamente por debajo del 15%, con el fin de garantizar un proceso de rehabilitación en el que se conserve la equidad en el aporte de las especies. La única excepción a esta regla será considerada para el uso de árboles por estaca: dado que se cuenta con dos especies idóneas para propagación por estaca, estas dos únicas especies (*Spondias purpurea* y *Gliricidia sepium*) podrán sobrepasar más del 15% del número total de individuos, pues su función dentro del arreglo de rehabilitación ecológica es favorecer el crecimiento de los árboles acompañantes en el núcleo de restauración (árboles grandes y árboles medianos).

7.1.5 Obtención de material vegetal

Parte de la obtención de material vegetal se realizará por medio de las comunidades locales del área de influencia de las unidades funcionales el proyecto Autopista al Mar 1, para lo cual se vienen adelantando estrategias para la capacitación de elaboración de viveros comunitarios y de la obtención, germinación y procesamiento del material vegetal hasta la siembra en el predio a rehabilitar. La selección final del número de individuos por especie dependerá de la provisión y disponibilidad de material vegetal local con la cual se cuenten en el momento previo a las siembras. De igual manera y de ser necesario se adquirirá material vegetal en viveros comerciales locales certificados por el ICA y CORANTIOQUIA.

(...)

Con respecto al literal h del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2018-014973 del 23 de mayo de 2018, la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., presenta la siguiente información:

(...)

7.1.8 Fase de establecimiento de la siembra

(...)

Aislamiento de los arreglos de siembra

Con la finalidad de proteger el ingreso de ganado y delimitar las áreas donde se aplican los arreglos de siembra, el perímetro del predio será delimitado por cercos vivos con cinco especies de árboles propagados por estaca y por lo menos tres líneas (cuerdas) de alambre para atravesar los estacones vivos.

Tabla 9.3 Especies propagadas por estaca con la finalidad de realizar aislamientos por cercos vivos en el perímetro del predio El Cairo.

No.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FAMILIA
1	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Indio desnudo	BURSERACEAE
2	<i>Gliricidia sepium</i> Kunth ex Steud.	Matarratón	FABACEAE
3	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guácimo	MALVACEAE
4	<i>Spondias mombin</i> L.	Hobo, ciruelo	ANACARDIACEAE
5	<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruela	ANACARDIACEAE

Fuente: conTREEbute, 2018

(...)

Con respecto al literal i del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2018-014973 del 23 de mayo de 2018, la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., presenta la siguiente información:

(...)

"Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental"

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

7.1.8 Fase de establecimiento de la siembra

(...)

Fase de mantenimiento de la siembra

Se realizarán recorridos de vigilancia con el fin de identificar problemas en la delimitación de los arreglos, estrés hídrico, entre otros. Así como en la fase de establecimiento, las labores de mantenimiento también incluyen rocería, ploteo y fertilización de los árboles sembrados o identificados en el sitio. Estas actividades serán realizadas a lo largo de los tres primeros años luego de finalizada la etapa de establecimiento, se realizará un total de 9 mantenimientos.

Riego

Se aplicará un riego semanal para reducir el riesgo de mortalidad. Este riego se modificará de acuerdo a las necesidades de la plantación y de la evolución en el crecimiento de las plantas, por lo que la intensidad y frecuencia se modificará con base en el seguimiento de los arreglos de siembra.

Fertilización

Cada plántula será fertilizada en 4 ocasiones. En esta fertilización se aplicarán 300gr de gallinaza en cada aplicación, se realizará un mes después de haber realizado el establecimiento, y se repetirá en el tercer, en el sexto y en el mes 12.

Replante y re-hoyado

Se realizará un replante inmediatamente se termine la siembra, y en el primer mantenimiento con el fin de verificar y corregir la mortalidad reciente luego de la siembra. Luego se realizará un último replante en el siguiente período de rocería, el cual coincide con la siguiente temporada de lluvias, aproximadamente 6 y 12 meses después. Así mismo, en cada uno de los sitios donde se encuentre mortalidad, se procederá a realizar un re-hoyado el cual garantizará la profundidad del sitio, permitiendo que la planta obtenga su normal desarrollo radicular y crecimiento.

Control fitosanitario

El control fitosanitario comprende la aplicación de preparados orgánicos o inorgánicos exclusivamente en aquellas plántulas o juveniles con afectación, con la intención de promover la regulación y eliminación de patógenos (individuos sanos no tendrán aplicación). Se realizarán aplicaciones durante las fases de establecimiento, monitoreo y entrega.

Podas de formación

Las podas de formación tienen la intención de corregir deformaciones como bifurcaciones indeseables y pérdida de la yema apical. Se busca guiar el tronco principal hasta una altura deseada para dar armonía estética y conducir al desarrollo apropiado de la arquitectura de cada especie arbórea (Hallé, Oldeman, & Tomlinson, 2012; Morales Soto & Varón Palacio, 2006). Se aplicarán podas al finalizar la fase de monitoreo (mes 24) y en la fase de entrega (meses 30 y 36), cuando los árboles se encuentren en mayor estado de madurez.

Fase de entrega

Esta fase será desarrollada en el año 3 y comprende la finalización del mantenimiento de los arreglos de restauración. Comprende los monitoreos finales tanto por reclutamiento de flora emergente, crecimiento y supervivencia de individuos sembrados y el monitoreo del grupos biológicos indicadores. Adicionalmente se realizan los últimos mantenimientos de ploteo, fertilización orgánica y podas de formación.

(...)

8. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL AVANCE DE LOS ARREGLOS DE SIEMBRA

Respecto al seguimiento del avance y progreso de los arreglos de siembra, se propone realizar mediciones de indicadores que permitan evaluar la evolución de la meta relacionada con la rehabilitación de la estructura vegetal arbórea de los arreglos de siembra a escala de especies, individuos y coberturas, con la finalidad de tomar medidas sobre el avance de las estrategias de siembra.

Entre las metas específicas se cuenta un incremento para los indicadores de estructura y variables dasométricas de los individuos sembrados, especialmente dirigido hacia el aumento en especies primarias y secundarias (árboles grandes y árboles medianos) por cuanto son el interés principal de los arreglos de siembra (e.g. especies centrales en el espacio de los núcleos de restauración y especies acompañantes en la periferia de los núcleos).

El programa de seguimiento al avance de los arreglos de siembra comenzará de forma posterior a las labores de plantación y continuará por los tres años de presupuestado para el proyecto rehabilitación.

Tabla 8.1 Meta y criterios de la rehabilitación ecológica a realizar en el sitio de compensación

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

OBJETIVO	METAS	INDICADOR	ESCALA	CUANTIFICADOR	META ESPECÍFICA POR CUANTIFICADOR A LA FECHA DE ENTREGA DE LA COMPENSACIÓN
Rehabilitar componentes, procesos y funciones ecosistémicas que dan soporte a la flora epífita	META 1) Rehabilitar estructura vegetal arbórea que da soporte a la flora epífita	Índice de valor de importancia	Especies	IVI relativo	Incremento para especies secundarias y primarias a través del tiempo.
		Tasa de mortalidad	Especies, Individuos, Cobertura	Tasa de mortalidad (T _M) y Tasa de supervivencia (T _S)	Porcentajes de supervivencia mayores al 80%
		Relación de desarrollo del tallo	Individuos, Cobertura	Incremento Corriente Anual - ICA (diámetro)	Incremento para especies secundarias y primarias a través del tiempo.
		Relación de crecimiento vegetal	Individuos, Cobertura	Incremento Corriente Anual - ICA (altura)	Incremento para especies secundarias y primarias a través del tiempo.
		Factor de ocupación del espacio	Individuos, Cobertura	Incremento Corriente Anual - ICA (cobertura)	Incremento para especies secundarias y primarias a través del tiempo.
		Estado fitosanitario	Especies, Individuos, Cobertura	Síntomas fitosanitarios o afecciones físicas	Equilibrio en afecciones fitosanitarias para especies pioneras, secundarias y primarias a través del tiempo.

Fuente: conTREEbute, 2018.

9. PROGRAMA DE MONITOREO

Para las labores de monitoreo, se propone realizar seguimiento a diferentes grupos bióticos, tanto de flora (terrestre y epífita) como a la fauna (aves). Se prevén cuatro eventos de monitoreo, comenzando con un monitoreo inicial (antes de la plantación) y consecutivamente un monitoreo anual donde se evalúen los cambios en los grupos bióticos que servirán para evaluar el logro de las metas a corto plazo (1 a 3 años). Se considerará el montaje de dos parcelas de monitoreo o una variación de las metodologías para el monitoreo de parcelas permanentes y temporales (Vallejo Joyas et al., 2005).

Tabla 9.1 Grupos bióticos a monitorear a corto plazo en el área del proyecto de rehabilitación ecológica.

FLORA TERRESTRE (fustales, latizales, brinzales)
FLORA EPÍFITA (vasculares y no vasculares)

Fuente: conTREEbute, 2018.

(...)"

Con respecto a los literales j y k del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2018-014973 del 23 de mayo de 2018, la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., presenta la siguiente información:

(...)

9.1.1 Cuantificadores de la rehabilitación ecológica

Los cuantificadores son aquellas mediciones, observaciones o registros que se producen en el sitio donde se aplican las estrategias de restauración, con el fin de brindar información acerca de los criterios que se han seleccionado para monitorear el éxito o el alcance de las metas del proyecto. En estos aspectos es necesario comprender el tipo de ecosistema, el tipo de restauración que se aplica y las clases de disturbios que afectan el sistema. (...)

Tabla 11.1 Meta y criterios de la rehabilitación ecológica a realizar en el área proyectada (predio El Cairo)

OBJETIVO	METAS	CRITERIOS	INDICADOR	ESCALA	CUANTIFICADOR
Rehabilitar componentes, procesos y funciones ecosistémicas que dan soporte a la flora epífita	META 1) Rehabilitar estructura vegetal arbórea que da soporte a la flora epífita	ESTRUCTURA, DIVERSIDAD Y COMPOSICIÓN (FLORA)	Índice de riqueza de especies	Familias / Especies	Riqueza (R)
			Índice de valor de importancia	Familias / Especies	IVI relativo
			Índice de equidad	Familias / Especies	ShannonWiener (H') / Pielou (J')
	Índice de dominancia		Familias / Especies	Simpson (S)	
	Índice de densidad		Individuos	Número de individuos por unidad de área	
	Tasa de mortalidad y reclutamiento		Familias / Especies / Individuos	Tasa de mortalidad (T _M) y Tasa de reclutamiento (T _R)	
	Relación de desarrollo del tallo		Individuos	Incremento Corriente Anual -ICA (diámetro)	

"Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental"

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

			Relación de crecimiento vegetal	de Individuos	Incremento Anual -ICA (altura)
			Factor de ocupación del espacio	de Individuos	Incremento Anual -ICA (cobertura)
			Valor de existencia	de Especies	Nativa vs. Introducida
			Abundancia relativa	de Especies	Tasa de cambio de la Abundancia relativa (crecimiento poblacional)
			Anidación	de Especies	Número de nidos / Tasa de cambio en la abundancia de nidos
			Grupos funcionales	de Especies	Riqueza y abundancia relativa por grupo funcional

Fuente: conTREEbute, 2018
(...)"

Con respecto al literal 1 del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2018-014973 del 23 de mayo de 2018, la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., presenta la siguiente información:

"(...)"

7.3CONCERTACIÓN CON LA AUTORIDAD AMBIENTAL REGIONAL

Como parte de la concertación con la respectiva autoridad ambiental regional donde se ubica el proyecto vial, que en este caso corresponde a la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (Corantioquia), la sociedad Desarrollo Vial al Mar (Devimar) hecho el debido proceso de concertación con la autoridad y ha informado del proceso de ubicación y selección del área destinada a aplicar las medidas de compensación por levantamiento de veda nacional para la flora epífita.

En una comunicación con fecha 2 de enero de 2018, se adjuntó a Corantioquia un informe preliminar con avances en la identificación y selección del área para llevar a cabo las acciones de rehabilitación ecológica y las actividades del "Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas. Manejo, mitigación y compensación de especies de flora y líquenes vedadas" que hace parte del Plan de Adaptación de la Guía Ambiental. En este documento se describió de forma breve y a manera previa las medidas de manejo que se propone realizar y las acciones de rehabilitación de diez (10) hectáreas en un remanente de bosque seco tropical (Bs-T), con el fin de recuperar hábitats para las especies de musgos, hepáticas, líquenes y de sus forofitos. Esta zona propuesta se encuentra dentro de la cuenca del río Aurrá y el informe contiene la ubicación del lugar propuesto para la compensación, una caracterización biofísica del sitio y la descripción general de las acciones posibles de compensación.

Es de mencionar que la Hacienda El Cairo, fue el predio seleccionado como sitio de compensación, como área propuesta por CORANTIOQUIA y de interés de conservación de esta autoridad (Anexo No.2), durante la reunión sostenida el pasado XX del mes de XX del año 2018.

(...)"

Finalmente, el pasado 26 de abril se reunieron la subdirección de ecosistemas de CORANTIOQUIA y DEVIMAR con el fin de llevar a cabo una jornada de concertación de las acciones y los sitios de compensación para las obligaciones ambientales de la concesión (Anexo No.2 Actas CORANTIOQUIA). Entre los temas tratados se concertó las acciones de rehabilitación que serán propuestas en la Hacienda El Cairo como sitio de compensación por levantamiento de veda nacional de la UF 1 y 2.1, así como la nucleación de otras obligaciones en este mismo predio, siempre y cuando se tuviera claridad de cada obligación de manera independiente y por polígonos separados.

(...)"

Adicionalmente, mediante el radicado No. E1-2018-029129 del 28 de septiembre de 2018, la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., presentó copia de la Resolución de control y seguimiento ambiental emitida por la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia-CORANTIOQUIA, a través de la cual manifiestan que la sociedad "(...) cumple con lo establecido en los numerales 3 del artículo 4 y, 1 y 2 del artículo 5 de la Resolución 2115 del 17 de octubre de 2017, proferida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, respecto al área propuesta para realizar las actividades de rehabilitación, correspondiente al Plan de Restauración y Compensación en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, CORANTIOQUIA, en relación con las especies que serán afectadas por el desarrollo del proyecto "Mejoramiento de la calzada existente entre el portal de Salida al Túnel de Occidente y Santa Fe de Antioquia, Unidades Funcionales 1 y 2.1, ubicado en jurisdicción de los municipios de Medellín, San Jerónimo y Sopetrán, del departamento de Antioquia (...)"

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

Con respecto al literal c del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2018-014973 del 23 de mayo de 2018, la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., presenta información asociada a la metodología empleada y los resultados de la caracterización florística de las coberturas vegetales en el área propuesta para el desarrollo de la medida de manejo allegando datos de composición, estructura (índice de valor de importancia, clases diamétricas, estratificación y diversidad) y regeneración natural para latizales y brinzales, en conjunto con el muestreo de 59 forófitos y la identificación de individuos pertenecientes a los grupos taxonómicos de bromelias, orquídeas, líquenes, musgos y hepáticas allegando datos de composición, abundancia, índice de valor de importancia, diversidad y relación con el forófito, dando cumplimiento a lo establecido en el presente literal, sin embargo, en caso de que el predio presentado no cumpla con las características requeridas para el desarrollo de la medida, la sociedad deberá presentar nuevamente la caracterización florística de las coberturas vegetales y la caracterización de los forófitos y especies de los grupos taxonómicos objeto de levantamiento de veda presentes en el área a rehabilitar de conformidad con lo dispuesto en el literal c del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 de 2017.

Con respecto al literal d del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2018-014973 del 23 de mayo de 2018, la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., presenta un objetivo general asociado al desarrollo de la medida de rehabilitación, sin embargo, el mismo no considera la diversidad del área, el estadio de evolución del ecosistema de referencia ni el estadio de evolución al que se pretende llegar en las áreas propuestas, sumado al hecho de que no allegan un alcance asociado al desarrollo del proceso de rehabilitación. De conformidad con lo anterior, es necesario que la sociedad presente el objetivo y el alcance de la medida de rehabilitación ecológica de conformidad con lo dispuesto en el literal d del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 de 2018.

Con respecto al literal e del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2018-014973 del 23 de mayo de 2018, la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., indica que en cuanto a las consideraciones del ecosistema de referencia se utilizó la información del estudio para la solicitud inicial de levantamiento de veda asociada al escenario sin proyecto, así como a información de caracterización biótica de la propuesta presentada por cuanto fueron muestreadas áreas en buen estado de conservación en las coberturas de bosque ripario. De conformidad con lo anterior, esta dependencia se permite indicar que la sociedad no dio cumplimiento a lo requerido en el presente literal debido a que no allegan la caracterización de un ecosistema de referencia a emular para el desarrollo del proceso de rehabilitación ecológica y la selección de las especies a establecer, el cual debe presentar un estado de conservación de medio a alto con relación al área propuesta para el desarrollo de la medida, de conformidad con lo establecido en el literal e del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 de 2017.

Con respecto al literal f del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2018-014973 del 23 de mayo de 2018, la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., presenta los diseños florísticos a establecer en el área propuesta, indicando que propenden por la conformación de núcleos de restauración para propiciar el crecimiento de especies de estadios de sucesión avanzada a través de la facilitación de especies pioneras y especies de estadios de sucesión temprana e intermedia; bajo ese entendido presentan dos arreglos de siembra, uno para “Arreglo 1 El Cairo (áreas confinadas o con pendientes pronunciadas)” y el segundo “Arreglo 2 El Cairo (para áreas con poca pendiente y sin cobertura vegetal)”. Finalmente, mencionan que el arreglo 1 se destinará en su mayoría a enriquecer y rehabilitar las áreas de la cobertura de bosque de galería y ripario y el arreglo 2 a enriquecer y rehabilitar las áreas con cobertura de vegetación secundaria o en transición.

De conformidad con la información presentada y a lo observado a través del software Google Earth, fue posible obtener lo siguiente:

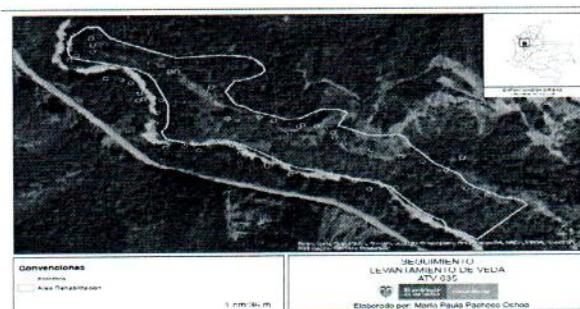


Figura 1. Área propuesta para el desarrollo de la medida de rehabilitación ecológica ATV 635.
Fuente: Minambiente. 2019

Una vez analizada la imagen satelital de la Figura 1, es posible evidenciar que a pesar de que la sociedad presenta los arreglos florísticos a implementar en el área propuesta, se observa que el área se encuentra cubierta casi en su totalidad por una cobertura arbórea y se pueden evidenciar pocos espacios disponibles para el establecimiento de las especies vegetales asociadas al cumplimiento de la medida de rehabilitación ecológica; sumado a lo anterior, no es posible

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

evidenciar a través de los diseños de siembra presentados, la distribución de los “Arreglos 1 y 2” en el área propuesta.

Finalmente, la sociedad indica en cuanto a densidad de siembra lo siguiente:

“(…)

Para el Arreglo 1 EL CAIRO, se propone una densidad de siembra de 786 individuos por hectárea, para implementar las estrategias de rehabilitación ecológica de especies epifitas, por tanto para este primer arreglo se sembraran alrededor de 5.502 individuos arbóreos entre estacas y arboles medianos o grandes los cuales ocuparan siete (7) hectáreas de bosque de galería dentro del predio el Cairo.

Arreglo 2 El Cairo, se propone una densidad de siembra de 674 individuos por hectárea, para implementar las estrategias de rehabilitación ecológica de especies epifitas, por tanto, para este arreglo se sembraran alrededor de 2.358 individuos arbóreos entre estacas y arboles medianos o grandes los cuales ocuparan tres (3) hectáreas de Vegetación Secundaria dentro del predio del Cairo. (…)”

De conformidad con lo anterior, esta dependencia considera que, en atención a lo establecido en el Plan Nacional de Restauración y al objetivo de medida establecida, que es generar el habitat para las especies en veda nacional, las actividades de enriquecimiento deben propender por el uso de distancias cortas (al menos 2x3m) y densidades de siembra altas (1666 plantas por hectárea), buscando siempre la mayor diversidad de especies posible y en ese sentido es necesario mencionar que las distancias de siembra de los arreglos propuestos no son claras y las densidades de siembra propuestas, son muy bajas. Sumado a esto, la sociedad no presenta modelos gráficos de conformidad con el tipo de cobertura existente y la disponibilidad de espacios del área, razón por la cual, no es posible dar cumplimiento a este numeral en el marco del presente seguimiento.

Es necesario que la sociedad presente a esta cartera Ministerial los diseños florísticos y modelos gráficos con distanciamientos, distribución y número de individuos por especie a establecer, teniendo en cuenta las características del área en la cual se propone el desarrollo de la medida de rehabilitación ecológica, garantizando que el área de cobertura de los núcleos ocupe al menos el 50% del área establecida para el desarrollo de la medida de manejo, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 8 del artículo 5 y el literal f del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 de 2017.

Finalmente, la sociedad deberá aumentar la cantidad de individuos a plantar con el fin de aumentar la diversidad y la densidad de siembra en el área propuesta, de conformidad con lo establecido en el literal f del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 de 2017 y atendiendo a lo establecido en el Plan Nacional de Restauración.

Con respecto al literal g del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2018-014973 del 23 de mayo de 2018, la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., presenta las especies propuestas para el desarrollo de la medida de rehabilitación ecológica indicando el tipo (árbol grande, árbol mediano y estaca), especies, nombre común, familia e incluye campos asociados a la función ecosistémica tales como melífero, zoófilo, emblemático, pionero, fijador de nitrógeno, fijador de suelo y sombrío. Sin embargo, es necesario mencionar que la sociedad indica que el listado de especies es preliminar y el listado de especies presentado relaciona sólo dos especies pioneras y no menciona los potenciales forófitos. En ese sentido, la sociedad deberá presentar a esta dependencia el listado definitivo de especies a establecer aumentando el número de especies pioneras en la propuesta, de acuerdo a lo encontrado en el ecosistema de referencia, e indicando si las especies son potenciales forófitos, de conformidad con lo establecido en el literal g del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 de 2017.

Con respecto al literal h del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2018-014973 del 23 de mayo de 2018, la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., indica que el perímetro del área a rehabilitar se delimitará por cercas vivas de 5 especies arbóreas acompañado de líneas de alambre y que se realizará la propagación por estaca, sin embargo, no presentan las especificaciones técnicas del aislamiento asociado a la cantidad de individuos a plantar por especie o el tipo y metros de alambre a establecer. Adicionalmente no es claro cómo se realizará la instalación de dicho alambre. De conformidad con lo anterior, la sociedad deberá presentar las especificaciones técnicas del aislamiento del proceso de rehabilitación indicando de manera detallada los insumos y el proceso de instalación del mismo de conformidad con lo dispuesto en el literal h del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

Con respecto al literal i del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2018-014973 del 23 de mayo de 2018, la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., presenta las actividades asociadas al mantenimiento de la plantación tales como riego, fertilización, replante y re-hoyado, control fitosanitario, podas de formación y fase de entrega y adicionalmente presenta el programa de seguimiento al avance de los arreglos de siembra en un horizonte de ejecución de tres (3) años. Finalmente enuncian que

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

prevén cuatro eventos de monitoreo y que considerarán el montaje de dos parcelas de monitoreo o una variación de las metodologías para el monitoreo de parcelas permanentes y temporales. De conformidad con lo anterior, la sociedad daría cumplimiento a lo dispuesto en este literal para el caso del presente seguimiento, sin embargo, deberán presentar la propuesta de establecimiento de las parcelas de monitoreo en el área destinada para el desarrollo de la medida de rehabilitación ecológica y la descripción de las labores de monitoreo aumentando la cantidad de mediciones con el fin de garantizar el éxito de la medida de manejo y la toma de datos asociados al desarrollo de los individuos y al monitoreo de la colonización y establecimiento de los grupos taxonómicos objeto de levantamiento de veda sobre la vegetación existente y la nueva vegetación, teniendo en cuenta lo dispuesto en el numeral 10 del artículo 5 y el literal i del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 de 2017.

Con respecto a los literales j y k del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2018-014973 del 23 de mayo de 2018, la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., presenta indicadores asociados al índice de riqueza de especies, índice de valor de importancia, índice de equidad, índice de dominancia, índice de densidad, Tasa de mortalidad y reclutamiento, Relación de desarrollo del tallo, Relación de crecimiento vegetal, Factor de ocupación del espacio, Valor de existencia, Abundancia relativa, Anidación, Grupos funcionales, sin embargo no presentan indicadores asociados al estado fitosanitario de los individuos plantados en conjunto con indicadores orientados al monitoreo de la colonización y establecimiento de los grupos taxonómicos objeto de levantamiento de veda en los árboles existentes y plantados en el área del desarrollo de la medida de rehabilitación ecológica. En ese sentido, la sociedad deberá presentar indicadores (fórmula y parámetros) orientados al monitoreo del estado fitosanitario de las especies plantadas. En relación con el literal k, no se presentó la información, por tanto, en cumplimiento a este literal se debe presentar indicadores (fórmula y parámetros) que evalúen la colonización y establecimiento de las taxas objeto de levantamiento de veda sobre los árboles existentes y plantados en el área a rehabilitar, de conformidad con lo expuesto en los literales j y k del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

Con respecto al literal l del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2018-014973 del 23 de mayo de 2018, la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., presenta a través del anexo “Anexo No.2 Acta Concertación CORANTIOQUIA” soportes asociados al desarrollo de mesas de trabajo sostenidas entre la sociedad y la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia-CORANTIOQUIA, los días 24 de enero y 26 de abril de 2018 a través de los cuales se evidencia la presentación de planes de compensación de las unidades funcionales 3, 1 y 2.1, entre otras. Finalmente, a través del radicado No. E1-2018-029129 del 28 de septiembre de 2018, la sociedad DEVIMAR, allega copia de la Resolución No. 1808-4571, “Por la cual se realiza un Control y Seguimiento Ambiental”, mediante la cual CORANTIOQUIA indica en su parte considerativa lo siguiente:

“(…)

Teniendo en cuenta las obligaciones contenidas en la Resolución 2115 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para el levantamiento parcial de la veda de especies pertenecientes a los grupos taxonómicos de Bromelias, Orquideas, Musgos, Hepáticas y Líquenes y las prioridades de conservación de CORANTIOQUIA, se considera que el área propuesta para llevar a cabo las actividades de rehabilitación cumple con las condiciones necesarias para dicho propósito. El área corresponde el ecosistema bosque seco tropical y se encuentra en la zona de retiro del río Aurrá. Cuenta con una amplia zona de bosque de galería/ripario en un estado avanzado de sucesión vegetal, de manera que las acciones de enriquecimiento que se adelantan podrán favorecer el proceso de sucesión y podrán acelerar la recuperación del ecosistema habilitando nuevos hábitats para la eventual colonización de especies de musgos, hepáticas y líquenes propios de la región (...).”

De conformidad con lo anterior, la sociedad estaría cumpliendo con lo dispuesto en el presente literal para el caso de este seguimiento, sin embargo, es necesario aclarar que la Resolución de control y seguimiento emitida por CORANTIOQUIA, no es un documento vinculante, debido a que carecen de competencia para realizar el seguimiento a las obligaciones proferidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en materia de levantamiento parcial de veda de especies de flora silvestre de orden nacional. Finalmente, en el evento de que la sociedad presente una nueva área para el desarrollo de la medida de rehabilitación ecológica, deberá allegar nuevamente los soportes de la participación de la Autoridad Ambiental competente para su selección.

Con respecto al literal m del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, mediante el radicado No. E1-2018-014973 del 23 de mayo de 2018, la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., presenta el cronograma de actividades para el desarrollo de la medida de rehabilitación ecológica con un horizonte de ejecución de tres años y medio desde el establecimiento de los individuos arbóreos hasta el monitoreo de áreas a rehabilitar, sin embargo, se evidencia que proponen una periodicidad de monitoreo a las áreas rehabilitadas una vez cada 12 meses y en ese sentido, no es posible dar cumplimiento al presente literal.

La sociedad deberá aumentar la cantidad de monitoreos asociados al desarrollo de la medida de rehabilitación ecológica y disminuir la periodicidad de los mismos con el fin de garantizar la

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.	
	<p>sobrevivencia de los individuos y un óptimo seguimiento al desarrollo del proceso de rehabilitación de conformidad con lo dispuesto en el literal m del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.</p> <p>Finalmente, una vez sea aprobada la propuesta de plan de rehabilitación ecológica, la sociedad deberá presentar nuevamente el cronograma de ejecución de la medida de manejo con tiempos actualizados y el mismo deberá estar en concordancia con el cronograma de ejecución de la obra de conformidad con lo dispuesto en el presente literal.</p>
ESTADO DE CUMPLIMIENTO	<p>Artículo 6. Numeral 2. Literal a. No cumple en su totalidad Literal b. Cumple para este informe Literal c. Cumple para este informe Literal d. No cumple en su totalidad Literal e. No cumple Literal f. No cumple en su totalidad Literal g. No cumple en su totalidad Literal h. No cumple en su totalidad Literal i. No cumple en su totalidad Literal j. No cumple en su totalidad Literal k. No cumple Literal l. Cumple para este informe Literal m. No cumple en su totalidad</p>
	<p>Artículo 7.- La sociedad Desarrollo Vial al Mar S.A.S., con NIT. 900.869.678-8, deberá informar previamente y por escrito a esta Dirección, el inicio de las actividades de construcción y/o tipos de obras contempladas en el desarrollo del proyecto, que estén relacionadas con la remoción de la cobertura vegetal y que conlleven la intervención de las especies objeto del levantamiento parcial de veda, para así conocer los tiempos de ejecución de las actividades, y de esta forma efectuar la planeación del seguimiento y monitoreo de las actividades de manejo, y conservación de las especies en veda.</p>
ACTIVIDADES REPORTADAS EN EL INFORME	<p>Mediante el radicado No. E1-2019-0909019071 del 09 de septiembre de 2019, la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S. indica lo siguiente: “(…) Se indica que el próximo 10 de septiembre de 2019, se iniciaran las actividades de alistamiento, y desmonte en el área de intervención aprobada y con Levantamiento de veda de los grupos taxonómicos ya relacionados (…).”</p>
OBSERVACIONES TÉCNICAS	<p>De conformidad con lo expuesto por la sociedad DESARROLLO VIAL AL MAR S.A.S., a través del radicado No. E1-2019-0909019071 del 09 de septiembre de 2019, la fecha de inicio de las actividades del proyecto fue programada a partir del 10 de septiembre de 2019, dando cumplimiento a este artículo en el sentido que la fecha de inicio fue mediante carta. En tal sentido Cumple en su totalidad y se da cierre a la obligación.</p>
ESTADO DE CUMPLIMIENTO	<p>Artículo 7. Cumple</p>

(…)

CONSIDERACIONES JURÍDICAS

Que en atención a las obligaciones establecidas en los artículos 6 y 7 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, relacionadas con las medidas de manejo por la afectación de las especies de flora y la remoción de cobertura vegetal con la conservación de las especies del expediente ATV 0635, la sociedad Desarrollo Vial al Mar S.A.S identifica con NIT. 900.869.678-8, a través de su apoderada la sociedad M&M Estudio Jurídico LTDA. identificada con NIT. 900.178.037-1, presentó mediante los radicados E1-2018-014973 del 23 de mayo de 2018 , E1-2018-029129 del 28 de septiembre de 2018, E1-2019-060919006 del 06 de septiembre de 2019 y E1-2019-090919071 del 09 de septiembre de 2019, información en respuesta a dichas obligaciones y requerimientos, lo cual fue evaluado por la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, emitiendo el Concepto Técnico de seguimiento No. 0228 del 08 de octubre de 2019, el cual estableció que la sociedad Desarrollo Vial al Mar S.A.S identificada con NIT. 900.869.678-8:

"Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental"

- No cumple con las obligaciones establecidas en los literales e, y k del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 de 2017, relacionado las medidas de manejo por la afectación de las especies de flora.
- No cumple en su totalidad con las obligaciones establecidas en los subliterales vi, vii del literal a, literales c, d del numeral 1 y los literales a, d, f, g, h, i, j, m del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 de 2017, relacionado las medidas de manejo por la afectación de las especies de flora.
- Cumple para este informe con las obligaciones establecidas en los subliterales i,ii,iii,iv,v del literal a, literal b del numeral 1 y los literales b, c, l del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 de 2017, relacionado las medidas de manejo por la afectación de las especies de flora.
- Cumple con las obligaciones establecidas en el artículo 7 de la Resolución 2115 de 2017, respecto a informar la fecha de inicio de las actividades de construcción y/o tipos de obras contempladas en el desarrollo del proyecto.

Que teniendo en cuenta lo anterior, en la parte dispositiva del presente acto administrativo, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, requerirá a la sociedad Desarrollo Vial al Mar S.A.S., identificada con NIT. 900.869.678-8, el cumplimiento de las obligaciones establecidas en la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017, de conformidad con lo determinado en el concepto técnico en comento.

FUNDAMENTOS CONSTITUCIONALES Y LEGALES

Que los artículos 8, 79, 80 y 95 en su numeral 8 de la Constitución Política de Colombia, 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 planificará 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, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en la 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 la mencionada norma, de igual manera en su artículo 240, establece que, en la comercialización de productos forestales, la administración tiene entre otras funciones la siguiente: *"c) 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 Medio Ambiente, 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 teniendo en cuenta lo anterior, la sociedad Desarrollo Vial al Mar S.A.S., identificada con NIT. 900.869.678-8 se le requerirá realizar las acciones pertinentes establecidas en el concepto técnico en comento, las cuales se establecerán en la parte dispositiva de este acto administrativo.

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

Que mediante Resolución No. 0624 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”*, se señaló como función 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 mediante la Resolución No. 0016 del 09 de enero de 2019, se nombró al funcionario **EDGAR EMILIO RODRÍGUEZ BASTIDAS**, en el cargo 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, por tal razón es el funcionario competente para suscribir el presente acto administrativo.

Que, en mérito de lo expuesto,

DISPONE

Artículo 1. La sociedad Desarrollo Vial al Mar S.A.S, identificada con NIT. 900.869.678-8, Cumple con las obligaciones establecidas en el artículo 7 de la Resolución 2115 de 2017, respecto a informar la fecha de inicio de las actividades de construcción y/o tipos de obras contempladas en el desarrollo del proyecto.

Artículo 2.- La sociedad Desarrollo Vial al Mar S.A.S, identificada con NIT. 900.869.678-8, respecto a la propuesta para el desarrollo de las acciones de rescate, traslado y reubicación de los individuos de las especies de los grupos taxonómicos de bromelias y orquídeas, requerido en el numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No 2115 del 17 de octubre 2017, esta Dirección considera:

1. La sociedad Desarrollo Vial al Mar S.A.S., cumple para este informe con las obligaciones establecidas en los subnumerales i), ii), iii), iv) y v) del literal a y lo dispuesto en el literal b del numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 de 2017.
2. La sociedad Desarrollo Vial al Mar S.A., no cumple en su totalidad con las obligaciones establecidas en los subnumerales vi) y vii) del literal a y lo dispuesto en los literales c y d del numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 de 2017.

Artículo 3- No aprobar las áreas propuestas presentadas por la sociedad Desarrollo Vial al Mar S.A.S., identificada con NIT. 900.869.678-8, relacionada con el desarrollo de las acciones de reubicación de los individuos de las especies bromelias y orquídeas, hasta tanto no demuestre que estas áreas cumplen con los requerimientos establecidos en el numeral 1 del artículo 6 y a lo expuesto en el artículo 4 de la Resolución No. 2115 de 2017. Por tal razón, deberá presentar la siguiente información en un plazo no mayor a sesenta (60) días hábiles, contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo:

1. Presentar los soportes de la participación de la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia-CORANTIOQUIA y Área Metropolitana del Valle de Aburrá-AMVA, según corresponda, para la selección de todas las áreas en las que se desarrollará la medida de reubicación de los individuos de bromelias y orquídeas rescatados, de conformidad con lo requerido en el subnumeral vi del literal a numeral 1 del artículo 6 y a lo dispuesto en el numeral 3 del artículo 4 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.
2. Presentar los soportes de los mecanismos y acuerdos definitivos con los propietarios de los predios seleccionados debidamente suscritos por las

"Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental"

partes intervinientes, en conjunto con documentación que acredite la titularidad de las áreas propuestas para el desarrollo de la medida de reubicación de epifitas vasculares objeto de levantamiento de veda, con el fin de garantizar la permanencia de la medida de manejo en el tiempo, de conformidad con lo dispuesto en el subnumeral vii del literal a numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

3. Presentar la metodología de manejo de las especies a ubicar en el vivero temporal, registros fotográficos del estado de las especies y las especificaciones técnicas del vivero con el fin de evitar mortalidades altas de los individuos a reubicar, de conformidad con lo dispuesto en el literal b del numeral 1 del artículo 6 y teniendo en cuenta lo establecido en el numeral 6 del artículo 4 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.
4. Presentar los parámetros de los indicadores propuestos, de forma que permitan valorar la efectividad de la medida, mediante el desarrollo de los individuos reubicados tales como mortalidad, supervivencia, estado fenológico, desarrollo de estructuras vegetativas nuevas, herbivoría y estado fitosanitario, entre otros, en cumplimiento a lo dispuesto en el literal c del numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.
5. Presentar el cronograma de actividades de la medida de reubicación de orquídeas y bromelias, con un horizonte de ejecución de 2 años a partir de la fecha de finalización de las acciones de reubicación, el cual deberá estar en concordancia con el cronograma de ejecución de las obras del proyecto, de conformidad con lo establecido en el literal c del numeral 1 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

Artículo 4.- Respecto de la propuesta para el desarrollo de las acciones de rehabilitación ecológica, requeridas en el numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No 2115 del 17 de octubre 2017, esta Dirección considera:

1. La sociedad Desarrollo Vial al Mar S.A.S., cumple para este informe con las obligaciones establecidas en los literales b), c), y l), del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 de 2017.
2. La sociedad Desarrollo Vial al Mar S.A.S., no cumple en su totalidad con las obligaciones establecidas en los literales a), d), f), g), h), i), j) y m) del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 de 2017.
3. La sociedad Desarrollo Vial al Mar S.A.S., no cumple con las obligaciones establecidas en los literales e) y k) del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 de 2017.

Artículo 5.- No aprobar el área propuesta por la sociedad Desarrollo Vial al Mar S.A.S., identificada con NIT. 900.869.678-8, relacionada con el desarrollo de las acciones de rehabilitación ecológica, hasta tanto no demuestre que el área cumple con los requerimientos establecidos en el numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 de 2017. Por tal razón, deberá presentar la siguiente información en un plazo no mayor a sesenta (60) días hábiles, contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo:

1. Aclarar el tamaño real del área propuesta para el desarrollo de la medida de manejo y la descripción del estado del área propuesta para el desarrollo de la medida de rehabilitación ecológica con respecto a su grado de disturbio de conformidad con lo dispuesto en el literal a del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 de 2017.

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

2. Presentar los soportes de los mecanismos y acuerdos definitivos con los propietarios de los predios seleccionados debidamente suscritos por las partes intervinientes, en conjunto con documentación que acredite la titularidad de las áreas propuestas para el desarrollo de la medida de rehabilitación ecológica, con el fin de garantizar la permanencia de la medida de manejo en el tiempo, de conformidad con lo establecido en los literales a y b del numeral 2 del artículo 6 y teniendo en cuenta lo dispuesto en el artículo 5 de la Resolución No. 2115 de 2017.
3. Presentar el objetivo y el alcance proyectado de la medida de rehabilitación ecológica en el tiempo de ejecución, de conformidad con lo dispuesto en el literal d del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 de 2018.
4. Dar cumplimiento a lo dispuesto en el literal e del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 de 2017.
5. Presentar los diseños florísticos y modelos gráficos con distanciamientos, distribución y número de individuos por especie a establecer, teniendo en cuenta las características del área en la cual se propone el desarrollo de la medida de rehabilitación ecológica, garantizando que el área de cobertura de los núcleos ocupe al menos el 50% del área establecida para el desarrollo de la medida de manejo, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 8 del artículo 5 y el literal f del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 de 2017.
6. Aumentar la cantidad de individuos a plantar con el fin de aumentar la diversidad y la densidad de siembra en el área propuesta, de conformidad con el objetivo de la medida, en el marco de lo establecido en el literal f del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 de 2017 y atendiendo a lo establecido en el Plan Nacional de Restauración.
7. Presentar el listado definitivo de especies a establecer aumentando el número de especies pioneras en la propuesta e indicando si las especies son potenciales forófitos, de conformidad con lo establecido en el literal g del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 de 2017.
8. Presentar las especificaciones técnicas del aislamiento del proceso de rehabilitación indicando de manera detallada los insumos y el proceso de instalación del mismo de conformidad con lo dispuesto en el literal h del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.
9. Presentar la propuesta de establecimiento de las parcelas de monitoreo en el área destinada para el desarrollo de la medida de rehabilitación ecológica y la descripción de las labores de monitoreo aumentando la cantidad las mediciones con el fin de garantizar el éxito de la medida de manejo y la toma de datos asociados al desarrollo de los individuos y al monitoreo de la colonización y establecimiento de los grupos taxonómicos objeto de levantamiento de veda sobre la vegetación existente y la nueva vegetación, teniendo en cuenta lo dispuesto en el numeral 10 del artículo 5 y el literal i del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 de 2017.
10. Presentar indicadores (fórmula y parámetros) orientados al monitoreo del estado fitosanitario de las especies plantadas, de conformidad con lo expuesto en el literal j del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.
11. Dar cumplimiento a la obligación establecida en el literal k del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

“Por medio del cual se realiza un seguimiento y control ambiental”

12. Aumentar la cantidad de monitoreos asociados al desarrollo de la medida de rehabilitación ecológica con el fin de garantizar la sobrevivencia de los individuos y un óptimo seguimiento al desarrollo del proceso de rehabilitación, de conformidad con lo dispuesto en el literal m del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.
13. Presentar el cronograma de ejecución de la medida de manejo con tiempos actualizados y el mismo deberá estar en concordancia con el cronograma de ejecución de la obra, de conformidad con lo dispuesto en el literal m del numeral 2 del artículo 6 de la Resolución No. 2115 del 17 de octubre de 2017.

Artículo 6 – Notificar este acto administrativo al representante legal de la sociedad Desarrollo Vial al Mar S.A.S, identificada con NIT. 900.869.678-8, a su apoderado legalmente constituido o a la persona que este 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 7 – Comunicar el contenido del presente acto administrativo a la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia - CORANTIOQUIA, al Área Metropolitana del Valle de Aburrá, así como al Procurador Delegado para Asuntos Ambientales y Agrarios, para su conocimiento y fines pertinentes.

Artículo 8. – Ordenar la publicación del presente acto administrativo en la página web del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Artículo 9. – Contra el presente acto administrativo procede recurso de reposición, de conformidad con lo establecido en los artículos 74, 76 y 77 *Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo”*.

NOTIFÍQUESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Bogotá D.C., a los

05 NOV 2019

EDGAR EMILIO RODRÍGUEZ BASTIDAS
Director de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Proyectó:	Ledys Farley Parra Cuéllar / Abogada Contratista DBBSE – MADS
Revisó:	Ruben Darío Guerrero Useda/ Coordinador Grupo GIBRFN – MADS
Expediente:	Sonia Guevara Cabrera / Revisora Jurídica DBBSE – MADS
Resolución:	ATV 0635
Conceptos Técnicos Nos.:	Seguimiento
Proyecto:	0228 del 08 de octubre de 2019
Solicitante:	Mejoramiento de la calzada existente entre el Portal de Salida del Túnel de Occidente y Santa Fe de Antioquia, Unidades Funcionales 1 y 2.1. Desarrollo Vial al Mar S.A.S. NIT. 900.869.678-8