



MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

RESOLUCIÓN No. 1346

( 28 DIC 2020 )

*“Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529”*

**El Director (E) de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible**

En ejercicio de la función delegada por el Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante Resolución 053 del 24 de enero de 2012, Resolución 1115 del 30 de noviembre de 2020

**CONSIDERANDO**

**ANTECEDENTES**

Que, mediante radicado No. 12748 del 22 de mayo de 2020, la **EMPRESA URRÁ S.A. E.S.P.** (sigla **URRÁ S.A. E.S.P.**), identificada con NIT. 800.175.746-9, solicitó la sustracción definitiva de un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, para el desarrollo del Proyecto *“Instalación y Operación de la Planta Solar Fotovoltaica Urrá con una capacidad de generación de 19.9MWP”* en el municipio de Tierralta, departamento de Córdoba.

Que, por medio del **Auto 110 del 03 de junio de 2020**, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ordenó la apertura del expediente **SRF 529** y el inicio de la evaluación de la solicitud de sustracción definitiva de un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, presentada por la **EMPRESA URRÁ S.A. E.S.P.**

Que, mediante el **Auto 142 del 09 de julio de 2020**, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos requirió a la **EMPRESA URRÁ S.A. E.S.P.** para que presentara información necesaria para decidir de fondo su solicitud de sustracción.

Que, a través del radicado No. 37441 del 18 de noviembre de 2020, la **EMPRESA URRÁ S.A. E.S.P.** dio respuesta al requerimiento de información adicional realizado mediante Auto 142 de 2020.

**FUNDAMENTOS TÉCNICOS**

Que la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos elaboró el **Concepto Técnico No. 125 del 21 de diciembre de 2020**, a través del cual evaluó la solicitud de sustracción definitiva de un área de la Reserva Forestal del Pacífico, presentada por la **EMPRESA URRÁ S.A. E.S.P.**, para el desarrollo del proyecto

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

"Instalación y Operación de la Planta Solar Fotovoltaica Urrá con una capacidad de generación de 19.9MWP" en el municipio de Tierralta, departamento de Córdoba.

Del referido concepto técnico se extrae la siguiente información:

**"2. INFORMACIÓN PRESENTADA**

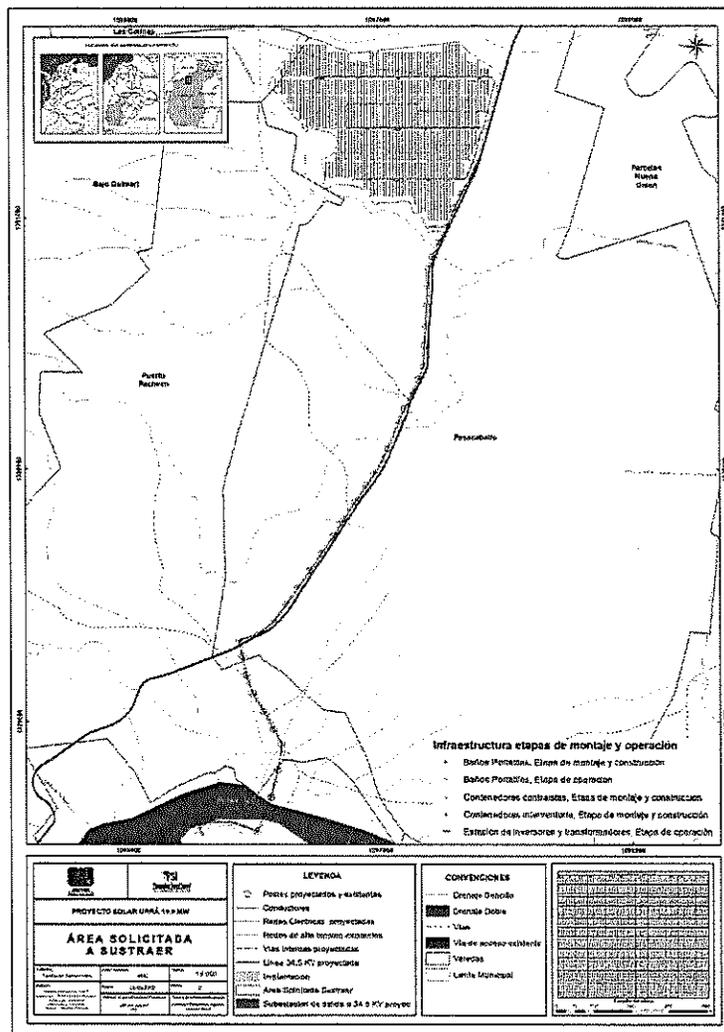
A continuación, se relaciona la información presentada en el radicado radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, en donde se remite información con el fin de dar respuesta a los requerimientos establecidos en el Auto 142 de 2020:

**2.1. ACCESOS EXISTENTES HACIA LA PLANTA SOLAR VÍA URRÁ - PASACABALLOS**

La vía de acceso al predio del proyecto Planta Solar URRÁ 19,9 MW corresponde con una infraestructura vial existente de propiedad de la Empresa URRÁ S.A E.S.P. denominada vía Urrá – Pasacaballos. El diseño y construcción de esta vía se realizó en el marco del proyecto de la Central Hidroeléctrica URRÁ I, la cual se encuentra catalogada dentro de la infraestructura del proyecto, como accesos hacia las zonas de préstamos o suministro de materiales para la construcción de la hidroeléctrica y zonas de botaderos en la margen izquierda del río Sinú. De igual forma, como acceso a las comunidades del área de influencia, para el desarrollo de los procesos de gestión social de la empresa.

Específicamente la vía de acceso al proyecto planta solar 19,9 MW, corresponde con la vía que conduce de la hidroeléctrica URRÁ hacia el corregimiento de Pasacaballos. Cuenta con una topografía plana y ondulada en algunos sectores debido a que las pendientes longitudinales y transversales que se presentan en la zona se encuentran entre 0.20 % y 6.0%, por lo cual los movimientos de tierra durante su construcción son moderado, adicional a eso según su funcionalidad la carretera se considera terciaria o de tercer orden, ya que es una carretera que une corregimientos o veredas.

Figura 1. Vías de acceso existentes en el área a sustraer



Fuente: Figura 1. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

*"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529*

### **2.1.1. ACTIVIDADES PREVISTAS**

#### **2.1.1.1. Rocería y limpieza del derecho de vía**

*Se realizará el despeje de la vegetación herbácea y arbustos sobre laderas, taludes o áreas planas a una distancia tres metros a partir del borde la calzada a lado y lado de la zona lateral aledaña a la toda la vía. El propósito de esta actividad es mantener la visibilidad y prevenir la obstrucción de los dispositivos de drenaje superficial.*

#### **2.1.1.2. Remoción de derrumbes y material suelto**

*A pesar en que su gran mayoría, la vía es plana, en los sitios donde que presenta caída de material o derrumbes, se retiraran los volúmenes reducidos de materiales provenientes del desplazamiento de taludes o de laderas naturales que se hayan depositado sobre la vía, que constituyan o puedan constituir un obstáculo para el funcionamiento normal de ésta.*

#### **2.1.1.3. Disposición de desechos y sobrantes**

*El Contratista deberá recoger, transportar, descargar y disponer, mediante procedimientos adecuados para el Interventor y de acuerdo con la normatividad ambiental vigente, todos los desechos, escombros, sobrantes y demás residuos provenientes de todos y cada uno de los trabajos necesarios para la ejecución del contrato de mantenimiento, en los sitios indicados en los documentos del proyecto o autorizados por el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) y las autoridades ambientales competentes. La disposición incluye la colocación, la conformación y la compactación de los materiales de acuerdo con los procedimientos y secciones descritos en los documentos del proyecto y/o definidos por la autoridad a cuyo cargo se encuentre el vertedero de disposición.*

#### **2.1.1.4. Mantenimiento de la calzada pavimentada**

*Tratamiento que se aplica para corregir fallas estructurales, baches, deformaciones, agrietamientos (fisuras) longitudinales y transversales en el pavimento asfáltico. Con ello se previene el ingreso de agua que debilita las capas inferiores del pavimento y la subrasante.*

#### **2.1.1.5. Pavimentada bacheo superficial y profundo**

*Su propósito es restablecer la integridad del pavimento, previniendo el deterioro progresivo de la superficie. Consiste en una aplicación ligera de emulsión y mezcla asfáltica para sellar áreas localizadas fisuradas o con vacíos superficiales.*

#### **2.1.1.6. Sello de arena asfalto**

*El propósito es corregir deterioros localizados, producidos por la circulación de las cargas del pavimento en la superficie de rodadura (generalmente por deficiencias geométricas de la vía) y/o por infiltración de agua por los bordes o por la berma.*

#### **2.1.1.7. Mantenimiento rutinario de obras de drenaje superficial**

*Su propósito es remover obstrucciones que detengan o restrinjan el flujo de agua superficial a través de zanjas, cunetas, sumideros, descoles y bordillos, de manera de proveer un flujo sin interrupción hacia el exterior de la vía para prevenir daños en su estructura. En el caso de cunetas no revestidas se requiere, además, restaurar su sección transversal y la línea de flujo.*

#### **2.1.1.8. Limpieza obras de drenaje longitudinal**

*Su propósito es remover obstrucciones que detengan o restrinjan el flujo de agua a través de las alcantarillas, de manera de mantener la integridad del sistema de drenaje y prevenir daños que puedan afectar la estructura de la a vía.*

#### **2.1.1.9. Limpieza obras de drenaje transversal**

*Su propósito es conservar la efectividad del sistema de drenaje interno para prevenir la saturación de la subrasante y de las capas inferiores del pavimento. El trabajo se realiza mediante la introducción de agua a presión en los sistemas colectores y tubos de drenaje profundos para recuperar su capacidad plena de funcionamiento, hasta el área del proyecto hay 5 husillos.*

#### **2.1.1.10. Mantenimiento de las estructuras viales**

*"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529"*

*El propósito es mantener la integridad y reparar los daños menores de puentes y muros de contención e implica, entre otros, la limpieza de sus elementos, el relleno de áreas erosionadas en la estructura y sus accesos, la inyección de grietas, la reparación de juntas y el borrado de letreros. En estructuras de mampostería incluye el reemplazo de mortero faltante o deteriorado en las uniones de las piedras o ladrillos, así como la reposición de éstos si el área afectada es pequeña.*

#### **2.1.1.11. Mantenimiento de letreros y de la señalización**

*Se pretende brindar seguridad y comodidad a los usuarios de la vía mediante señales claramente visibles y legibles durante el día y la noche.*

#### **2.1.1.12. Líneas de demarcación y marcas viales**

*Se realiza con el propósito de remover barro y arena que se deposite sobre la superficie del pavimento, así como basura y cualquier otro elemento que se encuentre sobre la calzada o las bermas y que pueda generar un peligro para los usuarios de la vía.*

#### **2.1.1.13. Limpieza de la calzada, barandas y bermas**

*Se pretende mantener la integridad funcional de las defensas y barandas con pintura anticorrosiva y el remplazo de elementos deteriorados, para garantizar la seguridad de los que transitan por la vía.*

#### **2.1.1.14. Manejo de puntos crítico**

*Consiste en colocar filtros y drenes para evacuar y conducir las aguas internas de la vía e incluye, la colocación de gravas, agregados pétreos, además adecuación de la banca y reparcho con mezcla asfáltica; hasta el acceso al predio.*

*En conclusión es claro que el proyecto Solar no realizará un cambio en las especificaciones técnicas de la vía existente, ni el trazado de esta, toda vez que las actividades van enfocadas a acciones de mantenimiento. Razón, por la cual, no se requiere sustracción de la reserva forestal para dicha área.*

### **2.2. INCORPORACIÓN EN LA GEODATABASE DE LOS PUNTOS MONITOREO DE FAUNA**

*De acuerdo con los requerimientos del Inciso 2 del auto 142, se incorporaron en la geodatabase del Anexo 1, el registro de especies del muestreo de fauna (Muestreo Fauna TB) y los resultados de la información para cada especie de fauna por cobertura (Muestreo Fauna Resultados TB).*

### **2.3. CARACTERIZACIÓN DE PECES Y MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS DE AGUA SUPERFICIAL**

*La infraestructura del Proyecto Fotovoltaico URRÁ está dividido en dos componentes principales: La planta generadora donde se dispondrán los paneles y la línea área de media tensión. En la primera, se concentran en gran medida los impactos ambientales, influenciando hidrológicamente la microcuenca de la Quebrada La Cristalina ubicada hacia el sur y la microcuenca de la Quebrada Quimarí hacia el norte. Por el contrario, la línea media de tensión que atraviesa varias quebradas y el río Sinú hasta llegar a la subestación hidroeléctrica URRÁ, no supone impactos negativos significativos en materia de calidad del agua o afectación de las comunidades hidrobiológicas, al no requerir la remoción significativa de coberturas vegetales para su construcción, ocupaciones de cauces o la generación de vertimientos.*

*En consecuencia, la caracterización de las comunidades hidrobiológicas se realizó en los cuerpos de agua superficiales del Área de Influencia Indirecta, sin incluir aquellos atravesados por la línea de tensión, según los parámetros físicoquímicos y microbiológicos, tomando las variaciones en sus atributos comunitarios y sus características como bioindicadores.*

#### **2.3.1. METODOLOGÍA**

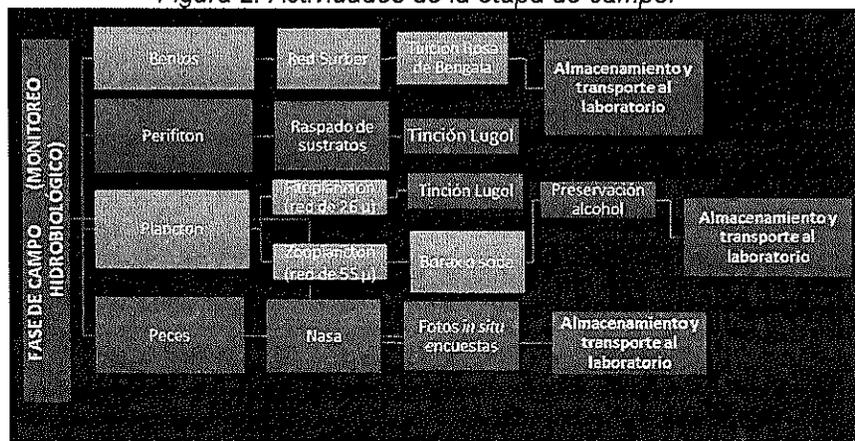
##### **2.3.1.1. Etapa de campo**

##### **2.3.1.1.1. Muestras Hidrobiológicas**

*Después de identificar los puntos de monitoreo, se desarrolló la toma de muestras dependiendo de la comunidad específica a monitorear. Una vez tomadas, éstas fueron rotuladas y registradas correctamente en formatos de campo incluyendo fecha y hora de muestreo, responsable de la toma, origen y estado de las mismas, tipo de comunidad, tipo de fijación y otras observaciones pertinentes. (Figura 2)*

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

Figura 2. Actividades de la etapa de campo.



Fuente: Figura 13. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

A continuación, se describen las metodologías para el muestreo de las diferentes comunidades hidrobiológicas objeto de estudio.

#### 2.3.1.1.1. Fitoplancton

Las muestras fueron tomadas con la ayuda de una red de plancton, con diámetro de ojo de malla de 23 µm. Se utilizó un recipiente de volumen de agua conocido (balde de 10 L) para efectuar una filtración total de 100 L. Posterior a la filtración, se prosiguió con el almacenamiento de las muestras en frascos ámbar, las cuales fueron fijadas utilizando solución Transeau en proporción 1:1 por volumen de muestra; adicionalmente se agregaron unas gotas de Lugol para facilitar la identificación en el laboratorio. Por último, se procedió con la marcación y almacenamiento en las neveras de icopor.

#### 2.3.1.1.2. Zooplancton

La colecta de las muestras se efectuó de forma similar al fitoplancton, con la ayuda de una red de plancton de mayor micraje (55 µm). Se capturó la muestra concentrada, lavando la red y el extremo del tubo, depositándolo en el recipiente y asegurando que se haya recolectado todo el zooplancton para una filtración total de 100 L. Posteriormente, se agregó un agente narcótico (soda), adicionando a la muestra trazas de bórax que evita o reduce la contracción o distorsión de los organismos. Una vez narcotizados y luego 15 de 30 minutos, se añadió la solución conservante o fijadora (Alcohol 70 %) para su posterior traslado al laboratorio. Una vez narcotizados y luego de 30 minutos, se añadió la solución conservante o fijadora (Etanol 70 %) para su posterior traslado al laboratorio.

#### 2.3.1.1.3. Perifiton

La colecta de las muestras del perifiton, se efectuó raspando sustratos naturales presentes en las estaciones monitoreadas (troncos, piedras y hojas en evidente estado de permanencia en el cuerpo de agua) en un área conocida (cuadrante de perifiton de 7,82 cm<sup>2</sup>). En total se realizan 10 raspados por punto de monitoreo, en diferentes sustratos hallados dentro del cuerpo de agua. El material acumulado en las cerdas del cepillo, se disolvió en un frasco ámbar fijado con alcohol al 70% (en proporción 1:1 por volumen de muestra) y se le agregaron unas gotas de Lugol para facilitar la identificación de organismos en el laboratorio. Las muestras colectadas fueron marcadas, registradas en las planillas de campo y almacenadas en una nevera de icopor para su posterior traslado al laboratorio.

#### 2.3.1.1.4. Comunidad bentónica (Bentos)

Las muestras fueron colectadas con una red Surber de diámetro de ojo de malla de 363 µm. En cada punto de monitoreo se definió una zona para realizar el muestreo; 100 m aguas arriba o aguas abajo de cada punto, se realizaron 10 barridos con la red Surber en diferentes hábitats y sustratos hasta obtener un área total de muestreo de 0,9 m<sup>2</sup>; en cada uno de los barridos la red fue puesta sobre el sustrato con la abertura en dirección contraria a la corriente, para así barrer el fondo desplazando los sedimentos dentro del cono. El material colectado fue depositado en bolsas de seguridad, fijadas con alcohol al 70% y teñidas con Rosa de Bengala. Una vez colectadas las muestras, se rotularon y almacenaron en una nevera de icopor y se realizó su respectivo registro, cumpliendo con los requisitos expuestos en las planillas de campo.

#### 2.3.1.1.5. Ictiofauna

Para el muestreo de ictiofauna se empleó una red nasa realizando varios barridos a lo largo del cuerpo de agua. Así mismo, se utilizó una atarraya con la que se realizaron varios lances en distintos puntos del

*"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529"*

cuerpo de agua. El esfuerzo empleado para la captura de peces fue de una hora. Los organismos colectados fueron extraídos del arte de pesca, fotografiados y preservados.

### **2.3.1.2. Etapa de laboratorio**

#### **2.3.1.2.1. Muestras Hidrobiológicas**

*En esta etapa se realizó el análisis de las muestras colectadas en campo mediante la determinación de la composición y abundancia de las comunidades hidrobiológicas en los puntos de monitoreo evaluados. Las actividades pertenecientes a esta etapa se ilustran en la Figura 19.*

#### **2.3.1.2.2. Fitoplancton**

*El recuento e identificación de se realizo utilizando una placa Sedgwick-Rafter. Inicialmente se transfirió la muestra con una pipeta a la celda, evitando la formación de burbujas de aire en las esquinas de la placa y dejando reposar al menos 15 minutos para el establecimiento del plancton. De esta forma el conteo del plancton se realizó en la parte inferior de la celda, sumando los posibles flagelados que no se depositaron en el fondo, por medio de un recuento en hileras o franjas, utilizando un microscopio de luz compuesto, llegando hasta nivel de género, con aumentos entre 40X y 400X.*

#### **2.3.1.2.3. Zooplancton**

*La identificación del zooplancton se realizó con la ayuda de un microscopio compuesto con aumentos entre 40X y 100X. Para la enumeración del zooplancton pequeño (protozoos, rotíferos y nauplios) se llevó a cabo un barrido mediante una alícuota en una celda de conteo de plástico acrílico transparente de 1 ml, equipada con un cubreobjetos de vidrio. Para el caso de los microcrustáceos maduros más grandes, se utilizó una cámara de conteo que contenía de 5 a 10 ml. Para el cálculo cuantitativo de la comunidad planctónica (fitoplancton y zooplancton), en la placa. La identificación y ubicación taxonómica de las comunidades perifítica, fitoplanctónica y zooplanctónica, se realizó con base en claves taxonómicas, dibujos y descripciones.*

#### **2.3.1.2.4. Perifiton**

*El recuento e identificación de los organismos se realizó, en primer paso, midiendo el volumen de muestra colectada, mediante el uso de probetas graduadas, lo cual es requisito fundamental para el cálculo de individuos/cm<sup>2</sup>. Posteriormente con una pipeta plástica de dos (2) ml, se tomó una alícuota de un (1) ml de la muestra y se depositó en una placa Sedgewick-Rafter, llenando la placa y dejándola reposar entre 5 y 10 minutos para de esta manera contabilizar los organismos encontrados en varias hileras de visión, mediante transectos horizontales en el fondo de la placa (siempre de izquierda a derecha), contando el 100% de los organismos que se encuentren dentro de cada fila y considerando a su vez, los organismos superpuestos al borde denominado "A", omitiendo los organismos superpuestos en el borde denominando "B", con el fin de manejar el mismo efecto de borde para todos los análisis. El proceso se llevó a cabo utilizando un microscopio de luz compuesto, con aumentos entre 40X y 400X y realizando un registro fotográfico de los diferentes géneros encontrados.*

##### **2.3.1.2.1 Comunidad bentónica (Bentos)**

*Las muestras colectadas se separaron sobre una serie de tamices con ojo de malla diferente, entre 1,18 mm y 300 µm; el material retenido en cada tamiz se revisó sobre bandejas esmaltadas blancas, cajas de petri y/o portaobjetos. Al efecto, se empleó un microscopio de luz (aumentos de 10X y 40X) y/o estereoscopio según la necesidad, llegando en algunos casos hasta nivel de familia y en otros hasta género.*

#### **2.3.1.2.5. Ictiofauna**

*La identificación de los organismos se efectuó hasta el nivel más bajo posible con ayuda de bibliografía especializada. Para este fin, se utilizó equipo óptico (micro y estereoscopio en aumentos entre 10 y 40X), según los requerimientos del espécimen, teniendo en cuenta caracteres meríticos y de pigmentación.*

### **2.3.1.3. Etapa de análisis**

#### **2.3.1.3.1. Comunidades hidrobiológicas**

*Esta fase está constituida por la tabulación y evaluación de los resultados obtenidos y la posterior determinación del estado trófico de los puntos de muestreo. En la Figura 4, se observan las actividades que se llevaron a cabo para cumplir con los objetivos de dicha etapa.*

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

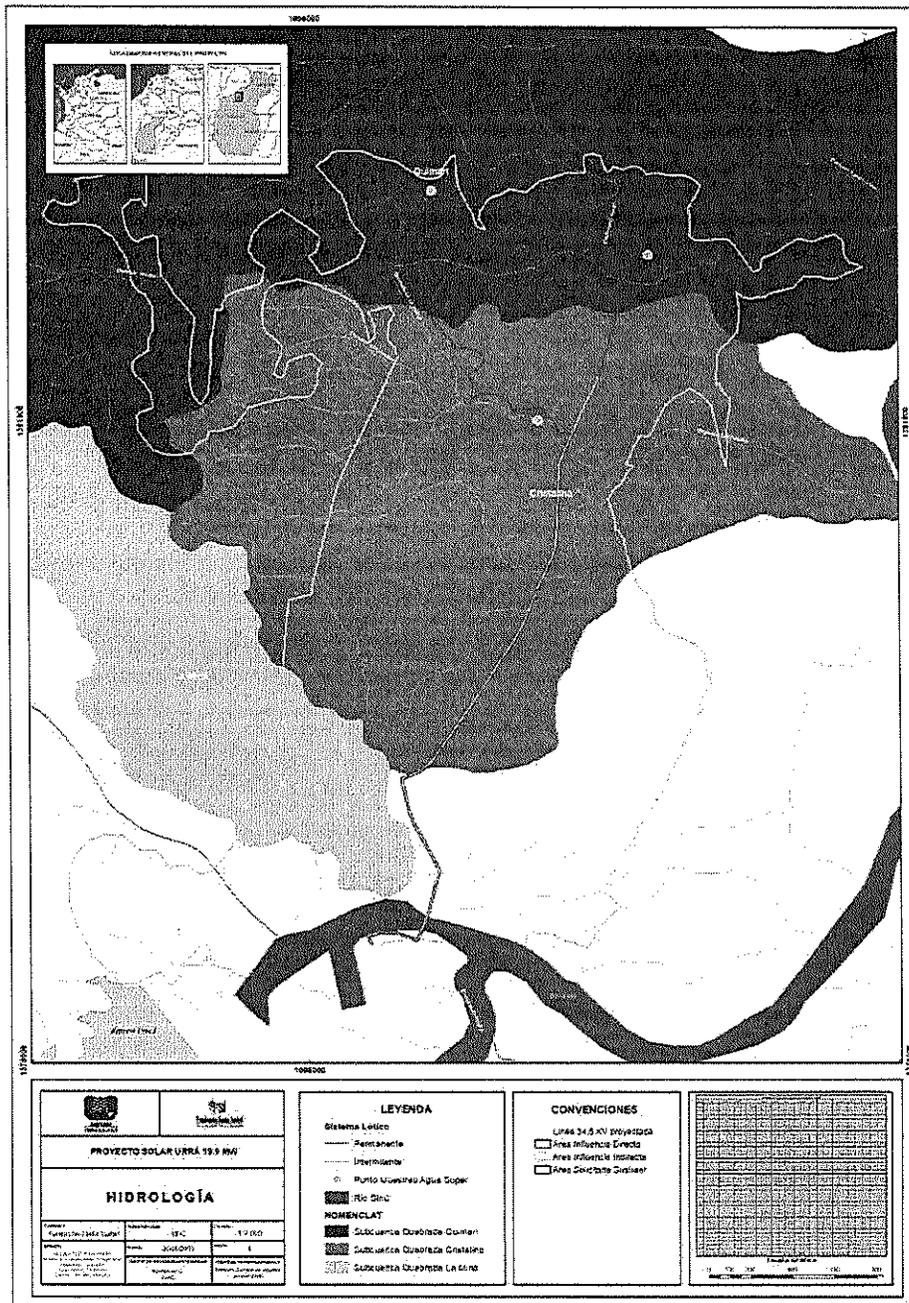
**2.3.1.3.2. Estructura y composición**

A partir de los resultados obtenidos en laboratorio para cada una de las comunidades hidrobiológicas muestreadas, se describe la composición de cada comunidad hasta el nivel taxonómico de morfoespecie, es decir, el consolidado de las especies registradas para la comunidad y la abundancia o número de individuos por sitio de muestreo. Se consideraron como unidades de densidad: individuos/cm2 para perifiton, individuos/m2 para macroinvertebrados acuáticos; o individuos/mL, en el caso de las comunidades planctónicas.

**2.3.2. ÁREA DE ESTUDIO**

Los cuerpos de agua superficial muestreados se ubican en el área de influencia del proyecto, en el municipio Tierralta, departamento de Córdoba.

Figura 3. Ubicación satelital de los puntos de muestreo



Fuente: Figura 24. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

**2.3.2.1. Descripción y ubicación de los puntos de monitoreo**

**2.3.2.1.1. Quebrada La Cristalina**

El punto de muestreo corresponde un sitio localizado en la Quebrada Cristalina, geográficamente ubicado hacia el Norte en la coordenada 1.381.005 y hacia el Este en la coordenada 1.097.095. Es un sistema lotico donde se observa una corriente moderada de pequeño tamaño con un nivel de agua medio y una

*"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529*

*pendiente baja, el lecho de esta quebrada está compuesto principalmente de arena y grava, además de cantos rodados con un lecho estable. El agua se aprecia de aspecto claro, sin turbiedad. La vegetación raparía compuesta en su gran mayoría por árboles y gramíneas, con un grado de perturbación muy bajo. Sobre la película de agua no se aprecian materiales flotantes, grasas y aceites, ni se perciben olores ofensivos. Entre los principales impactos sobre la corriente de agua están las actividades de ganadería y pastoreo, cultivos y descargas de aguas.*

#### **2.3.2.1.2. Quebrada Quimarí Arriba – Antes del predio**

*El punto de muestreo corresponde un sitio localizado en la Quebrada Cristalina, geográficamente ubicado hacia el Norte en la coordenada 1.382.084 y hacia el Este en la coordenada 1.096.589. Es un sistema lotico donde se observa una corriente moderada de pequeño tamaño y con un nivel de agua media, y una pendiente baja, la cual es atravesada por una vía. El lecho de esta quebrada está compuesto principalmente de limo-arcilla, con un lecho estable. El agua se aprecia con cierta turbiedad, que le da un aspecto opaco al agua. La vegetación raparía compuesta en su gran mayoría por árboles y arbustos, con un grado de perturbación moderado. Sobre la película de agua no se aprecian materiales flotantes, grasas y aceites, ni se perciben olores ofensivos. Entre los principales impactos sobre la corriente de agua están las actividades de ganadería y pastoreo, cultivos y descargas de aguas.*

#### **2.3.2.1.3. Quebrada Quimarí Abajo – Después del predio**

*El punto de muestreo corresponde un sitio localizado en la Quebrada Cristalina, geográficamente ubicado hacia el Norte en la coordenada 1.381.789 y hacia el Este en la coordenada 1.097.622. Es un sistema lotico donde se observa una corriente moderada de gran amplitud y con un nivel de agua bajo y una pendiente baja, el lecho de esta quebrada está compuesto principalmente de arena y grava, además de cantos rodados con un lecho estable. El agua se aprecia de cierta turbiedad. La vegetación raparía compuesta en su gran mayoría por árboles y arbustos, con un grado de perturbación moderado. Sobre la película de agua no se aprecian materiales flotantes, grasas y aceites, ni se perciben olores ofensivos. Entre los principales impactos sobre la corriente de agua están las actividades de ganadería y pastoreo, cultivos y descargas de aguas.*

### **2.3.3. RESULTADOS**

#### **2.3.3.1. Comunidades hidrobiológicas**

*Los componentes evaluados hacen referencia a las especies animales y vegetales y demás micro y macro organismos que habitan las aguas continentales y marinas. Para el presente estudio se caracterizaron las comunidades; Fitoplancton, Zooplancton, Perifiton, Comunidad bentónica (Bentos) e Ictiofauna. Estas comunidades pueden actuar como indicadores biológicos de las corrientes de agua proporcionando información del estado fisicoquímico y orgánico del agua, constituyéndose en una herramienta fundamental para lograr una evaluación integral de los ecosistemas. Los atributos de una población acuática, como la composición específica o la abundancia de organismos, están ligados a las oscilaciones de las condiciones hidroclimáticas.*

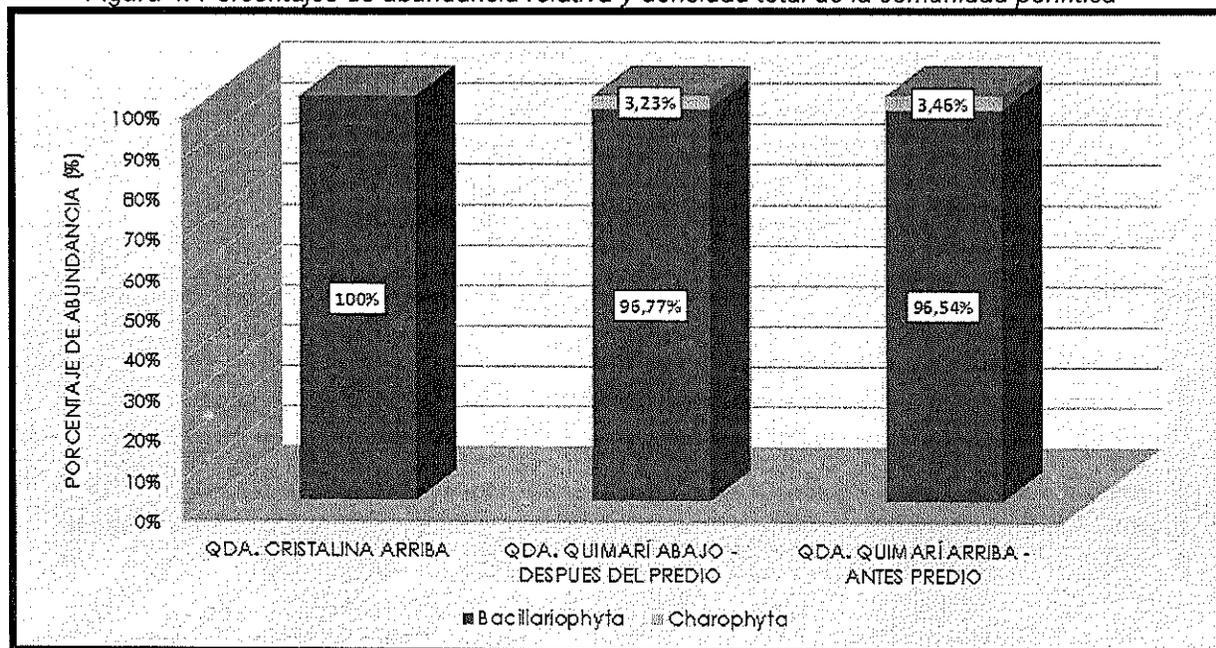
#### **2.3.3.2. Comunidad perifítica**

*La comunidad perifítica identificada en los puntos de muestreo estuvo compuesta por organismos pertenecientes a las divisiones Bacillariophyta y Charophyta, reportando una densidad total de 2592,4 Ind/cm<sup>2</sup>, distribuidos en 21 morfoespecies principalmente de la división Bacillariophyta (97,45% de la abundancia total de organismos), siendo en la Quebrada Quimarí abajo- después del predio donde se registró la mayor densidad de organismos (1661,4 Ind/cm<sup>2</sup>).*

*La división Bacillariophyta fue la más abundante en el presente estudio, con una densidad total de 2526,3 Ind/cm<sup>2</sup>, equivalente al 97,45% de toda la comunidad. Para este grupo se identificaron 16 géneros, siendo Encyonema morfoespecie 1 el más abundante con 1444,7 Ind/cm<sup>2</sup>, seguido de Synedra morfoespecie 1, Navícula morfoespecie 1 y Gomphonema morfoespecie 1 con 201,9 Ind/cm<sup>2</sup>, 179,8 Ind/cm<sup>2</sup> y 134,8 Ind/cm<sup>2</sup> respectivamente.*

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

Figura 4. Porcentajes de abundancia relativa y densidad total de la comunidad perifítica



Fuente: Figura 28. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

### 2.3.3.3. Comunidad bentónica

Para el presente estudio se registraron organismos de esta comunidad pertenecientes a los órdenes Coleóptera, Díptera, Ephemeroptera, Hemíptera, Trichoptera, Hirudinida, Tubificida, Veneroida, Architaenioglossa y Basommatophora, con una densidad total de 296,2 Ind/m<sup>2</sup>, distribuidos en 31 morfoespecies, registrando la mayor densidad en la Quebrada Cristalina arriba.

El orden Díptera fue el más abundante para esta comunidad, con una densidad de 232,1 Ind/m<sup>2</sup>, equivalente al 78,36% de la comunidad, con un porcentaje de abundancia relativa en los puntos de monitoreo 66,92% y 80,28%. Dentro de este grupo se identificó a la familia Chironomidae mayoritariamente, con una densidad de 218,8 Ind/m<sup>2</sup> y presente en todos los puntos de monitoreo como los más abundantes; organismos Ceratopogonidae como *Alluaudomyia* morfoespecie 1 y *Probezzia* morfoespecie 1 presentes en la Qda. Cristalina arriba Además de las familias Psychodidae (*Pericoma* morfoespecie 1) y Simuliidae (*Simulium* morfoespecie 1).

Para el orden Coleóptera se identificaron seis morfotipos, con una densidad total de 31 Ind/m<sup>2</sup>, equivalente al 10,47% de toda la comunidad y una abundancia relativa entre 4,14% y 16,54%, presentes en todos los sitios evaluados. Los organismos más abundantes pertenecientes a este grupo fueron *Hexacylloepus* morfoespecie 1 y *Microcyllloepus* morfoespecie 1, presentes en Qda. Cristalina arriba.

En cuanto al orden Trichoptera, este fue reportado solo en la Qda. Cristalina arriba, representado por dos familias (*Hydroptilidae* y *Leptoceridae*) con organismos *Oxyethira* morfoespecie 1 y *Leptoceridae* morfoespecie 1, con una densidad de 1,1 Ind/m<sup>2</sup>, respectivamente, equivalente al 4,12% de la comunidad. Este orden de insectos posee diferentes aspectos ecológicos que lo hacen importante para su conservación, son indicadores de la calidad del agua y han sido ampliamente aceptados como una herramienta de biomonitoreo. Algunos organismos se asocian con condiciones de oxigenación, contenido mineral de las aguas por presencia de sustrato rocoso.

Seguidamente, el orden Ephemeroptera fue identificado en dos de los puntos de muestreo, con una densidad total de 5,5 Ind/m<sup>2</sup>, equivalente al 1,86% de la comunidad, además de una abundancia relativa entre 2,39% y 2,07% (Qda Cristalina arriba y Qda. Quimari abajo-después del predio); para este grupo se identificaron tres morfoespecies: *Caenidae* morfoespecie 1, *Caenis* morfoespecie 1, *Leptohyphes* morfoespecie 1 y *Leptohyphidae* morfoespecie 1.

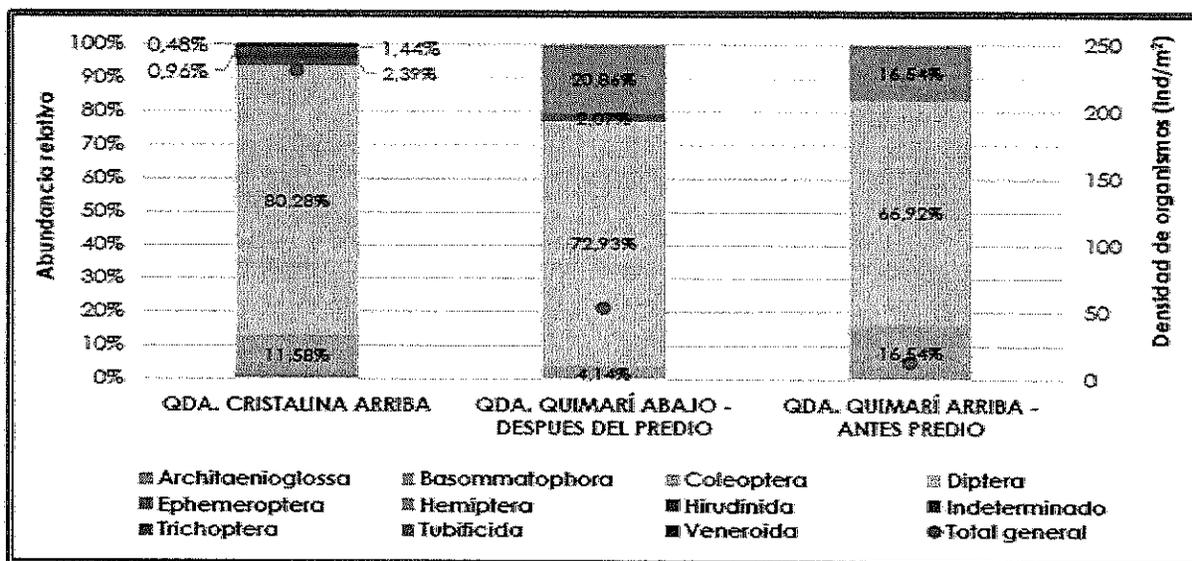
El orden Hemíptera presentó una densidad de 4,4 Ind/m<sup>2</sup>, equivalente al 1,49% de la población, con un porcentaje de abundancia relativa entre el 20,86% y 16,54% (Qda Quimari abajo-después del predio y Qda. Quimari arriba-antes del predio, respectivamente), representado por *Trepobates* morfoespecie 1, *Limnocois* morfoespecie 1 y *Rhagovelia* morfoespecie 1.

El orden Hirudinida fue identificado únicamente en la Quebrada Cristalina arriba, con una abundancia relativa de 0,48% en este punto y una densidad de 1,1 Ind/m<sup>2</sup>, representado por la familia *Glossiphoniidae*; los hirudíneos.

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

El orden Tubificida fue reportado únicamente en la quebrada Cristalina arriba, con una densidad de 3,3 Ind/m<sup>2</sup> y un porcentaje de abundancia relativa de 1,44% en este punto, este orden fue representado por la familia Naididae, el cual es indicador de contaminación por materia orgánica con bajas concentraciones de oxígeno disuelto y aportes de sedimentos aloctonos (Liévano y Ospina, 2007). Sin embargo, debido a su baja densidad se descarta esta indicación.

Figura 5. Porcentajes de abundancia



Fuente: Figura 30. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

En cuanto a los organismos de phylum Mollusca, estuvieron representados por Gastropodos de los géneros; *Asolene morfoespecie 1*, *Pomacea morfoespecie 1*, *Planorbella morfoespecie 1* con una densidad de 1,1 Ind/m<sup>2</sup>, respectivamente, presentes únicamente en la Qda. Cristalina arriba. Estos organismos se relacionan con aguas alcalinas, en la que es evidente un sustrato rocoso y la presencia de materiales orgánicos aportados por la presencia de vegetación riparia característica de estas corrientes. En términos generales para el presente monitoreo se evidenció alta densidad y riqueza media de organismos bentónicos en el punto Qda Cristalina arriba, en los demás puntos evaluados sobre la Qda. Quimari y Qda. Quimari (abajo-después del predio y arriba-antes del predio) se presentan densidades y riqueza de especies más bajas lo cual se relaciona con la falta de nichos disponibles en estos puntos. Sin embargo, se reporta la presencia de organismos indicadores de una buena condición del medio acuático como hemípteros y coleópteros.

#### 2.3.3.4. Comunidad planctónica

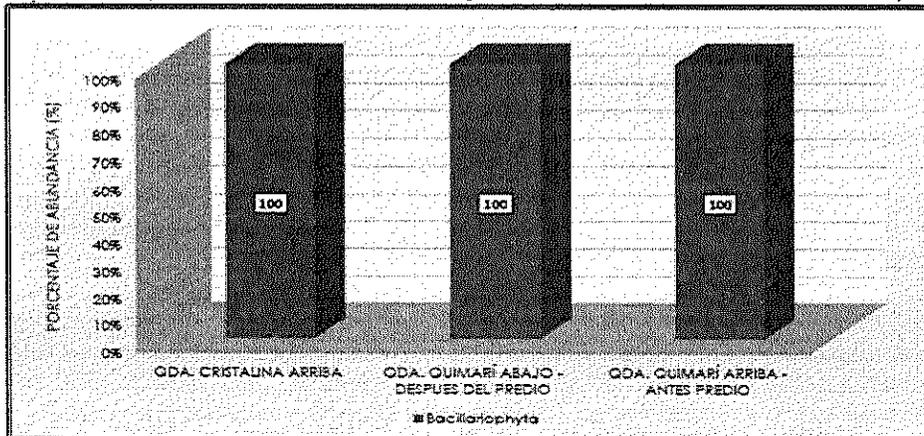
##### 2.3.3.4.1. Fitoplancton

La comunidad fitoplanctónica estuvo compuesta por organismos pertenecientes a la división Bacillariophyta, representada por 6 géneros, con una densidad total de 0,122 Ind/ml, siendo mayoritariamente en la Quebrada Quimari abajo-después del predio en donde se reportó la mayor densidad con 0,072 Ind/mL.

Los organismos pertenecientes a la división se encontraron en todos los sitios evaluados, representados por *Synedra morfoespecie 1* y *Pinnularia morfoespecie 1* presente en la Qda. Cristalina arriba. Y *Navícula morfoespecie 1* distribuidos en en la Qda. Quimari y Qda. Quimari con las mayores abundancias. Estos organismos se caracterizan por habitar aguas de pH ácido, con presencia de materia orgánica (Pinilla, 2000; Wetzel, 1983). Algunas especies son cosmopolitas indicadoras de concentraciones bajas y medias de nutrientes, con incidencia del pH (Montoya-Moreno y Aguirre, 2013), encontrándose en ambientes ácidos (Pinilla, 1998). Esta situación se relaciona con el análisis fisicoquímico realizado.

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

**Figura 6.** Porcentajes de abundancia relativa y densidad total de la comunidad fitoplanctónica



Fuente: Figura 32. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

La composición del fitoplancton en dichos ensambles registra la presencia de organismos con un amplio espectro de sensibilidad o tolerancia frente a procesos de descomposición (principalmente la división Bacillariophyta), lo cual, puede estar relacionado con una presencia de materia orgánica y sedimentos. Es válido inferir en términos generales que la comunidad fitoplanctónica observada en los cuerpos de agua registró microalgas representantes de la división Bacillariophyta principalmente, señalando ecosistemas con ambientes propicios para que se lleve a cabo procesos de sucesión planctónica dominado por microalgas generalistas (Pinilla, 2000).

#### 2.3.3.4.2. Zooplancton

Para la comunidad zooplanctónica se reportó solo *Euglypha* morfoespecie 1, perteneciente al phylum Protozoa, con una densidad de 0,0025 Ind/ml en la Quebrada Quimari arriba-antes del predio.

La comunidad zooplanctónica reportó una riqueza y abundancia escasa, lo cual se puede atribuir a que el zooplancton se caracteriza por ser poco diverso en aguas continentales lólicas y tener la capacidad de ingerir selectivamente al fitoplancton que es su fuente principal de alimento; las microalgas y su presencia se convierten entonces en una variable importante moldeadora de la diversidad y estructura del zooplancton (Ramírez y Viña, 1998; Conde-Porcuna et al., 2004).

#### 2.3.3.5. Índices ecológicos

Los índices ecológicos son herramientas que permiten estudiar de forma cuantitativa las interacciones dentro y entre las comunidades, las cuales junto a las condiciones fisicoquímicas modelan la diversidad y distribución de los organismos.

La comunidad perifítica registró una riqueza alta de especies en los cuerpos de agua evaluados (entre 9 y 17 taxones) y un buen comportamiento de la diversidad (Shannon – Wiener) en los puntos Qda. Cristalina y Qda Quimari arriba-antes del predio (2,222 y 2,126 bits/Ind). En donde la comunidad muestra un equilibrio en la distribución de las abundancias de organismos y no deja ver el dominio de un grupo en particular, reflejando condiciones disponibilidad de hábitats para el desarrollo de esta comunidad, como el sustrato rocoso, velocidad de caudal moderada y contenido mineral del agua. Sin embargo, en la Qda. Quimari abajo-después del predio se presentó una diversidad baja. A pesar de la riqueza de especies, se observa un dominio de organismos *Encyonema* morfoespecie 1 (1432,2 Ind/cm<sup>2</sup>), lo que puede estar relacionado con la entrada de sedimentos y la presencia de materiales orgánicos a esta corriente por el nivel de sus aguas. Esto se puede observar en los números de Hill, donde el número de especies muy abundantes (N<sub>2</sub>) fue 1,334.

De acuerdo a los índices ecológicos aplicados a la comunidad fitoplanctónica y zooplanctónica, se observa una baja riqueza y abundancia de organismos. En cuanto al fitoplancton se puede evidenciar que en el punto Qda. Quimari abajo-después del predio se presenta una comunidad con una diversidad baja, en la que se presenta una distribución equitativa y observa cierto dominio de organismos *Navícula* morfoespecie 1, debido a su capacidad de soportar las variaciones en la velocidad de corriente que muestra este cuerpo de agua. Por el contrario, para el zooplancton no pudieron ser calculados los índices ecológicos por su baja riqueza de especies en estas corrientes.

Por último, la comunidad béntica presentó una riqueza entre 6 y 21 taxones, con una escasa abundancia en el punto Qda. Quimari y Qda Quimari. Lo que pudo estar influenciado por el caudal de cada cuerpo de agua. Por su parte, la diversidad (Shannon-Weaver) presentó valores entre 1,344 y 1,971 bits/Ind señalando una diversidad media-baja; así mismo, se reportó una baja dominancia de organismos, con valores cercanos a 0,3, y valores de uniformidad de Pielou que señalan una distribución homogénea de la

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

población sin la presencia de algún taxa dominante. El mejor comportamiento de la diversidad se observó en la Qda. Cristalina arriba, en donde las condiciones de bajo nivel de la lámina de agua, velocidad de corriente, el lecho rocoso con característico y la presencia de vegetación riparia, favorecería la disponibilidad de hábitats y nutrientes para el mantenimiento de estas poblaciones.

#### 2.3.3.6. Comunidad Íctica

Para el presente estudio, después del esfuerzo de muestreo de una hora por cada arte de pesca empleado (atarraya y red nasa), se logró la captura de un total de 9 individuos, perteneciente a las familias Characidae, Poeciliidae y Cichlidae.

En la zona de estudio se estableció la presencia de 3 especies de peces; *Astyanax fasciatus* (Sardina colirroja). Este pez habita en aguas claras y correntosas de substratos rocoso-arenosos (Vargas-Tisnes 1989) o en arroyos y pantanos (Galvis et al. 1997); se encuentra entre 1030 y 1650 m de altitud a temperaturas entre 19 - 23°C (Vargas-Tisnes 1989); es una especie omnívora (Galvis et al. 1997) que se alimenta de la oferta de alimento (insectos y materiales vegetales) que caen a las aguas; incluyen en su dieta pequeños peces, algas y detritus (Ortega-Lara et al. 2000). Presenta una amplia distribución en las cuencas de los ríos Magdalena, Cauca, Sinú, Cesar, San Jorge, Atrato, Catatumbo y San Juan (Eigenmann 1922, Fowler 1942, Miles 1947, Díaz del Basto 1970, Dahl 1971, Galvis et al. 1997, Mojica 1999, Ortega-Lara et al. 2000).

*Andinoacara latifrons* (Mojarra azul) estos organismos se alimentan de insectos y crustáceos, es considerada una especie omnívora-insectívora en corrientes de agua con sustrato arenoso, grava y arena. Esta especie se distribuye en la cuenca del río magdalena-cauca.

También se reportó una morfoespecie del género *Poecilia*. Estos organismos se encuentra asociados a sitios con vegetación acuática y terrestre sumergida en zonas donde la velocidad de la corriente es baja y no se presenta turbulencia; prefiere substratos con acumulación de material vegetal, donde abundan los insectos inmaduros; por lo general las especies de la familia tienen un dimorfismo sexual muy marcado, los machos presentan un órgano intromitente en la aleta anal, que es usado en la cópula; son especies vivíparas y con lapsos muy cortos entre cada reproducción, aproximadamente entre 6 y 8 semanas; su alimentación se basa principalmente en larvas de insectos especialmente de mosquitos.

A partir de los resultados obtenidos mediante la caracterización fisicoquímica, microbiológica e hidrobiológica, realizada en los cuerpos de agua superficial Quebrada Cristalina arriba, Quebrada Quimarí arriba-antes del predio y Quebrada Quimarí abajo-después del predio, para el plan de ordenamiento del recurso hídrico en el municipio Tierralta, departamento de Córdoba, se determinó lo siguiente:

La comunidad perifítica reportó una alta abundancia de organismos de la división Bacillariophyta, presentes en todos los puntos de muestreo, principalmente de los géneros *Encyonema*, *Synedra*, *Navícula* y *Gomphonema*; estos organismos presentan adaptaciones para su fijación al sustrato por lo que soportan las variaciones de velocidad de corriente. Los cambios en la estructura de la comunidad están relacionados con las variaciones de velocidad de agua que presentan estas corrientes. Estos organismos son indicadores ambientes con baja contaminación y tolerantes a concentraciones bajas de nutrientes.

La comunidad bentónica estuvo compuesta por 10 órdenes, de los cuales Díptera fue el más representativo, presentes en todos los puntos de muestreo, el cual es común en todo tipo de aguas, desde oligotróficas a eutróficas. Sin embargo, los macroinvertebrados reportaron una baja densidad, posiblemente debido a la influencia del caudal en cada cuerpo de agua, lo que dificulta el asentamiento de la comunidad. El mejor comportamiento de la diversidad se presentó en la Quebrada Cristalina arriba, en donde se puede establecer que las condiciones ambientales son favorables para el desarrollo de varios grupos bentónicos.

Para la comunidad fitoplanctónica se reportó una composición similar al perifiton, dominada por la división Bacillariophyta, dentro de los cuales, los géneros *Synedra*, *Pinnularia*, y *Navícula* fueron los más abundantes, debido a que los cuerpos de agua presentan características que favorecen la proliferación de diatomeas. Así mismo, son indicadores de aguas de pH ácido, con presencia de materia orgánica. Algunas especies son cosmopolitas indicadoras de concentraciones bajas y medias de nutrientes, con incidencia del pH.

Para la comunidad del zooplancton solo se reportó *Euglypha* morfoespecie 1, presente en el punto Quebrada Quimarí arriba-antes del predio. De manera general esta comunidad fue escasa en la zona de estudio, los cambios en la dinámica hídrica que puede presentar estas corrientes podrían estar relacionados con la baja representación de esta comunidad. La comunidad íctica registró la presencia de 3 especies de peces con una amplia distribución y características de estas corrientes tipo quebrada. La presencia de organismos de esta comunidad en estas corrientes de agua evidencia que sirven de lugares

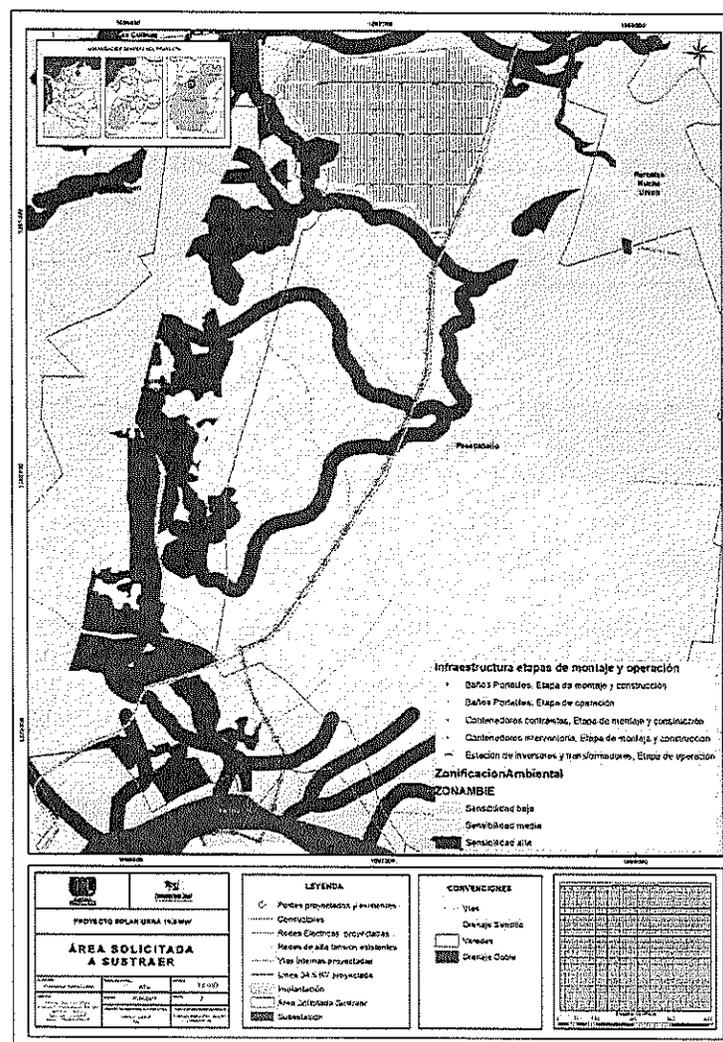
"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

de anidación y crecimiento de especies de pequeña talla. Por otro lado, la escasa riqueza reportada puede deberse a factores tanto bióticos como abióticos que influyen sobre el establecimiento de esta comunidad.

En términos generales, observando la relación de las comunidades hidrobiológicas con las características fisicoquímicas del agua, es posible afirmar que los puntos monitoreados poseen condiciones apropiadas para el desarrollo de la hidrobiota evidenciando una leve alteración antrópica y más relacionada con la condición del cambio en la dinámica hidrológica, transición a época seca de las corrientes hídricas evaluadas. Esta afirmación es corroborada con las características de bioindicación observadas para los organismos hidrobiológicos (perifiton y plancton), ya que la mayoría de las morfoespecies encontradas son indicadores de aguas poco a moderadamente contaminadas.

#### 2.4. AJUSTE EN LA INFRAESTRUCTURA DEL PROYECTO EN ZONAS DE EXCLUSIÓN

Figura 7. Localización de la Infraestructura del Proyecto Planta Solar URRÁ 19,9 MW y Zonificación ambiental del proyecto



Fuente: Figura 35. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

La zonificación ambiental para el proyecto se elaboró considerando como criterio altamente sensible y en consecuencia una zona de exclusión las fajas de 30 metros de los drenajes permanentes e intermitentes, de acuerdo con lo establecido en el artículo 83 del decreto ley 2811 de 1974. Este criterio fue puesto en consideración para la ubicación de la infraestructura en el parque solar, sin embargo, aunque no se ubicaron paneles en zonas de exclusión, una pequeña porción del área a sustraer se traslapaba con el área de exclusión de la quebrada Quimari.

En aras de reducir las áreas de exclusión en el área a sustraer, se reubicaron tres paneles y se ajustó ligeramente el polígono solicitado. Con respecto a la línea de conexión eléctrica de media tensión, si bien se traslapa con varios drenajes, al ser una línea aérea, su intervención en terreno consiste únicamente en la instalación de postes, que no requieren de la remoción significativa de coberturas vegetales. Estos postes fueron reubicados por fuera de las zonas de exclusión, de manera que, para la instalación de la línea de tensión no se realizará intervención en dichas zonas, que produzcan cambios de usos del suelo, deterioro de la calidad de agua o afectación a la fauna acuática. En conclusión, no se realizará intervención

*"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529*

*alguna en las zonas de exclusión por parte del proyecto, pero si se solicitarán a sustraer zonas de exclusión.*

## **2.5. PLAN DE COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD**

### **2.5.1. INTRODUCCIÓN**

*Para la implementación de esta Planta Solar se requiere la sustracción definitiva de 46,36 hectáreas de la Reserva Forestal del Pacífico (ley 2da. de 1959). Razón por la cual, con el propósito de compensar los impactos residuales que conlleva la sustracción definitiva de una porción de esta Reserva Forestal para la implementación de la planta solar, el presente documento tiene como objetivo proponer los lineamientos técnicos y el procedimiento para implementar las acciones de compensación por pérdida de biodiversidad del componente biótico para el proyecto Solicitud de Sustracción Definitiva del Área de Reserva Forestal del Pacífico Necesaria para la Construcción del Proyecto "Planta Solar Fotovoltaica URRÁ 19,9 MW", de acuerdo con el Manual de Compensaciones del Componente Biótico, adoptado mediante las Resoluciones No. 0256 y 1428 del año 2018.*

#### **2.5.1.1. Alcance**

*El alcance del presente documento es definir el diagnóstico, diseño y estructuración del Plan de Compensación del Componente Biótico para el proyecto "Solicitud de Sustracción Definitiva del Área de Reserva Forestal del Pacífico Necesaria para la Construcción del Proyecto "Planta Solar Fotovoltaica URRÁ 19,9 MW", con base en los impactos residuales generados por el mismo sobre los ecosistemas/biomas naturales, siguiendo los lineamientos definidos en el Manual de Compensaciones del Componente Biótico, adoptado mediante la Resolución 0256 del 22 de febrero de 2018 del MADS.*

#### **2.5.1.2. Objetivo general**

*Resarcir la alteración que se genera al sustraer definitivamente una porción de la Reserva Forestal del Pacífico para la implementación de la "Planta Solar Fotovoltaica URRÁ 19,9 MW", mediante el establecimiento de acciones de restauración ecológica en un área ecológicamente equivalente al área a sustraer.*

#### **2.5.1.3. Objetivos específicos**

- *Identificar los impactos residuales a ser compensados, de acuerdo con la jerarquía de la mitigación.*
- *Identificar y cuantificar el área y ecosistemas objeto de compensación por pérdida de biodiversidad, teniendo en cuenta los atributos ecosistémicos identificados en la línea base.*
- *Identificar y seleccionar el área ecológicamente equivalente para el desarrollo de la compensación.*
- *Caracterizar los aspectos bióticos, físicos y socioeconómicos del área ecológicamente equivalente seleccionada.*
- *Definir las acciones específicas y metas para la compensación, que garanticen su aplicabilidad y la No Pérdida Neta de La Biodiversidad (NPNB).*
- *Definir las estrategias de restauración ecológica como medida de compensación y producto de la identificación de factores limitantes, tensionantes y potenciadores.*
- *Definir los modos y mecanismos específicos que permitan el cumplimiento de las metas del plan de compensación.*
- *Formular el plan de monitoreo para evaluar y seguir en el tiempo los objetivos y las metas de compensación y de restauración ecológica.*

### **2.5.2. PRINCIPIOS ORIENTADORES DE LAS COMPENSACIONES DEL COMPONENTE BIÓTICO**

*La formulación de este Plan de Compensación se basa en los dos principios orientadores de las Compensaciones del Componente Biótico (CCB) (MADS, 2018):*

#### **2.5.2.2. No pérdida neta de la biodiversidad (NPNB)**

*Al evaluar la efectividad de las acciones de compensación se hace necesario comparar las ganancias y pérdidas en términos de biodiversidad en las áreas intervenidas versus las áreas en las que se implementan las acciones de compensación (áreas ecológicamente equivalentes). Cuando la ganancia en el área compensada es igual a la pérdida generada en el área impactada se habla de No pérdida neta de biodiversidad (NPNB) y es el resultado mínimo que busca una compensación. Mientras que, cuando la ganancia en el área compensada es mayor a la pérdida provocada por la intervención se denomina Ganancia Neta de Biodiversidad (GNB). La estimación de estas ganancias o pérdidas son producto del análisis ecológico e integral de los ecosistemas de interés.*

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

### 2.5.2.2. Jerarquía de mitigación

Un segundo principio es la jerarquía de la mitigación, la cual corresponde a una secuencia de medidas diseñadas para manejar los impactos negativos de un proyecto y tiene como objetivo fundamental prevenir los impactos ambientales, minimizar y corregir aquellos que no puedan prevenirse y, como última medida, compensar aquellos impactos imposibles de prevenir, minimizar o corregir, garantizando la No Pérdida Neta de La Biodiversidad (NPNB).

Dentro de los aspectos que contempla esta jerarquía de mitigación se encuentran:

- Caracterización y línea base del medio biótico.
- Identificación, evaluación y valoración de los impactos ambientales del proyecto, principalmente los impactos residuales a compensar.
- Establecimiento de las acciones de compensación.

### 2.5.2.3. Adicionalidad

Finalmente, las compensaciones deben generar resultados nuevos y adicionales en términos de biodiversidad, los cuales pueden ser identificados al preguntarse: ¿qué pasaría en ausencia de la compensación? Así mismo, debe garantizar que los impactos negativos a la biodiversidad no se trasladen a otras áreas.

## 2.5.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 2.5.3.1. Localización general

El proyecto "Planta Solar URRÁ 19,9 MW" se ubica en la subzona hidrográfica Sinú Medio, en la zona norte de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida mediante la ley 2ª de 1959, al sur del municipio de Tierralta en el departamento de Córdoba. Limita al norte con los municipios de Valencia y Montería; por el oriente con los municipios de Planeta Rica y Montelíbano; al sur con los municipios de Montelíbano y departamento de Antioquia y al occidente con el municipio de Valencia y el departamento de Antioquia.

El proyecto tiene una extensión de 46,36 hectáreas: predio Guacharacos de 43,38ha y línea MT 34.5 KV proyectada de 2,98ha. Se encuentra localizado en predios de la empresa URRÁ S.A. E.S.P, dentro del área de influencia del proyecto de la Central Hidroeléctrica URRÁ I, a una distancia de 3.2 km aproximadamente.

### 2.5.3.2. Construcción de la planta fotovoltaica

El proyecto "Planta Solar Fotovoltaica URRÁ 19,9 MW" consiste en el diseño, instalación y operación de una planta solar fotovoltaica de 19,9 MW, para su posterior operación y desmantelamiento (Figura 10). La planta generadora estará compuesta por un total de 51.072 paneles equivalentes a 23.493,12 kWp, distribuidos en 912 seguidores. Del mismo modo, se proyecta construir una línea área de media tensión a 34,5 KV desde la futura subestación de la Planta Solar URRÁ hasta la existente subestación hidroeléctrica URRÁ con 3.200 metros Fotovoltaica de longitud, con la finalidad de conectar la energía del proyecto al barraje de 34,5 KV de la subestación Urrá 110/34,5 KV.

**Figura 8.** Actividades para el montaje, operación y desmantelamiento de la Planta Solar URRÁ 19,9 MW

1. Montaje	2. Operación	3. Desmantelamiento
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuación del terreno</li> <li>• Vajado perimetral</li> <li>• Vías internas</li> <li>• Instalación de SKIDS</li> <li>• Sistema de drenaje</li> <li>• Estructura de soporte de los módulos fotovoltaicos</li> <li>• Módulos fotovoltaicos</li> <li>• Línea aérea de media tensión</li> <li>• Instalaciones de apoyo (monitorización, seguridad y vigilancia, estaciones meteorológicas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmontaje de módulos fotovoltaicos</li> <li>• Desmantelamiento de soportes o seguidores</li> <li>• Desmontaje de SKIDS e instalaciones eléctricas</li> <li>• Desmantelamiento de cimentaciones y estructuras</li> <li>• Retirada del cableado</li> <li>• Rehabilitación del terreno</li> </ul>

Fuente: Figura 38. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

Tabla 1. Costos del proyecto Planta Solar URRÁ 19,9 MW

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (COP)
1	Los estudios de prefactibilidad, factibilidad y diseño	\$ 675.000.000
2	Adquisición de predios, terrenos y servidumbres	\$ 96.000.000
3	Costos de reasentar o reubicar los habitantes de la zona	N/A
4	Las obras civiles principales y accesorias asociadas al proyecto	\$ 8.933.197.700
5	Adquisición de equipos principales y auxiliares	\$ 37.239.134.445
6	Montaje de equipos	\$ 8.551.187.301
7	Interventoría de la construcción de las obras civiles y del montaje de los equipos	\$ 1.808.343.998
8	Todos los demás costos de inversión que hacen posible la obtención de beneficios económicos para el propietario	N/A
9	Valor de las materias primas para la producción del proyecto	N/A
10	la mano de obra calificada y no calificada utilizada para la administración, operación y mantenimiento del proyecto	\$ 473.000.000
11	Pagos de arrendamientos, servicios públicos y otros servicios requeridos	N/A
12	Costos requeridos para el desmantelamiento del proyecto	\$ 50.000.000
13	Costos en que incurre la empresa para la recolección, almacenamiento, acopio, transporte, manejo y disposición final de residuos	\$ 72.000.000
14	Todos los demás costos y gastos de la operación que permitan obtención de beneficios económicos	N/A
15	Plan de Manejo Ambiental	\$ 699.720.000
	<b>TOTAL, COSTO INVERSIÓN</b>	<b>\$ 58.597.583.44</b>

Fuente: Tabla 7. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

## 2.5.4. LÍNEA BASE AMBIENTAL

### 2.5.4.1. BIOMAS, ECOSISTEMAS Y COBERTURAS VEGETALES

En el área de influencia del proyecto se presentan dos tipos de biomas: Pedobioma del Zonobioma Húmedo Tropical y Zonobioma Húmedo Tropical, presentando mayor área este último (98,08%, 45,47ha; Figura 39). En Colombia, el zonobioma húmedo tropical es uno de los ecosistemas más grandes y se caracteriza porque se distribuye desde los 400 hasta los 1.200 msnm y tiene una temperatura media anual de aproximadamente 23 a 28°C. Alberga una gran diversidad de especies que son exclusivas y endémicas, y sirve como área de transición entre los ecosistemas altos y bajos, permitiendo el intercambio de especies entre estas dos áreas (Etter, 1998; Rodríguez, Armenteras, Morales, & Romero, 2006). El pedobioma se refiere al conjunto de biomas cuyas características de cobertura vegetal y productividad se desvían de la norma zonal como resultado de las condiciones limitantes del factor edáfico, en su mayoría están ubicados en altitudes menores a los 500 m (Etter, Andrade, Saavedra, Amaya, & Arévalo, 2017)

Con respecto a los ecosistemas, se identifican seis (6) ecosistemas, siendo el Agroecosistema forestales el que presenta mayor área (95,34%, 44,20ha; en el proyecto Planta Solar URRÁ 19,9 MW. En el caso de las coberturas vegetales, se registraron siete (7) tipos, siendo el mosaico de cultivos la que predomina por presentar mayor área con 32,66ha (70,45%). Dentro de las coberturas identificadas se encuentran las plantaciones forestales, las cuales se caracterizan por estar constituidas por vegetación arbórea plantada directamente por el hombre con fines de manejo forestal (plantaciones comerciales o protectoras) (IDEAM, 2010), en este caso están representadas por las plantaciones comerciales de Melina arborea, Tectota grandis y Acacia mangium.

Tabla 2. Ecosistemas presentes en el área del proyecto Planta Solar URRÁ 19,9 MW

Ecosistema	Área (ha)	Área (%)
Rio de Aguas Blancas	0,407	0,88
Transicional transformado	0,481	1,04
Agroecosistema de mosaico de cultivos y pastos	0,370	0,80
Agroecosistema de mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	0,714	1,54
Agroecosistema forestal	44,20	95,34
Agroecosistema ganadero	0,19	0,41
Total	46,36	100,00

Fuente: Tabla 7. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

Tabla 3. Coberturas vegetales presentes en el área del proyecto Planta Solar URRÁ 19,9 MW

Cobertura vegetal	Área (ha)	Área (%)
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	0,34	0,73
Mosaico de cultivos	32,66	70,45
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	3,88	8,37
Mosaico de cultivos y espacios naturales	2,76	5,96
Plantación forestal	2,98	6,44

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

Vegetación secundaria o en transición	2,69	5,80
Zonas quemadas	1,05	2,26
<b>TOTAL</b>	<b>46,36</b>	<b>100</b>

Fuente: Tabla 9. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

#### 2.5.4.2. COMPONENTE ABIÓTICO

El área del proyecto Planta Solar se encuentra ubicada en la subzona hidrológica Sinú Medio y hace parte de las subcuencas de la Quebrada Quimarí y Cristalina. El 97,74% de su área presenta suelos en sectores afectados por erosión moderada; profundos, limitados por fragmentos de roca; bien drenados, texturas finas y fertilidad natural baja. De igual forma, el 76,64% del área corresponde a tierras sin conflicto de uso o uso adecuado.

**Tabla 4. Tipo de suelo en el área del proyecto Planta Solar URRÁ 19,9 MW**

TIPOS DE SUELO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
En sectores afectados por erosión moderada; profundos, limitados por fragmentos de roca; bien drenados, texturas finas y fertilidad natural baja	45,32	97,75
Muy profundos; bien drenados, texturas finas; fertilidad natural moderada	0,30	0,65
Muy profundos; bien drenados, texturas finas; fertilidad natural alta	0,30	0,65
NA	0,43	0,93
<b>TOTAL</b>	<b>46,36</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Tabla 10. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

**Tabla 5. Categorías de conflicto de uso del suelo en el área del proyecto Planta Solar URRÁ 19,9 MW**

CONFLICTO DE USO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado	35,53	76,64
Por subutilización severa	10,82	23,36
<b>TOTAL</b>	<b>46,36</b>	<b>100</b>

Fuente: Tabla 11. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

#### 2.5.4.3. COMPONENTE BIÓTICO

Para el entorno del Embalse de la Central Hidroeléctrica Urrá I se han realizado diferentes estudios que caracterizaron su componente biótico:

- 2013. Caracterización ambiental y formulación de las medidas de compensación asociadas a la sustracción de un área de Reserva Forestal del Pacífico, para la construcción de 6 kilómetros de la vía central Urrá (Fundación Santa Isabel, 2013).
- 2015. Fauna de Córdoba, Colombia (Ballesteros, J. & Linares, 2015).
- 2017. Diagnóstico de la vegetación y fauna como insumo para la formulación del Plan de Restauración Ecológica Participativa en el entorno del embalse de la Central Hidroeléctrica URRÁ – Plan REP (Ballesteros, 2017; Cortes, 2017; Martínez, 2018).
- 2019. Anfibios de Córdoba, Colombia (Ballesteros, Vidal-Pastrana, & Ortega, Anfibios de Córdoba, Colombia, 2019).

De igual forma, en el año 2019 y 2020, como parte de este proyecto, se obtuvo información primaria a través de la caracterización del componente biótico en el área de intervención para la planta solar fotovoltaica. A continuación, se presenta de manera sintética los principales atributos del componente biótico (flora y fauna) como insumo para el seguimiento y monitoreo de las acciones de compensación a implementar. Para ampliar la información sobre este componente revisar el documento correspondiente a la "Caracterización de fauna y flora en el área de influencia del proyecto para la planta solar fotovoltaica".

##### 2.5.4.3.1. Riqueza y diversidad

###### 2.5.4.3.1.1. Flora

De acuerdo con el trabajo de campo realizado en el año 2019, se registraron 48 especies distribuidas en 45 géneros y 26 familias (Tabla 5). Las familias con mayor número de especies son Fabaceae con 5 especies, seguida por Anacardiaceae con 4 y Annonaceae, Euphorbiaceae y Meliaceae con 3 especies, cada una.

**Tabla 6. Composición florística presente en el área del proyecto Planta Solar URRÁ 19,9 MW**

Familia	Nombre científico	Nombre Común
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i> L.	Caracoli
	<i>Spondias mombin</i> L.	Jobo
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Frenzo
	<i>Spondias</i> sp	Jobo Macho
Araliaceae	<i>Duguetia</i> sp.	Yaya
	<i>Annona purpurea</i> Moc. & Sessé ex Dunal	Cabeza E Negro
	<i>Xylopia</i> sp.	Guanabanito Forofito 1

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

<b>Arecaceae</b>	<i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	Palmera
<b>Bignoniaceae</b>	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	Chingalé
	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	Roble
<b>Boraginaceae</b>	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz y Pavon) Oken.	Laurel
	<i>Cordia</i> sp.	Muñeco
<b>Burseraceae</b>	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Indio Encuero
<b>Cannabaceae</b>	<i>Trema micranthum</i> (Roem. & Schult.) Blume	Vara De Paloma
<b>Capparaceae</b>	<i>Cynophalla linearis</i> Jacq.	Lengua De Venao
<b>Clusiaceae</b>	<i>Vismia angusta</i> Miq.	Lacre
	<i>Vismia</i> sp	Lacre Rojo
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Mabea</i> sp.	Veneno
	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	Caucho
	<i>Sapium haematospermum</i> Müll.Arg.	Ñipi
<b>Fabaceae</b>	<i>Acacia mangium</i> L.	Acacio
	<i>Lonchocarpus urucu</i> Killips.	Barbasco
	<i>Inga</i> sp	Guamo Montañero
	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F.Blake	Tambolero
	<i>Inga</i> sp	Guamo Colorao
	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	Campano
	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F.Blake	Tambolero
<b>Lamiaceae</b>	<i>Aegiphila bogotensis</i> (Spreng.) Moldenke.	Tabaquillo
	<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	Melina
	Sp	Laurel Aguacate
	<i>Aniba perutilis</i> Hemsl.	Laurel Comino
	<i>Ocotea veraguensis</i> (Meisn.) Mez	Laurel Amarillo
<b>Malvaceae</b>	<i>Cochlospermum orinocense</i> (Kunth) Steud.	Papayote
	<i>Luhea candida</i>	Algodoncillo
	<i>Ochroma pyramidale</i> Urb.	Balsa Blanca
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guacimo
	<i>Pseudobombax septenatum</i> Dugand (Jacq.)	Chitua (Bonga Chitua)
	<i>Cochlospermum orinocense</i> (Kunth) Steud.	Papayote
<b>Melastomataceae</b>	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guacimo
	<i>Tibouchina lepidota</i>	Siete Cueros
<b>Meliaceae</b>	<i>Swietenia macrophylla</i> King.	Cedro Caoba
	<i>Cedrela odorata</i> M. J. Roem	Cedro
	<i>Guarea pterorhachis</i> Harms.	Canilla E Muerto
<b>Moraceae</b>	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	Higuerón
<b>Myristicaceae</b>	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	Sangre De Pescao
<b>Myrtaceae</b>	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Pomarosa
<b>Phyllanthaceae</b>	<i>Phyllanthus</i> sp	Balsilla Caballito
<b>Piperaceae</b>	<i>Piper aduncum</i> L.	Bollo Limpio O Guayuyo
<b>Rubiaceae</b>	<i>Borojoa patinoi</i> Cuatr.	Borojo
<b>Salicaceae</b>	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	Vara De Piedra
<b>Sapotaceae</b>	<i>Pouteria campechiana</i> Baehni.	Yema De Huevo
<b>Urticaceae</b>	<i>Crotopia peltata</i> L.	Guarumo

Fuente: Tabla 12. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

En general, los resultados mostraron una baja diversidad que puede estar influenciada por el alto grado de intervención que se evidencia en el área. La vegetación que permanece en las coberturas está condicionada al aprovechamiento por explotación de madera y establecimiento de cultivos transitorios. Teniendo en cuenta los índices de Shannon y Simpson, la cobertura de vegetación secundario o en transición posee una mayor diversidad. La diversidad más baja según estos mismos índices se observó en Mosaico de Cultivos y Espacios Naturales. El índice de Margaleff mostró una variedad de especie baja entre las coberturas, con valores muy alejados del intervalo.

#### 2.5.4.3.1.2. Fauna

Para los diferentes grupos taxonómicos de la fauna se registraron los siguientes números de especies en el área de influencia del proyecto (Tabla 6):

**Tabla 7.** Riqueza de especies en los diferentes grupos taxonómicos de la fauna registrada en el área de estudio

Grupo taxonómico	No. Ordenes	No. Familias	No. Especies
Aves	16	29	77
Mamíferos	7	10	13
Anfibios	1	3	11
Reptiles	2	9	16

Fuente: Tabla 14. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

### 2.5.4.3.2. Especies endémicas y amenazadas

A continuación, se presentan las especies de flora y fauna registradas en alguna categoría de amenaza, nacional o internacional; así como las especies endémicas para Colombia o la región.

#### 2.5.4.3.1. Flora

De acuerdo con el listado internacional de la UICN para especies amenazada, para esta área se reportan dos especies de plantas en estado vulnerable (*Cedrela odorata* y *Swietenia macrophylla*) y quince en estado de Preocupación Menor. A nivel nacional, se reportaron dos especies en Peligro Crítico (*Aniba perutilis* y *Swietenia macrophylla*) y una en Peligro (*Cedrela odorata*).

**Tabla 8.** Listado de flora en algún grado de amenaza registradas en el área de influencia del proyecto

FAMILIA/ESPECIE	UICN	NACIONAL
<b>Anacardiaceae</b>		
<i>Spondias mombin</i> L.	Preocupación Menor (LC)	
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Preocupación Menor (LC)	
<b>Annonaceae</b>		
<i>Annona purpurea</i>	Preocupación Menor (LC)	
<b>Araliaceae</b>		
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin	Preocupación Menor (LC)	
<b>Bignoniaceae</b>		
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	Preocupación Menor (LC)	
<b>Fabaceae</b>		
<i>Acacia mangium</i> L.	Preocupación Menor (LC)	
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	Preocupación Menor (LC)	
<b>Lamiaceae</b>		
<i>Aegiphila bogotensis</i> (Spreng.) Moldenke.	Preocupación Menor (LC)	
<b>Lauraceae</b>		
<i>Aniba perutilis</i> Hemsl		Peligro Crítico (CR)
<i>Ocotea veraguensis</i> (Meisn.) Mez	Preocupación Menor (LC)	
<b>Malvaceae</b>		
<i>Cochlospermum orinocense</i> (Kunth) Steud.	Preocupación Menor (LC)	
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Preocupación Menor (LC)	
<b>Meliaceae</b>		
<i>Cedrela odorata</i> M. J. Roem	Vulnerable (VU)	En Peligro (EN)
<i>Swietenia macrophylla</i> King.	Vulnerable (VU)	Peligro Crítico (CR)
<b>Meliaceae</b>		
<i>Guarea pterorhachis</i> Harms.	Preocupación Menor (LC)	
<b>Myristicaceae</b>		
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	Preocupación Menor (LC)	
<b>Myrtaceae</b>		
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Preocupación Menor (LC)	
<b>Piperaceae</b>		
<i>Piper aduncum</i> L.	Preocupación Menor (LC)	
<b>Sapotaceae</b>		
<i>Pouteria campechiana</i> Baehni.	Preocupación Menor (LC)	

Fuente: Tabla 15. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

#### 2.5.4.3.2.2. Fauna

Para el área de estudio se registran las siguientes en categoría de amenaza:

- *Saguinus oedipus* (tití cabeciblanca) especie categorizada En Peligro Crítico (CR), es un primate endémico de Colombia, de hábitos diurnos, que habita en los bosques secos y húmedos de parte del caribe colombiano, entre los 0 y 1.500 msnm (Defler, 2004).
- *Aotus griseimembra*: especie categorizada En Peligro Crítico (CR), es una especie de hábitos nocturnos, que se encuentra en bosques primarios y secundarios, la principal amenaza a sus poblaciones se da por la deforestación y comercio ilegal. Se encuentra incluida en el apéndice II de CITES, donde se agrupan las especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.
- *Chauna chavaria*: se encuentra categorizada en categoría Vulnerable (VU), principalmente debido a la destrucción creciente de su hábitat por el drenaje de los humedales para uso agrícola o ganadero, la caza indiscriminada y el tráfico ilegal para su comercialización como mascotas. La población

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

estimada en Colombia es menor a los 10.000 individuos y se cree que en el país se encuentra la población más viable, correspondiente a cerca del 70% de la población global. Es considerada una especie casi endémica de Colombia y por lo tanto es de gran preocupación todo lo concerniente a su conservación.

#### 2.5.4.3.2.2.1. Especies en CITES

Para el área de estudio, se registraron las especies que hacen parte del apéndice II de CITES:

- *Aotus griseimembra*: especie categorizada En Peligro Crítico (CR) a nivel nacional (Resolución 1912 de 2017 - MADS).
- *Iguana iguana*, por su coloración, facilidad de alimentación y sostenimiento son objeto de demanda como mascotas en el exterior principalmente. Además, la explotación local de las mismas por su carne y huevos hacen de esta especie susceptible a disminución o extinción de sus poblaciones locales.
- *Corallus ruschenbegerii* y *Epicrates maurus* de la familia Boidae, debido a la facilidad para mantenerlas en cautiverio y su baja peligrosidad ya que no poseen veneno.
- *Chauna chavaria*, en categoría de Vulnerable a nivel nacional (Resolución 1912 de 2017 - MADS)
- Los colibríes *Lepidopyga goudoti* y *Anthracothorax nigricollis*.
- El halcón *Falco sparverius*.
- *Herpetotheres cachinnans* (Yacabó).
- *Milvago chimachima* (Pigua).
- Las loras *Amazona amazonica*, *Amazona autumnalis* y *Amazona ochrocephala*.
- *Eupsitulla pertinax* (cotorra)
- *Brotogeris jugularis* (perico común)
- *Pionus menstruus* (catarnica)
- El búho *Megascops choliba*.

#### 2.5.4.3.2.2.2. Especies migratorias

Para el área se reportan once (11) especies de aves con comportamiento migrante, de carácter latitudinal, altitudinal, local y transfronterizo (Tabla 9), movimientos que se dan en respuesta a disponibilidad de hábitat y/o presencia de recursos alimenticios en áreas determinadas, como también periodos reproductivos, según sea el caso de cada especie (MAVDT – WWF 2009).

**Tabla 9.** Listado de flora en algún grado de amenaza registradas en el área de influencia del proyecto

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TIPO DE MIGRACIÓN
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Cíclica, estacional, Altitudinal y longitudinal, con poblaciones permanentes
	Anhimidae	<i>Chauna chavaria</i>	Cíclica, estacional, longitudinal
	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Cíclica, estacional, latitudinal
		<i>Progne tapera</i>	Cíclica, estacional, latitudinal
	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Latitudinal y altitudinal, con poblaciones permanentes.
		<i>Tyrannus savanna</i>	Cíclica, estacional, latitudinal, con poblaciones permanentes
		<i>Myiodynastes maculatus</i>	Latitudinal. Migratoria austral
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Cíclica, estacional, latitudinal, con poblaciones permanentes
		<i>Ardea alba</i>	Latitudinal y longitudinal, con poblaciones permanentes.
		<i>Bubulcus ibis</i>	Latitudinal, altitudinal y longitudinal, con poblaciones permanentes.
		<i>Egretta thula</i>	Latitudinal, altitudinal y longitudinal, con poblaciones permanentes.

Fuente: Tabla 16. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

#### 2.5.4.4. PROCESOS ECOLÓGICOS Y SU PAPEL EN LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA Y EN LA PROVISIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

En el caso de la Reserva Forestal del Pacífico, el análisis ambiental de la actividad de sustracción solicitada para la implementación del Proyecto Planta Solar URRÁ 19,9 MW muestra que se puede generar una alteración en la provisión de sus servicios ecosistémicos asociados. Razón por la cual, el mejoramiento de la estructura, composición y función de un área con condiciones ecológicas equivalentes puede compensar esta alteración en los servicios ecosistémicos.



"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

**2.5.5.2. ZONIFICACIÓN DE ACUERDO CON EL LIBRO ROJO DE LOS ECOSISTEMAS COLOMBIANOS**

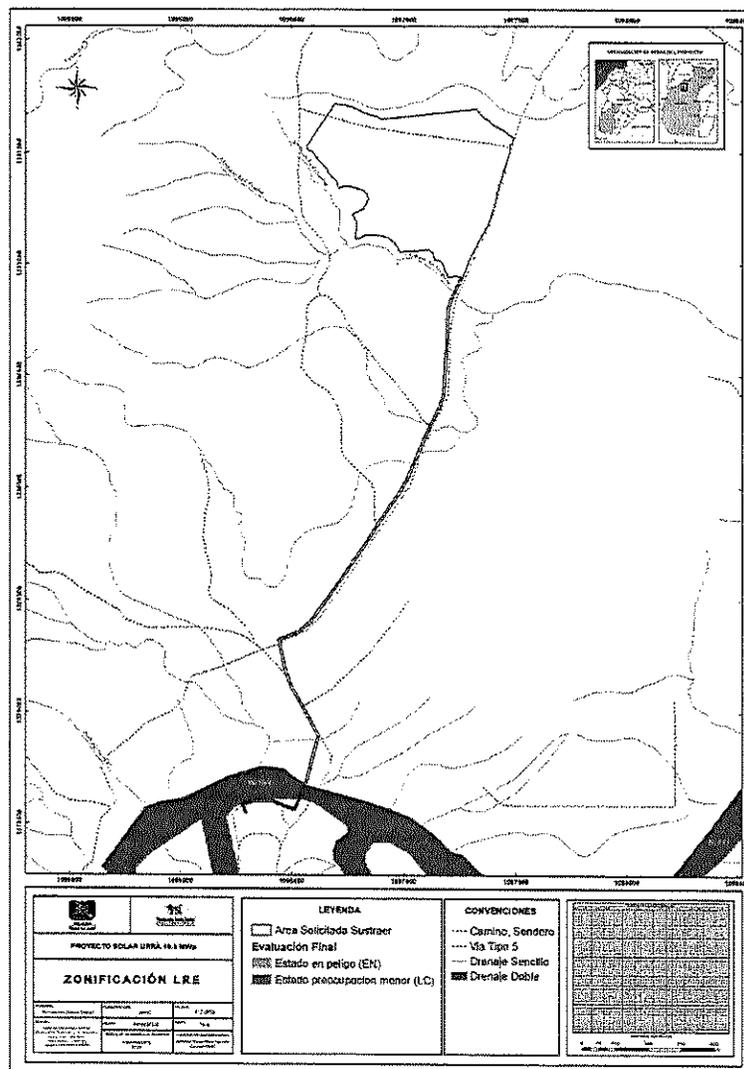
Para el área del proyecto Planta Solar URRÁ 19,9 MW, se identificó que 0,39 hectáreas se catalogan como ecosistemas en preocupación menor y 0,0004 hectáreas como ecosistemas en peligro. Al analizar los factores de la categoría de preocupación menor, se evidencia que estas áreas presentan una reducción en la distribución geográfica (A1 y A3: en peligro) y un cambio en el desplazamiento y pérdida de dispersión de semillas y polinización por transformación de los ecosistemas y cambio climático (D1 y D2 en estado vulnerable).

**Tabla 10.** Categorías de amenaza de los ecosistemas del área del proyecto Planta Solar URRÁ 19,9 MW

CATEGORÍA DE AMENAZA	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Preocupación Menor (LC)	0,39	0,84
En Peligro (EN)	0,0004	0,001
NA	45,97	99,16
<b>TOTAL</b>	<b>46,36</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Tabla 17. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

**Figura 10.** Mapa de las categorías de amenaza de los ecosistemas del área del proyecto Planta Solar URRÁ 19,9 MW



Fuente: Figura 46 Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

**2.5.5.3. ZONIFICACIÓN DE ACUERDO CON EL PLAN NACIONAL DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA**

En el año 2015, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible formuló el Plan Nacional de Restauración Ecológica, en el cual se identificaron y definieron las zonas de restauración propiamente dicha, rehabilitación y recuperación ecológica de las áreas disturbadas que por sus características requieren su restablecimiento. Esta categorización se asignó de acuerdo con el análisis de dos variables principales: cambio de cobertura y conflicto de uso del suelo, como se puede leer en la Tabla 18 (MADS, 2015).

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

**Tabla 11. Zonificación de acuerdo con el Plan Nacional de Restauración Ecológica**

VARIABLE	OBJETIVO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA			
	Restauración dicha	propiamente	Rehabilitación	Recuperación
Cambio de cobertura	Deforestación		Expansión agrícola	Aumento de minería
	Dinámica cuerpos de agua		Ganancia de pastos	Degradación de tierras
	Fragmentación			
Conflicto de uso	Uso inadecuado de zonas quemadas		Sobreutilización moderada	Sobreutilización severa
	Sin conflicto / transición natural agropecuario		Sobreutilización ligera	

Fuente: Tabla 18. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

Teniendo en cuenta estas variables analizadas a nivel nacional, para el área del proyecto el 1% (0,27ha) están clasificadas como restauración ecológica propiamente dicha debido a que puede haber unos cambios de cobertura tendientes a la degradación.

#### 2.5.5.4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES

El área donde se proyecta construir la planta solar se caracteriza por presentar coberturas vegetales principalmente transformadas. No obstante, a pesar de la transformación del área, se puede presentar una conectividad ecosistémica que, aunque reducida, es suficiente para que estas coberturas alberguen poblaciones de especies vegetales y de fauna nativa, así como para que se den procesos ecológicos producto de las interacciones de estos elementos ecosistémicos.

Por lo cual, la construcción de la Planta Solar implica la pérdida irreversible y total de estas coberturas vegetales transformadas presentes en el área y la reducción de la ya baja conectividad ecosistémica. Esta pérdida de conectividad se asocia directamente a la disección de los fragmentos y al aumento del borde y sus efectos, e indirectamente a la alteración de las comunidades de plantas y animales, y sus interacciones. Esta disección consiste en subdividir un parche de vegetación en secciones por medio de líneas de igual ancho, dejando dos secciones con bordes lineales (Forman, 1998).

- Reducción o pérdida de las poblaciones de especies de flora y fauna

A pesar del alto nivel de transformación de las coberturas vegetales, el área alberga poblaciones de especies en categoría de amenaza como las plantas: *Aniba perutilis*, *Swietenia macrophylla* y *Cedrela odorata*, y las especies de fauna: *Saguinus oedipus*, *Aotus griseimembra* y *Chauna chavaria*. Por lo cual, la construcción de la planta generará la pérdida permanente de especies como estas que, aunque teóricamente tienen requerimientos específicos de hábitat e interacciones específicas con otros elementos ecosistémicos, se han adaptado a las condiciones transformadas de estas áreas. Con el paso del tiempo, algunas especies de fauna pueden intentar regresar; sin embargo, al no encontrar las condiciones ambientales que requieren no permanecen en el área y se desplazan localmente hasta encontrarlas. Durante el funcionamiento de la planta solar, la composición y estructura de la fauna puede afectarse producto de un aumento del ruido proporcional al flujo vehicular y peatonal.

Por otro lado, a mayor escala y teniendo en cuenta el efecto cascada presente en los ecosistemas, la afectación de las poblaciones de fauna y flora repercute en la generación de unos cambios funcionales en el paisaje y en la dinámica de los ecosistemas, asociados a la dispersión e interacciones tróficas realizados por estos componentes bióticos.

Aunque se realicen medidas de manejo ambiental para mitigar este impacto, el medio biótico se verá afectado de manera permanente y tardará en recuperarse una vez finalicen las actividades impactantes. Adicionalmente, dichas afectaciones pueden ser magnificadas por el cambio climático, al dificultar que las especies afectadas encuentren climas y suelos adecuados para sobrevivir y moverse entre diferentes hábitats.

#### 2.5.6. ¿QUÉ COMPENSAR?

El área solicitada para la sustracción definitiva corresponde a 46,36 hectáreas de la Reserva Forestal del Pacífico, situadas al sur del municipio de Tierralta en el departamento de Córdoba. Hace parte de la subzona hidrográfica Sinú Medio y se ubica en la zona norte de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida mediante la Ley 2ª de 1959. Toda la infraestructura del proyecto fotovoltaico URRÁ 19,9 MW se ubicará sobre un predio de 46,36 ha para el montaje y operación del Parque solar y 2,98 ha para la línea de conexión eléctrica media tensión de 3.2 Km de longitud.

El área del proyecto presenta dos (2) tipos de biomas (Pedobioma del Zonobioma Húmedo Tropical y Zonobioma Humedo Tropical), cinco (5) ecosistemas (Agroecosistema forestal, Agroecosistema de mosaico de cultivos y pastos, Transicional transformado, Rio de Aguas Blancas y Agroecosistema

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

ganadero; Tabla 8) y siete (7) tipos de coberturas vegetales (Red vial, ferroviaria y terrenos asociados; Mosaico de cultivos; Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales; Mosaico de cultivos y espacios naturales; Plantación forestal; Vegetación secundaria o en transición; Zonas quemadas.

### 2.5.7. ¿CUÁNTO COMPENSAR?

Según lo estipulado en el Manual de compensaciones del componente biótico (MADS, 2018), en el caso de efectuarse la sustracción definitiva de un área de Reserva Forestal por razones de utilidad pública o interés social, el solicitante deberá realizar la medida de compensación en un área equivalente en extensión al área sustraída, como área mínima. En este caso, al solicitarse la sustracción definitiva en la Reserva Forestal del Pacífico para la implementación de la Planta Solar URRÁ 19,9 MW, la compensación se realizará en un área de 46,36 hectáreas, un área equivalente en tamaño a la sustraída.

Al analizar los ecosistemas que comparten ambas áreas, de intervención y compensación, se evidencia que el área de intervención se caracteriza por presentar ecosistemas con un alto grado de transformación, por lo que la compensación será favorable al restablecer las condiciones ecosistémicas del paisaje. Dentro de los ecosistemas que comparte el área de compensación con el área de intervención se encuentran el Agroecosistema de mosaico de cultivos y pastos, y el Agroecosistema de mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, los cuales reflejan parte del grado de transformación de ambas áreas. Asimismo, en el área se evidencia la presencia de una vía, la cual es de poco uso por lo que poco a poco se está cerrando, y un predio donde se vienen trabajando experimentos de restauración ecológica con las comunidades.

**Tabla 12. Ecosistemas presentes en el área de intervención y en el área de compensación**

ECOSISTEMAS	ÁREA DE INTERVENCIÓN	ÁREA DE COMPENSACIÓN
Río de Aguas Blancas	0,407	
Transicional transformado	0,481	
Agroecosistema de mosaico de cultivos y pastos	0,370	25,85
Agroecosistema de mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	0,714	20,51
Agroecosistema forestal	44,20	
Agroecosistema ganadero	0,19	
<b>TOTAL (ha)</b>	<b>46,36</b>	<b>46,36</b>

Fuente: Tabla 19. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

Ecosistemas presentes en el área de intervención y en el área de compensación cultivos transitorios. En el área de compensación se presentan las coberturas de Bosque de galería y/o ripario, Bosque fragmentado y Arbustal, las cuales puede presentar mayor condición y contexto paisajístico, y facilitar el proceso de restablecimiento ecológico, la provisión de mayor cantidad y calidad de servicios ecosistémicos, y la conectividad ecológica.

**Tabla 13. Coberturas presentes en el área de intervención y en el área de compensación**

COBERTURA VEGETAL	ÁREA DE INTERVENCIÓN	ÁREA DE COMPENSACIÓN
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	0,34	
Mosaico de cultivos	32,66	
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	3,88	
Mosaico de cultivos y espacios naturales	2,76	3,34
Otros cultivos transitorios		11,85
Plantación forestal	2,98	
Vegetación secundaria o en transición	2,69	
Zonas quemadas	1,05	
Arbustal		2,09
Bosque fragmentado		14,1
Bosque de galería y/o ripario		14,96
<b>TOTAL (ha)</b>	<b>46,36</b>	<b>46,36</b>

Fuente: Tabla 20. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

De igual forma, teniendo en cuenta la lista roja de los ecosistemas colombianos (Etter, Andrade, Saavedra, Amaya, & Arévalo, 2017), con las acciones de compensación a implementar se contribuirá a restablecer 31,18 hectáreas catalogadas en categoría de preocupación menor (LC), correspondientes al 67,27% del área. Esto evidencia que estas áreas presentan una reducción en la distribución geográfica y un cambio en el desplazamiento y pérdida de dispersión de semillas y polinización por transformación de los ecosistemas y cambio climático.

Finalmente, al analizar la zonificación nacional de restauración ecológica, con las acciones de compensación a implementar se contribuirá a restablecer 44,94 hectáreas destinadas a la restauración: 55,7% de recuperación, 40,7% de rehabilitación y 0,53% de restauración propiamente dicha (Tabla 14).

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

Esto evidencia que estas áreas se caracterizan principalmente por la degradación de sus suelos y sobreutilización ligera a severa.

**Tabla 14.** Zonificación de acuerdo con el Plan Nacional de Restauración Ecológica para el área de compensación

ZONIFICACION PLAN NACIONAL DE RESTAURACION	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Restauración propiamente dicha	0,25	0,530
Recuperación	25,83	55,727
Rehabilitación	18,86	40,681
NA	1,42	3,061
Total (ha)	46,36	100,00

Fuente: Tabla 21. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

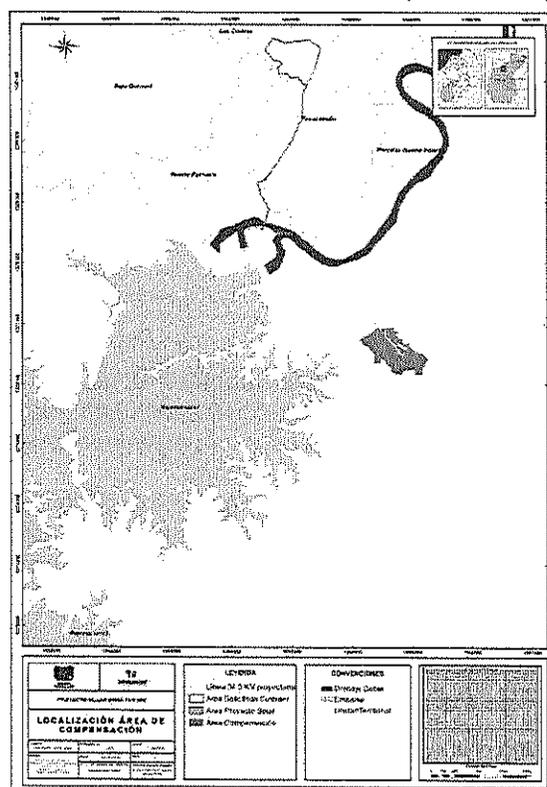
### 2.5.8. ¿DÓNDE COMPENSAR?

El área seleccionada para compensación presenta un tamaño de 46,36 hectáreas, cuyo tamaño es igual en tamaño al fragmento del ecosistema solicitado para sustracción permanente de la Reserva Forestal del Pacífico. Se encuentra localizada dentro de la subzona hidrográfica Sinú Medio, igual que el proyecto de sustracción.

Geográficamente, esta área hace parte del Predio Sonrisa en la vereda Santana, en el municipio de Tierralta, municipio dentro del cual se ubica también el área del proyecto para la implementación de la Planta Solar URRÁ 19,9 MW. Esta área seleccionada hace parte de un predio de la empresa URRÁ donde se viene trabajando con las comunidades desde hace cuatro (4) años para la implementación de ensayos de restauración ecológica. Estas comunidades no habitan el predio, pero si lo usan para actividades productivas, principalmente agrícolas (agroforestería), la mayoría vive en Santana. Desde el inicio de estas actividades productivas, se hizo un acto de acuerdo de uso del territorio bajo un esquema de ordenación.

Esta área de compensación hace parte de las áreas seleccionadas por el Plan Nacional de Restauración Ecológica. De acuerdo con el cambio de cobertura en los últimos años (expansión agrícola y/o ganancia de pastos) y el conflicto de uso del suelo (sobreutilización moderada o ligera), se identificó un 55,73% en la categoría de recuperación, un 40,68% en rehabilitación y un 0,53% en restauración ecológica propiamente dicha. Con respecto a la zonificación de la Reserva Forestal del Pacífico, el 94,6% (43,87ha) corresponde a la zona B y el área restante a la zona A 2,48ha. A nivel local, al interior del área seleccionada para la compensación se encuentran 1,83 ha (3,94%) correspondientes a una de las Áreas Estratégicas de Restauración Ecológica identificadas en el Plan REP6 como prioritarias para incrementar la conectividad estructural y funcional del paisaje.

Figura 11. Localización del área seleccionada para la compensación



Fuente: Figura 51. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

Al analizar la condición y el contexto paisajístico, se evidencia que el área de compensación presenta en menor proporción de ecosistemas y coberturas que representan áreas transformadas y degradadas.

De igual forma, en el área de compensación se presentan zonas de Bosque de galería, Bosque fragmentado y Arbustal, coberturas que pueden presentar mayor condición y contexto paisajístico, y facilitar la provisión de una mayor cantidad y calidad de servicios ecosistémicos y conectividad ecológica.

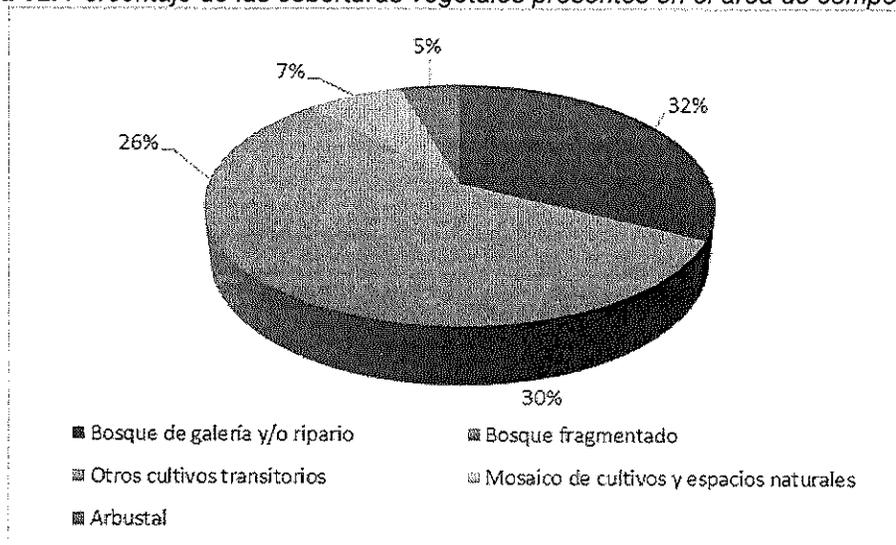
### 2.5.8.1. Caracterización del área a compensar

El área de compensación se encuentra en el Predio Sonrida, en la vereda Santana, en el municipio de Tierralta. Se encuentra localizada dentro de la subzona hidrográfica Sinú Medio. En este predio, la empresa URRÁ viene trabajando con las comunidades desde hace cuatro (4) años para la implementación de ensayos de restauración ecológica. Estas comunidades no habitan el predio, pero si lo usan para actividades productivas, principalmente agrícolas (agroforestería). A continuación, se presentarán las principales características biofísicas y sociales del área.

#### 2.5.8.1.1. Ecosistemas y coberturas

De acuerdo con el Mapa Nacional de Ecosistemas Marinos y Terrestres para Colombia-Actualización 2017, la zona de compensación está ubicada dentro de los ecosistemas: 1) Agroecosistemas de mosaico de cultivos y pastos y 2) Agroecosistemas de mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, ocupando este último tipo de ecosistema una extensión de 46 ha de las 46,36ha del área de compensación. Este ecosistema predominante se asocia a superficies ocupadas por cultivos y pastos en combinación con algunas coberturas naturales que pueden estar constituidas por áreas ocupadas por relictos de bosque natural, arbustales, bosque de galería o ripario, arbustal, pantanos u otras áreas poco transformadas (IDEAM, IIAF, SINCHI, IAvH e IGAC, 2017)

Figura 12. Porcentaje de las coberturas vegetales presentes en el área de compensación



Fuente: Figura 55. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

#### 2.5.8.1.2. Componente abiótico

##### 2.5.8.1.2.1. Clima

El clima del área de estudio es del tipo subtropical húmedo según la clasificación agroclimática de Papadakis. En este contexto, la zona de proyecto se encuentra en una posición cercana al límite superior en cuanto a temperatura, con 27°C de media mensual, con un período de precipitaciones medio superior a los 8 meses, de mediados de marzo a finales de noviembre.

Los periodos húmedos suelen ser suaves con una temperatura media de 27,2°C - 27,4°C, alcanzando las mínimas de 23,2°C, destacando los meses de octubre y noviembre como los más fríos. La temporada seca es calurosa con una temperatura media estacional de 28,7°C y máximas absolutas de 29°C, destacando los meses de enero, febrero y marzo como los más cálidos.

El régimen pluviométrico medio es de 2.599 mm al año, siendo la precipitación de 203,2 mm a 388,9 mm entre abril y noviembre y de 3,7 mm hasta los 103,8 mm entre diciembre y marzo (Figura 57). Los datos relativos a la pluviometría muestran que las precipitaciones anuales son muy variables a lo largo del tiempo, además de existir una fuerte variación mensual en la distribución de estas lluvias.

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

#### 2.5.8.1.2.2. Hidrología

La red hídrica del área de compensación está compuesta por dos quebradas permanentes que drenan directamente al río Sinú: la quebrada Sonrise y la quebrada Higuierón (Figura 58). Ambas quebradas presentan usos domésticos y de apoyo a la producción de productos agrícolas como la yuca, plátano y arroz. La quebrada Sonrise tiene una longitud de 2.601 metros, es un drenaje permanente de tercer orden que atraviesa el área de compensación en su lado este, presenta una pendiente fuertemente inclinada (12-25%), por lo que se favorecen los procesos erosivos (Figura 59). Al oeste del área de compensación se encuentra la Quebrada Higuierón (Figura 60a), la cual corresponde a un drenaje permanente de segundo orden, con una longitud de 4.043 metros y aunque presenta pendientes del 12 al 25% no se evidencia fenómenos de erosión. En la Figura 60b (documento original), se evidencia un drenaje intermitente que vierte en la quebrada Higuierón y nace al interior del área de compensación.

#### 2.5.8.1.2.3. Suelos

El área de compensación se caracteriza por presentar suelos clasificados en dos unidades taxonómicas:

- *Typic Dystrudepts fino sobre fragmental (PM2, 62%)*. Se ubican hacia el sur y el este del área. Son suelos superficiales, presentan drenaje interno medio, el externo rápido y el natural bien drenado. Presentan texturas franco arcillosa a arcillosa, limitados por fragmentos de roca.
- *Typic Dystrudepts fino sobre fragmental y Typic Udorthents fragmental (PR11 - PR5; 38%)*. Se encuentran localizados al norte del área. Son suelos muy profundos a muy superficiales. Presenta drenaje interno lento a medio, el externo rápido y el natural, bien drenado.

Los suelos del área de compensación se caracterizan por tener las siguientes características fisicoquímicas:

- Una textura fina (arcillosa).
- Son suelos muy fuertemente ácidos (pH entre 4.6 y 5.0), con porcentaje altos a muy altos de acidez intercambiable (Al intercambiable), con predominancia superior al 70%, lo cual limita el crecimiento y desarrollo de las plantas.
- Tienen una alta concentración de aluminio (Al<sup>+3</sup>), lo cual puede:
- Limitar la disponibilidad y absorción de nutrientes, ya que puede inducir deficiencias nutricionales de calcio (Ca), magnesio (Mg), fósforo (P), azufre (S), zinc (Zn), entre otros (Universidad de Córdoba, 2016).
- Alterar los organismos presentes en el suelo.
- Generar la reducción en el crecimiento de las raíces.
- El fósforo (P) disponible para las plantas se encuentra en unos niveles muy bajos, siendo estos valores inferiores a los niveles óptimos requeridos en los suelos (15 a 40 mg/kg). Por tanto, la deficiencia de este elemento se constituye en una de las principales limitantes para el crecimiento de las plantas y productividad del suelo.
- En general, se registraron niveles bajos a medianos de Nitrógeno total y de carbono orgánico, este último es el principal elemento que forma la materia orgánica del suelo (MOS), lo cual indica una poca actividad de organismos en el suelo.
- En general, los suelos presentaron bajos contenidos de potasio (K), calcio (Ca) y magnesio (Mg); y alta capacidad de intercambio de cationes (CIC) o de almacenamiento de nutrientes. Por lo que la fertilidad se puede calificar como baja.

#### 2.5.8.1.2.4. Capacidad agrológica

De acuerdo con el estudio semidetallado de suelos en entorno del embalse URRRA a escala 1:25:000, en el área de compensación de(sic) presentan suelos clase VI y suelos clase VII, con subclases s y se. Los suelos clase VIs ocupan el 58% del área de compensación y están distribuidos al sur este del área. Este tipo de suelos se caracterizan por presentar relieve ondulado a escarpado; muy superficiales, limitados por roca meteorizada; texturas finas; bien drenados; reacción muy fuertemente ácida y fertilidad natural baja a muy baja. Presentan limitaciones asociadas a la alta susceptibilidad a la erosión; pedregosidad superficial; profundidad efectiva y la fertilidad natural.

**Tabla 15. Uso potencial del suelo en el área de compensación**

Clase	Subclase	Uso Potencial	Área (ha)	Área (%)
Clase 6	Vis	Sistemas forestales protectores (FPR)	26,998	58,237
Clase 6	Vise	Sistemas forestales protectores (FPR)	0,258	0,556
Clase 7	VIIse	Sistemas forestales protectores (FPR)	19,103	41,207

Fuente: Tabla 24. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

Por su parte, los suelos Vlse presentan las mismas limitaciones con erosión actual, lo cual limita la implementación de cultivos limpios. Entre los usos recomendables se encuentra el uso agroforestal, agrosilvopastoril y forestal de producción. En el área de compensación, estos suelos se presentan en 0,55% del terreno.

Los suelos clase VIIse ocupan el 41,2% del área de compensación, se localizan al noroeste del área y corresponden a suelos de relieve fuertemente quebrado a escarpado, superficiales a muy profundos. Presentan severas limitaciones de uso, asociadas a pendientes muy fuertes; alta susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa, erosión actual, profundidad efectiva muy superficial, texturas finas y fertilidad natural baja a muy baja. Se requiere la implementación de prácticas demasiado costosas para su recuperación y por tanto no ofrece utilidad inmediata, excepto la de proteger la fauna silvestre y otros recursos renovables de la naturaleza, razón por la cual el uso potencial debe estar orientado a un uso forestal protector-productor y protector. Dentro de las prácticas de manejo se recomienda la protección de los drenajes naturales con vegetación nativa, siembra en contorno y construcción de barreras.

#### 2.5.8.1.2.5. Uso actual del suelo

El uso actual del suelo en el área de compensación se determinó mediante del análisis de las coberturas vegetales presentes (nivel 3) según la metodología Corine Land Cover, las cuales fueron reclasificadas de manera supervisada y con trabajo de campo, obteniendo la identificación de los usos del suelo

**Tabla 16. Uso actual del suelo**

USO ACTUAL	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	15,195	33%
Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	16,201	35%
Protección	14,963	32%
<b>Total</b>	<b>46,359</b>	<b>100%</b>

Fuente: Tabla 25. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

Los cultivos transitorios semi-intensivos (33%) corresponden a cultivos cuyo ciclo vegetativo es menor a un año, en los cuales se obtiene cosecha de una a dos veces al año y son renovados periódicamente (Figura 64). Predominan los cultivos de arroz, yuca y plátano, los cuales cuentan con un moderado a bajo nivel de tecnificación para su establecimiento. Las prácticas utilizadas para el desarrollo de los cultivos son generalmente de tipo manual debido a los limitantes del terreno por las fuertes pendientes; para el establecimiento se realizan generalmente tumba del monte y quemas y la labranza manual con pico y pala. En el sostenimiento de los cultivos, se realiza aplicación manual y esporádica de algún tipo de fertilizantes químicos y pesticidas.

Las áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE) ocupan del 35% del área de compensación y corresponden mayoritariamente a coberturas transformadas, como bosques fragmentados y vegetación arbustiva. Estas coberturas son el resultado de las actividades socioeconómicas y culturales que se dan en la zona, tales como explotación selectiva de bosques y áreas abandonadas de cultivos, así como la dinámica natural del proceso de regeneración de la vegetación. Estas áreas cumplen una función importante como hábitat para la fauna y flora silvestre.

Las áreas de protección ocupan el 32% del área de compensación y corresponden a las coberturas de bosques de galería y riparios, las cuales provén servicios y cumplen funciones ecosistémicas de gran importancia como la regulación hídrica, protección del suelo, la fauna y la flora del lugar.

#### 2.5.8.1.2.6. Conflicto de uso del suelo

En el área de compensación se identificaron dos tipos de conflictos de uso del suelo: a) Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (67,2%) y b) tierras con conflicto por sobreutilización severa (32,8%). El área sin conflicto corresponde a tierras cuyo uso actual se encuentra afín con su capacidad productiva, las cuales corresponden a los suelos cuyo uso actual es la protección y áreas de conservación y recuperación de la naturaleza. Mientras que la zona con conflicto por sobreutilización severa corresponde a tierras cuyo uso actual está muy por encima de la capacidad de soporte agrológico del suelo. Estas áreas tienen una vocación orientada a sistemas forestales protectores, sin embargo, actualmente están siendo usadas por sistemas de cultivos transitorios, reflejando condiciones de deterioro del suelo por el manejo inadecuado, como lo es la erosión.

#### 2.5.8.1.2.7. Pendientes

El área de compensación presenta un alto porcentaje (85,6%) de áreas con una pendiente fuertemente inclinada (12-25%)

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

**Tabla 17. Pendientes identificadas en el área de compensación**

PENDIENTE	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Ligeramente inclinada, 3-7% (b)	1,02	2,20
Moderadamente inclinada, 7-12% (c)	4,46	9,63
Fuertemente inclinada, 12-25% (d)	39,70	85,60
Ligeramente escarpada o empinada, 25-50% (e)	1,18	2,57
<b>TOTAL</b>	<b>46,36</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Tabla 26. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

### 2.5.8.1.3. Componente biótico

#### 2.5.8.1.3.1. Vegetación

Producto de la caracterización del componente biótico, realizada en agosto de 2020, se registraron 42 especies pertenecientes a 20 familias, siendo el bosque de galería y ripario, y el bosque fragmentado las coberturas que presentaron mayor número de especies (Tabla 18). Las especies más frecuentes fueron: *Schefflera morototoni* (guarumon), *Schizolobium parahyba* (tambolero), *Cecropia peltata* (guarumo), *Inga edulis* (guamo), *Jacaranda copaia* (chingale) y *Acacia mangium*; y las especies más dominantes fueron: *Schefflera morototoni* (guarumon) y *Schizolobium parahyba* (tambolero).

**Tabla 18. Número de especies y familias taxonómicas vegetales en el área de compensación**

Cobertura	No. familias	No. especies
General	20	42
Bosque de galería y ripario	17	27
Bosque fragmentado	15	22
Arbustal	8	11
Mosaico de cultivos y espacios naturales	5	6
Otros cultivos transitorios	4	6

Fuente: Tabla 27. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

#### 2.5.8.1.3.2. Fauna

De acuerdo con la caracterización del componente biótico, realizada en agosto de 2020, para el área de compensación se registraron 46 especies de fauna: 26 de aves, ocho (8) de mamíferos, diez (10) de reptiles y dos (2) especies de anfibios.

**Tabla 19. Composición de las comunidades de fauna registradas en el área de compensación (agosto 2020)**

Grupo taxonómico	No. Especies	No. Familias	No. Ordenes	Registros representativos
Aves	26	14	10	Las especies más abundantes fueron <i>Columbina talpacoti</i> y <i>Amazona ochrocephala</i> con 6 registros cada una.
Mamíferos	8	9	5	El orden con mayor riqueza fue <i>Rodentia</i> (roedores) con tres (3) especies (40%). En segundo lugar, se encontró al orden <i>Chiroptera</i> con dos (2) especies (20%). Las especies más abundantes fueron: <i>Saguinus oedipus</i> (tití cabeciblanco) y <i>Artibeus lituratus</i> (murciélago) con 8 y 5 individuos, respectivamente.
Reptiles	10	7	1	La familia con mayor número de especies fue <i>Viperidae</i> (3 especies), seguida por <i>Colubridae</i> , <i>Dactyloidae</i> , <i>Teiidae</i> , <i>Scincidae</i> , <i>Dipsadidae</i> y <i>Corytophanidae</i> , cada una con una especie. <i>Basiliscus basiliscus</i> (saltaarroyos) fue la especie más abundante (5 individuos)
Anfibios	2	1	1	Las especies registradas son: <i>Rhinella humboldti</i> y <i>Rhinella horribilis</i> .

Fuente: Tabla 28. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

#### 2.5.8.1.3.3. Especies en categoría de amenaza y/o endémicas

##### Vegetación

Para el área de estudio, *Acacia mangium* se registró como la única especie introducida, la cual se presentó en las coberturas de Bosque de galería y ripario, y Mosaico de cultivos y espacios naturales. La acacia es un árbol originario de Australia, Indonesia, Papúa y Nueva Guinea; es de crecimiento rápido; puede tener una altura promedio de 15 metros y crece casi en cualquier tipo de suelo.

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

De acuerdo con el estado de conservación reportada a nivel global por IUCN (International Union for Conservation of Nature) se reportaron 21 especies en la categoría de preocupación menor (LC) y una especie en categoría en estado vulnerable (VU). Especie en peligro de extinción. A nivel nacional se siguió la lista de especies amenazadas del libro rojo de especies maderables, de lo cual fueron reportadas las especies:

- **Cedrela odorata** en la categoría En Peligro (EN). Es un árbol que puede llegar a medir más de 30 metros y tener 2 metros de diámetro. En Colombia se encuentra distribuida en las regiones bajas y por debajo de los 2.000 m. Es una de las maderas más importantes del mundo. En Colombia, 60% de sus poblaciones se encuentran en regiones de explotación intensiva (López-Camacho & Montero, 2006).
- **Dipteryx oleifera** (almendro) en la categoría (VU). Es un árbol que puede alcanzar hasta 40 m de altura y diámetros de 70 cm en promedio, con una copa grande y abierta. En Colombia, se encuentra en los departamentos de Córdoba, Antioquia, Bolívar y Choco, a una altitud inferior a 1.000m.
- **Anacardium excelsum** (caracolí) en la categoría Casi amenazada (NT) (IUCN). Es un árbol de 30 metros de altura aproximadamente, requiere suelos bien drenados, por lo que a menudo se encuentra en orilla de ríos y quebradas. Esta especie es usada por sus características maderables, especialmente en el campo de la ebanistería, y otros aprovechamientos madereros (Morales, 2018).

Como parte de los estados de regeneración vegetal del área de compensación se registró un mayor número de especies en brinzal y renuevos, la presencia de la especie introducida *Acacia mangium* en todos los estados y la presencia de dos especies amenazadas (*Dipteryx oleifera* y *Cedrela odorata*) en brinzal y renuevos, y en latizal alto.

Fauna

Para el área de compensación se registró una (1) especie en categoría de amenaza: *Saguinus oedipus*. Esta especie de primate se encuentra en la categoría En Peligro Crítico (CR), se conoce comúnmente como tití cabeciblanca, es una especie endémica de Colombia, de hábitos diurnos, que habita en los bosques secos y húmedos de parte del caribe colombiano, entre los 0 y 1500 msnm (Defler, 2004). Se encuentra en el noroeste de Colombia entre el río Atrato, el bajo Cauca y Magdalena, en los departamentos del Atlántico, Sucre, Córdoba y el oeste de Bolívar, noroeste de Antioquia (desde el Urabá, al oeste del río Cauca) y al noreste de Chocó, al este del río Atrato, desde el nivel del mar hasta 1,500 m (IUCN, 2020).

#### 2.5.8.1.3.4. Especies en CITES

De acuerdo con la revisión de la versión vigente (28/08/2020) de la lista de los apéndices de CITES, para el área de compensación se registraron las siguientes especies:

- Apéndice I: incluyen las especies que están en peligro de extinción y, por tanto, se prohíbe su comercio internacional, salvo cuando la importación se realiza con fines no comerciales como la investigación científica. La especie registrada es *Ara militaris* (guacamaya).
- Apéndice II: especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia. Las especies registradas son:
  - ✓ *Saguinus oedipus* (tití cabeciblanca).
  - ✓ *Cerdocyon thous* (zorra baya).
  - ✓ *Clelia clelia* (clelia).

#### 2.5.8.1.3.5. Especies migratorias

Para el área de compensación se reportaron dos (2) especies con comportamiento migrante, de carácter latitudinal, altitudinal, local y transfronterizo, movimientos que se dan en respuesta a disponibilidad de hábitat y/o presencia de recursos alimenticios en áreas determinadas, como también periodos reproductivos, según sea el caso de cada especie (MAVDT – WWF 2009). *Tangara larvata* es una especie con desplazamientos latitudinales y *Tyrannus melancholicus* es una especie con movimientos locales y altitudinales.

#### 2.5.8.1.3.6. Procesos ecológicos en el área de compensación

Para el área de compensación se analizaron los tipos de dispersión de las plantas registradas y los gremios tróficos de la fauna para evidenciar cuales son los posibles procesos ecológicos que se pueden estar presentando. En general, se evidencian cinco (5) tipos de dispersión, siendo la anemocoria la que presenta mayor abundancia y la zoocoria la que presenta mayor número de especies. Las especies zoocóricas más abundantes son aquellas cuyo principal agente que las dispersan son los mamíferos (mamaliocoria), seguidas por las especies dispersadas por las aves (ornitocoria).

*"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529"*

*Por otro lado, para el caso de las aves y mamíferos registraron al gremio frugívoro como el que presenta mayor número de especies, lo cual indica la presencia de una oferta alimenticia y una interacción de frugivoría y posterior dispersión de semillas que puede favorecer el proceso de restauración ecológica. En el caso de los reptiles y anfibios se registró un mayor número de especies carnívoras e insectívoras, lo cual refleja el proceso de control de poblaciones y regulación en la dinámica ecosistémica.*

#### **2.5.8.1.3.6.1. Tipos de dispersión de la vegetación**

*Al analizar los tipos de dispersión que dominan en un área, de acuerdo con la comunidad vegetal presente, se puede tener un primer diagnóstico sobre el proceso ecológico de dispersión de semillas y enfocar las estrategias de restauración en promover o emplear esta relación mutualista para el restablecimiento de las áreas degradadas.*

*En el área de compensación, para la comunidad de vegetación se registraron cinco tipos de dispersión, siendo la anemocoria la que presenta mayor abundancia y la zoocoria la que presenta mayor número de especies. La anemocoria tiene mayor abundancia en las coberturas de bosque de galería y otros cultivos transitorios, mientras que la zoocoria se presenta más abundantemente en el bosque de galería.*

*Las especies zoocóricas que presentan mayor abundancia son aquellas cuyo principal agente animal que las dispersan son los mamíferos (mamaliocoria), seguidas por las especies dispersadas por las aves (ornitocoria), ambas presentes abundantemente en el bosque de galería y bosque fragmentado. Schefflera morototoni (guarumon) fue la especie que registró mayor abundancia dentro de las ornitocóricas y dentro de las especies zoocóricas.*

*Al analizar los estados de regeneración se evidencia que el tipo de dispersión de zoocoria presenta mayor número de especies y de individuos en los diferentes estados de regeneración, siendo mayor en el latizal alto. Dentro del tipo de dispersión zoocórica, la realizada por las aves (ornitocoria) es la más abundante, siendo las especies Sida rhombifolia (escubilla) y Schizolobium parahyba (tambolero) las que presentan mayor número de individuos, principalmente en latizal bajo y alto, respectivamente.*

*Cuando se analiza el detalle de cada una de las coberturas se observa que:*

- En los bosques de galería y fragmentado se registra mayor abundancia de especies zoocóricas en todos los estados de regeneración.*
- En la cobertura de arbustal hay mayor abundancia de especies autocóricas en brinzal y renuevo, los otros tipos de dispersión son homogéneos en los diferentes estados de regeneración.*
- En el mosaico de cultivos y espacios naturales hay mayor abundancia de especies anemocóricas en los estados de brinzal y renuevos, y en latizal alto; mientras que en latizal bajo hay mayor abundancia de especies zoocóricas.*
- Finalmente, en la cobertura de otros cultivos transitorios, en brinzal y renuevos hay mayor abundancia de especies anemocóricas, en latizal bajo la abundancia es mayor en las autocóricas y en latizal alto hay mayor abundancia en las especies zoocóricas.*

#### **2.5.8.1.3.6.2. Gremios tróficos de la fauna**

*De acuerdo con los registros en campo, las aves registradas se agruparon en ocho (8) gremios alimenticios: carnívoras (C), carroñeras (Car), frugívoras (F), granívoras (G), insectívoras (I), omnívoras (O), nectarívoras (N) e insectívoras-frugívoras (I-F), presentando mayor número de especies los gremios de aves frugívoras, insectívoras e insectívoras-frugívoras. Algunas de estas especies insectívoras-frugívoras son: Megarynchus pitangua, Dendroplex picus y Tyrannus melancholicus.*

*En la comunidad de mamíferos se registraron cuatro (4) gremios tróficos: carnívoro, frugívoro, insectívoro y omnívoro, siendo los frugívoros los que presentan mayor número de especies, seguido de los insectívoros, omnívoros y carnívoros. La predominancia del gremio frugívoro indica una buena oferta alimenticia, en especial para las especies de la familia Rodentidae que basan su alimentación en los frutos. Cabe resaltar que las especies de esta familia se encontraron distribuidas en toda la zona, lo que indica que la oferta de frutos no se limita a una cobertura.*

*La comunidad de reptiles registró (3) gremios tróficos: carnívoro, insectívoro y omnívoro. Los gremios más representativos fueron los carnívoros (50%) con especies como Bothrops asper y Clelia clelia, seguido de insectívoro (40%) con Anolis auratus y, finalmente, omnívoros (10%) con un solo representante, Basiliscus basiliscus.*

*Finalmente, los anfibios poseen una amplia variedad de presas, desde pequeños insectos hasta pequeños mamíferos, predominando dos gremios tróficos: insectívoros (en este gremio se incluyen las especies que no solo consumen insectos sino otros artrópodos como arácnidos y miriápodos) y carnívoros (especies que consumen ranas más pequeñas, lagartos hasta pequeños mamíferos). Las especies encontradas en*

*"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529*

*el área de compensación (Rhinella horribilis y Rhinella Humboldt) tienen una dieta insectívora-carnívora e insectívora, respectivamente.*

#### **2.5.8.1.4. Componente social**

*El área de compensación se encuentra en la vereda Santana. Se identificaron 19 familias, de las cuales 15 desarrollan actividades agrícolas, pero sus viviendas están por fuera del área, y cuatro (4) desarrollan actividades de agricultura y viven dentro. Las familias que habitan el área de compensación suman un total de 21 personas. Sus casas fueron construidas hace 20 años aproximadamente y fabricadas en techo de zinc o palma amarga, con estructura en madera, paredes en tabla o plástico y piso en tierra. Todas las familias hacen parte de la junta de acción comunal de Santana y los menores de edad asisten a la Institución Educativa de Frasuillo. Las actividades productivas se centran en cultivos de yuca, arroz, plátano, ñame, piña y cacao, siendo los de mayor importancia los cultivos de yuca y arroz. Para la implementación de estos cultivos todos emplean agroquímicos y quemas. Algunas familias también cuentan con ganado, cerdos y acuicultura, crían 1.800 cachamas en albercas en concreto (una de 2x2m, una de 3x3m y otra de 5x5 metros).*

*La mayoría de las familias (17/19) manifiestan su interés en hacer acuerdos de conservación para mantener y promover el restablecimiento del área. Así mismo, son conscientes que hacen uso de un área perteneciente a la empresa URRÁ y por tanto sus acciones deben estar reguladas y enfocadas en la conservación de los ecosistemas y sus componentes ecológicos.*

#### **2.5.9. ¿CÓMO COMPENSAR?**

##### **2.5.9.1. Acciones de compensación**

*Con la claridad de que, si bien es difícil o casi imposible recuperar los bosques existentes antes de los disturbios, principalmente por causas antrópicas, y que los predios de Urrá han tenido unos usos productivos dados por las comunidades aledañas, los objetivos de restauración más viables identificados para el área seleccionada para la compensación son la restauración ecológica propiamente dicha y la rehabilitación. Como lo define el Plan Nacional de Restauración Ecológica (MADS, 2015), la restauración ecológica propiamente dicha consiste en restablecer el ecosistema degradado a una condición similar al ecosistema predisturbio respecto a su composición, estructura y funcionamiento, convirtiéndolo en un sistema autosostenible que provee la mayoría de servicios ecosistémicos; mientras que, la rehabilitación ecológica busca recuperar la productividad del ecosistema natural y la provisión de servicios ecosistémicos en relación a los atributos de estructura y función.*

##### **2.5.9.2. Objetivo de restauración para el área de compensación**

*Restablecer la estructura, composición y función de las diferentes coberturas vegetales que comprenden las 46,36 hectáreas del área de seleccionada como medida de compensación a la sustracción definitiva de la Reserva Forestal del Pacífico para la implementación de la planta solar fotovoltaica, a través de la implementación y monitoreo de estrategias de restauración ecológica propiamente dicha y rehabilitación ecológica.*

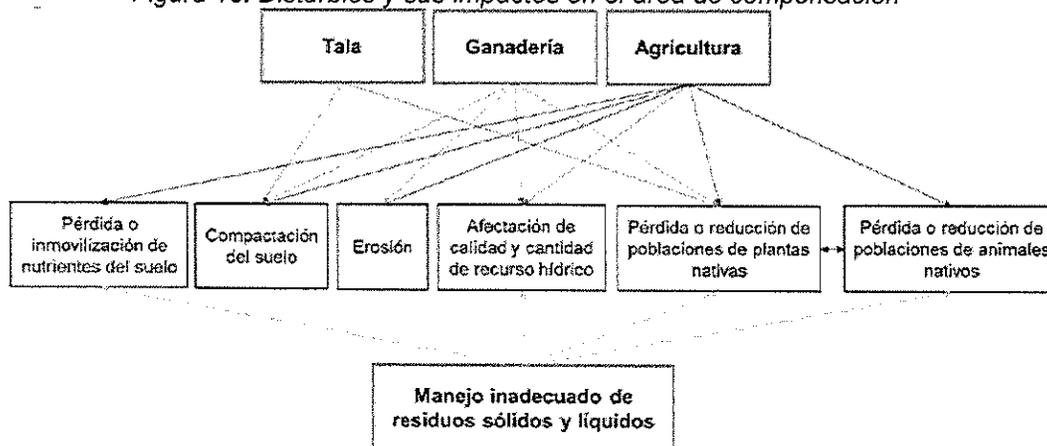
##### **2.5.9.3. Régimen de disturbios en el área de compensación**

*Los disturbios se entienden como eventos naturales o antrópicos que alteran la dinámica de los ecosistemas, su estructura, composición y función. El área de compensación se caracteriza por ser parte de uno de los predios de la empresa Urrá, adquiridos con el objetivo de ser parte de la zona de amortiguación del embalse de la hidroeléctrica.*

*El área de compensación hace parte de un predio denominado Sonrisa, adquirido por la empresa hace 25 años. Desde entonces, y de común acuerdo entre la empresa y las comunidades, se ha dado un uso productivo y de conservación al territorio. Dicho uso viene siendo regulado por la empresa a través de reuniones conjuntas en donde se planifican y avalan las actividades a realizar. De acuerdo con estas acciones, se evidencia que el área de compensación se caracteriza por presentar principalmente un mosaico de cultivos y pastos inmersos en espacios naturales. Asimismo, está limitado por una serie de lotes donde se han realizado con las comunidades la implementación de experiencias piloto de restauración ecológica y agroforestería.*

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

Figura 13. Disturbios y sus impactos en el área de compensación



Fuente: Figura 77. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

A través de recorridos, entrevistas con las comunidades y la caracterización del componente físico-biótico, en el área de compensación se identificaron los siguientes disturbios: tala, quema, ganadería, agricultura y contaminación

#### 2.5.9.4. Factores tensionantes, limitantes y potenciadores en el área de compensación

Como factores tensionantes del área de compensación se destacan:

- Las quemadas, asociadas a los cultivos presentes en áreas vecinas, pueden alterar negativamente y de manera severa todos los componentes de los ecosistemas presentes en el área de compensación, así como sus interacciones ecológicas.
- La presencia de ganadería en sectores aledaños al área de compensación. En el momento en que esta ganadería no esté controlada se puede dar el ingreso al área de compensación y afectar el material vegetal en desarrollo y crecimiento.
- La presencia de perros y gatos en sectores vecinos al área de compensación puede limitar la presencia y desarrollo de animales nativos, así como sus comportamientos.

Finalmente, como factores potenciadores del proceso de restauración se identificaron los siguientes aspectos:

- El predominio de la cobertura de bosque al interior del área de compensación (bosque fragmentado y ripario; 62%) y en su área circundante. Esta cobertura representa una fuente importante de elementos que aportan al avance sucesional, como por ejemplo el banco de semillas de especies de estados sucesionales avanzados y animales nativos que favorecen su dispersión.
- La presencia de drenajes al interior del área ya que puede favorecer el desarrollo de la vegetación y la presencia de la fauna nativa en el área de compensación.
- Que el 67,2% del área no presente conflictos de uso del suelo, lo cual evidencia una baja degradación del suelo y una alta potencialidad para el buen avance de procesos de regeneración ecológica.
- Presencia de un mayor número de especies de plantas que dispersan sus semillas a través de los animales (zoocóricas), las cuales al ofrecer recursos alimenticios favorecen la llegada de sus semillas a áreas lejanas a la planta madre, lo cual aumenta el proceso de regeneración vegetal, la diversidad genética y, con el paso del tiempo, puede aumentar la conectividad ecosistémica.
- Presencia de una diversidad de gremios tróficos, lo cual refleja una diversidad de la dinámica ecosistémica y procesos como la frugivoría, la dispersión de semillas, la polinización y el control de poblaciones.
- La presencia de los usuarios que manifiestan interés en hacer parte activa de las actividades a desarrollar en los predios de la empresa URRÁ que conforman el área de compensación seleccionada. Estas comunidades son conscientes que hacen uso de un predio de la empresa URRÁ y que estos predios están orientados a la conservación y restauración ecológica, por lo que las actividades que se desarrollen en su interior deben ser sostenibles ecológicamente.

#### 2.5.9.5. Escenarios de restauración ecológica

De acuerdo con el análisis de diferentes variables que reflejan algunos de los factores que pueden limitar o potenciar el proceso de restauración, se definieron cinco escenarios de restauración, siendo los escenarios 1, 2 y 5 los que presentan una mayor área. Los escenarios con coberturas menos transformadas (Bosque de galería o ripario, Bosque fragmentado y Arbustal) tienen como objetivo la

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

restauración ecológica propiamente dicha, mientras que las coberturas transformadas (Mosaico de cultivos y espacios naturales, y Otros cultivos transitorios) tienen como objetivo la rehabilitación ecológica.

Los escenarios se caracterizan por presentar en su mayoría pendientes ligera a fuertemente inclinada, las cuales corresponden a un rango de 2 a 14°; así como estar rodeados por coberturas (matrices) naturales, principalmente.

#### 2.5.9.6. Sistema de referencia

El sistema de referencia se entiende como una representación de un ecosistema nativo que es el objetivo final del proceso de restauración ecológica. Generalmente, representa una versión no degradada del ecosistema y de sus elementos bióticos, abióticos, funciones, procesos y estados sucesionales, los cuales podrían haber existido en el sitio de restauración si la degradación no hubiera ocurrido (Gann, y otros, 2019). Para este caso, se toma como sistema de referencia la cobertura de Bosque Denso, por ser la cobertura con menor intervención en el área.

A nivel abiótico, esta cobertura se caracteriza por presentar suelos con textura fina (arcillosa), niveles medios de potasio (K), altos de calcio (Ca) y magnesio (Mg), y bajos niveles de fósforo (P). Asimismo, presenta un carácter medianamente ácido (pH 6.09), alta capacidad de intercambio de cationes (CIC) y medianos contenidos de carbono orgánico y nitrógeno total. Con todo este contexto la fertilidad se puede calificar como alta.

Con respecto al componente vegetal, el Bosque Denso se caracteriza por presentar 40 especies distribuidas en 25 familias. De acuerdo con el análisis de la conservación, se destacan las siguientes especies:

- *Huberodendron patinoi* en la categoría de vulnerabilidad (VU) a nivel global y nacional ya que cerca del 40% de sus poblaciones han sido diezgadas gracias a la intensa explotación de su madera, principalmente aquellas ubicadas en los departamentos de Córdoba, Chocó y Valle (López & Montero, 2006).
- *Anacardium excelsum* en la categoría Casi Amenazada (NT). Es un árbol de 30 metros de altura aproximadamente, requiere suelos bien drenados, por lo que a menudo se encuentra en orilla de ríos y quebradas. Esta especie es usada por sus características maderables, especialmente en el campo de la ebanistería, y otros aprovechamientos madereros (Morales, 2018).

En el sistema de referencia se reportaron cuatro tipos de dispersión: anemocoria, autocoria, autocoria/hidrocoria y zoocoria, siendo la zoocoria la que presentó mayor número de especies.

Con respecto a los diferentes estados de regeneración vegetal se registraron:

- Brinzal y renuevos: 10 familias y 11 especies. Cada familia reportó una especie a excepción de la familia Fabaceae que registró dos especies
- Latizal bajo: 8 familias y 11 especies, mostrándose dominante la familia Fabaceae con tres especies.
- Latizal alto: 10 familias y 12 especies, mostrándose dominantes las familias Hypericaceae y Malvaceae con dos especies cada una.

Al analizar los tipos de dispersión en estos estados de regeneración se evidencia que los brinzales y renuevos presentan mayor número de tipos de dispersión (anemocoria, autocoria, zoocoria y zoocoria/autocoria), así mismo se observa que hay mayor número de especies zoocóricas en el latizal alto.

Al analizar el componente de fauna, se registraron 13 especies de aves, 6 de mamíferos, 7 de reptiles y 4 especies de anfibios. Dentro de estas especies, se registró una especie de mamífero en Peligro Crítico (*Saguinus oedipus*), una especie en el apéndice I de CITES (*Ara militaris*) y tres especies en el apéndice II (*S. oedipus*, *Cerdocyon thous* y *Clelia clelia*). Con respecto a los gremios tróficos se evidenció que:

- Las aves presentan una gran diversidad de gremios, presentando un mayor porcentaje de frugívoros y nectarívoros.
- Los mamíferos tienen un mayor porcentaje de frugívoros y omnívoros.
- Los reptiles presentan un mayor porcentaje de especies carnívoras.
- Finalmente, los anfibios presentan el mayor porcentaje de especies insectívoras.

#### 2.5.9.7. Trayectorias sucesionales

Para el caso de esta área de compensación, las trayectorias sucesionales serán definidas por los objetivos que tiene cada uno de los escenarios de restauración ecológica. A continuación, se presenta la trayectoria esperada en cada uno de los escenarios de restauración propuestos.

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

**Tabla 20. Estrategias para cada uno de los escenarios de restauración ecológica definidos para el área de compensación**

Escenarios restauración ecológica	Objetivo de restauración ecológica	Estado inicial	Estado intermedio	Estado final
Escenario 1	Restauración ecológica propiamente dicha	<p>La cobertura vegetal dominante es bosque de galería o ripario. Presencia de <i>Acacia mangium</i></p> <p>Presenta plantas con diferentes tipos de dispersión, con mayor abundancia de plantas zoocóricas.</p> <p>En los estados de regeneración vegetal dominan las plantas zoocóricas, con mayor abundancia de <i>Schefflera morototoni</i> (ornitocora).</p> <p>Presenta una diversidad de gremios tróficos con la presencia creciente de insectívoros, frugívoros y nectarívoros.</p>	<p>La cobertura de bosque de galería se observa con un sotobosque y dosel cada vez más desarrollados.</p> <p>Disminuye la presencia de <i>Acacia mangium</i></p> <p>Se mantiene la diversidad de tipos de dispersión y la abundancia de especies zoocóricas</p> <p>Se espera que se presente una diversidad de gremios tróficos con la presencia creciente de insectívoros, frugívoros y nectarívoros.</p> <p>Se espera un aumento en la cantidad y permanencia del recurso hídrico</p>	<p>A partir de los 9 años de comenzar el proceso de restauración, se espera que estas coberturas estén dominadas por la cobertura de bosque denso con estratos arbolito, arbóreo inferior y superior.</p> <p>No hay registros de <i>Acacia mangium</i></p> <p>Se mantiene la diversidad de tipos de dispersión y la abundancia de especies zoocóricas</p> <p>Se espera que se presente una diversidad de gremios tróficos y la presencia de insectívoros y frugívoros de dosel.</p> <p>Se espera un aumento de los individuos de especies en categoría de amenaza.</p> <p>Se espera un aumento en la cantidad y permanencia del recurso hídrico</p>
Escenario 2	Restauración ecológica propiamente dicha	<p>La cobertura vegetal dominante es bosque fragmentado.</p> <p>Presenta plantas con diferentes tipos de dispersión, con mayor abundancia de plantas zoocóricas y anemocóricas.</p> <p>Presenta diversas especies zoocóricas como <i>Ficus involucrata</i>, <i>Inga macrophylla</i> y <i>Laetia procera</i>.</p> <p>En los estados de regeneración vegetal dominan las plantas zoocóricas.</p>	<p>La cobertura se observa con un sotobosque y dosel cada vez más desarrollados.</p> <p>Se han eliminado los individuos de <i>Acacia mangium</i> en los diferentes estados de regeneración (brinzal y renuevos, latizal alto y bajo).</p> <p>Se mantiene la diversidad de tipos de dispersión y la abundancia de especies zoocóricas</p>	<p>A partir de los 9 años de comenzar el proceso de restauración, se espera que estas coberturas estén dominadas por la cobertura de bosque denso con estratos arbolito, arbóreo inferior y superior.</p> <p>No se presentan individuos de <i>Acacia mangium</i>.</p> <p>Se mantiene la diversidad de tipos de dispersión y la abundancia de especies zoocóricas.</p>
Escenario 3	Restauración ecológica propiamente dicha	<p>La cobertura vegetal dominante es arbustal.</p> <p>Presenta tres tipos de dispersión: anemocoria, autocoria y zoocoria, con mayor abundancia de anemocoria.</p> <p>Presenta especies zoocóricas como <i>Cedrela sp.</i>, <i>Cecropia peltata</i> y <i>Schefflera morototoni</i>.</p> <p>En los estados de regeneración vegetal dominan las plantas autocóricas.</p>	<p>Se espera que se presente una diversidad de gremios tróficos con la presencia creciente de insectívoros, frugívoros y nectarívoros.</p>	<p>Se espera que se presente una diversidad de gremios tróficos y la presencia de insectívoros y frugívoros de dosel.</p> <p>Se espera un aumento de los individuos de especies en categoría de amenaza.</p>
Escenario 4	Rehabilitación ecológica	<p>La cobertura vegetal dominante es mosaico de cultivos y espacios naturales.</p> <p>Presenta plantas con diferentes tipos de dispersión, con mayor abundancia de plantas anemocóricas.</p> <p>Presenta especies zoocóricas como <i>Cedrela sp.</i> y <i>Spondias mombin</i></p>	<p>La cobertura se observa con un sotobosque y dosel cada vez más desarrollados.</p> <p>Disminuye la presencia de <i>Acacia mangium</i></p> <p>Se mantiene la diversidad de tipos de dispersión y se da un aumento en la abundancia de especies zoocóricas</p> <p>Se espera que se presente una diversidad</p>	<p>A partir de los 9 años de comenzar el proceso de restauración, se espera que estas coberturas estén dominadas por la cobertura de bosque denso con estratos arbóreo inferior y superior.</p> <p>No hay registros de <i>Acacia mangium</i></p> <p>Se mantiene la diversidad de tipos de dispersión y la abundancia de especies zoocóricas.</p>

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

		En los estados de regeneración vegetal dominan las plantas anemocóricas.	de gremios tróficos con la presencia creciente de insectívoros, frugívoros y nectarívoros.	
Escenario 5	Rehabilitación ecológica	La cobertura vegetal dominante es otros cultivos transicionales. Presencia de <i>Acacia mangium</i> . Presenta plantas con diferentes tipos de dispersión, con mayor abundancia de plantas anemocóricas. Presenta una especie zoocórica: <i>Schefflera morototoni</i> . En los estados de regeneración vegetal dominan las plantas anemocóricas.	Se espera una mejora en las condiciones físicoquímicas del suelo. Se espera un aumento en la diversidad estructural y funcional de la comunidad edáfica.	Se espera que se presente una diversidad de gremios tróficos y la presencia de insectívoros y frugívoros. Se espera un aumento de los individuos de especies en categoría de amenaza. Se mantienen las condiciones físicoquímicas del suelo mejoradas. Se mantiene la diversidad estructural y funcional de la comunidad edáfica mejorada.

Fuente: Tabla 39. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

### 2.5.9.8. Estrategias de restauración ecológica

Una vez analizados los factores limitantes y tensionantes, se formulan las siguientes estrategias de restauración ecológica para contribuir con su neutralización y lograr la trayectoria sucesional deseada (Tabla 21) Así mismo, estas estrategias tendrán en cuenta los factores potenciadores ya que pueden maximizar y acelerar sus efectos para promover el proceso de restablecimiento. Posteriormente, se ampliará el detalle de cada una de las estrategias propuestas en cada zona de restauración ecológica del área de compensación.

**Tabla 21.** Estrategias para cada uno de los escenarios de restauración ecológica definidos para el área de compensación seleccionada

ESCENARIOS RESTAURACIÓN ECOLÓGICA	OBJETIVO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA	ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN GENERAL	ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN COMPLEMENTARIA
Escenario 1	Restauración ecológica propiamente dicha	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Corte de <i>Acacia mangium</i></li> <li>•Franjas de amortiguación de bosque ripario con cercamiento de alambre de púas</li> <li>• Transposición de suelo</li> <li>• Refugios para la fauna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Franjas de amortiguación de bosque ripario con cercamiento de alambre de púas</li> <li>•Sensibilización y capacitación en manejo de problemas ambientales</li> </ul>
Escenario 2		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corte de <i>Acacia mangium</i> (regeneración natural)</li> <li>• Franjas de amortiguación de bosque ripario con cercamiento de alambre de púas</li> <li>• Franjas de enriquecimiento vegetal</li> </ul>	
Escenario 3		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corte de <i>Acacia mangium</i> (regeneración natural)</li> <li>• Núcleos de vegetación nativa con especies nodriza</li> </ul>	
Escenario 4	Rehabilitación ecológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corte de <i>Acacia mangium</i></li> <li>• Franjas de amortiguación de bosque ripario con cercamiento de alambre de púas, refugios y transposición de suelo</li> <li>• Núcleos de vegetación nativa con especies nodriza</li> <li>• Perchas para la avifauna</li> <li>• Manejo de suelo para disminuir su acidez</li> </ul>	
Escenario 5		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corte de <i>Acacia mangium</i> (regeneración natural)</li> <li>• Franjas de amortiguación de bosque ripario con cercamiento de alambre de púas, refugios y transposición de suelo</li> <li>• Núcleos de vegetación nativa</li> <li>• Perchas para la avifauna</li> </ul>	

Fuente: Tabla 39. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

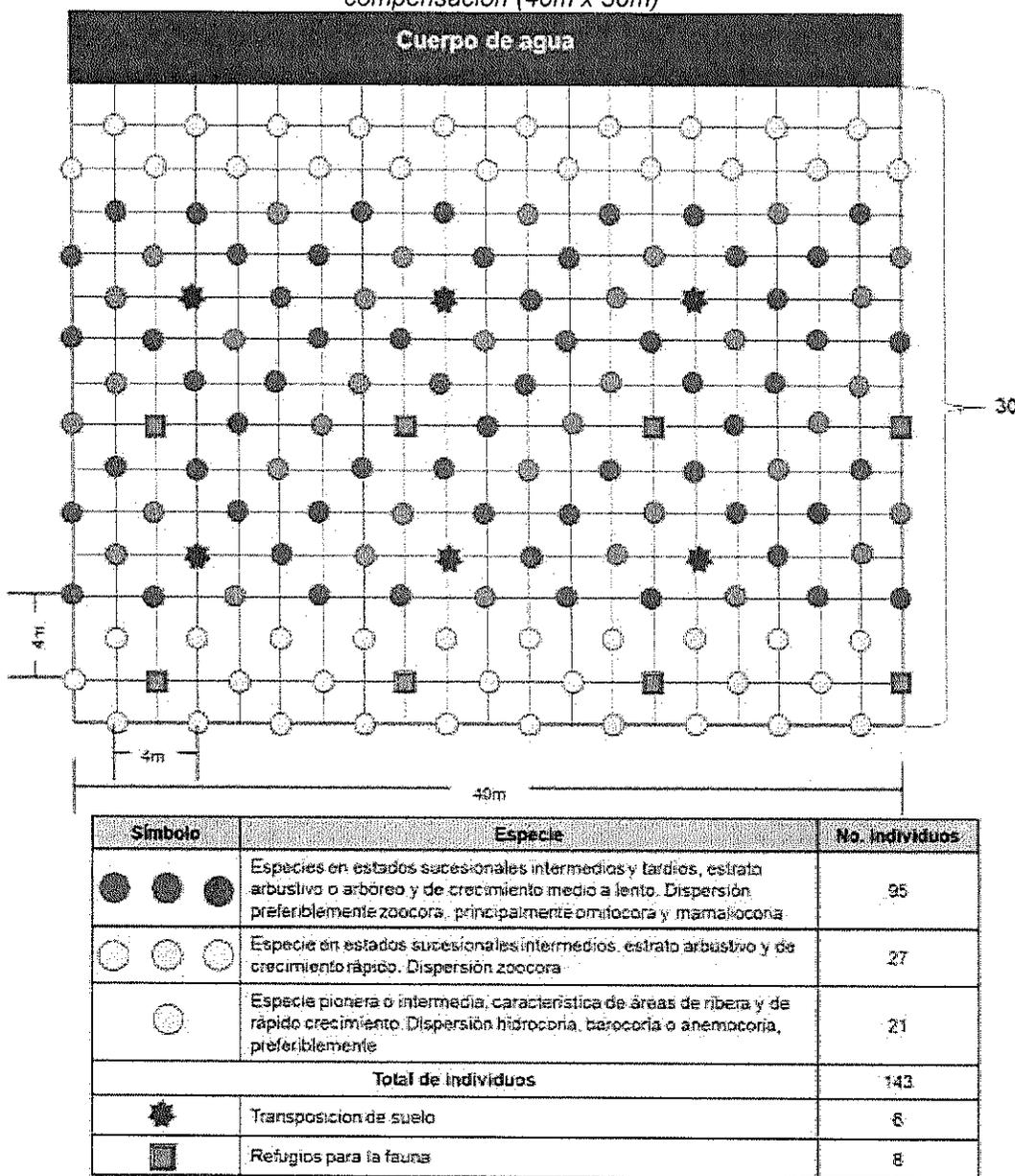
**2.5.9.9. Estrategias de restauración activa o asistida**

Para el área de compensación se plantea la implementación de franjas de amortiguación de bosque ripario con refugios, transposición de suelo y cercamiento; franjas de enriquecimiento vegetal; núcleos de vegetación y perchas para la avifauna. El porcentaje de intervención del área es del 36,34%, siendo mayor la intervención con las franjas de amortiguación y menor con las perchas para la avifauna.

**2.5.9.9.1. Franjas de amortiguación de bosque ripario con cercamiento de alambre de púas, transposición de suelo y refugios**

Con el objetivo de enriquecer y proteger el bosque ripario de los diferentes drenajes presentes en el área de compensación, se plantea una franja vegetal de amortiguación con un cercamiento artificial, transposición de suelo y refugios para la fauna. La franja de amortiguación del drenaje se contempla como una estrategia de enriquecimiento del componente vegetal de la zona riparia, así como del componente edáfico y del hábitat de la fauna, a través de la transposición de suelo y refugios, respectivamente. La franja tiene un ancho de 30 metros a lado y lado del drenaje. La plantación de especies nativas se debe realizar donde no se presenten plantas. Previamente a la plantación, se debe realizar la eliminación de plantas de *Acacia mangium* al ser una planta exótica.

**Figura 14.** Esquema de la franja de amortiguación del bosque ripario de los drenajes del área de compensación (40m x 30m)



Fuente: Figura 83. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

El cercamiento se realizaría con postes y alambre de púas. Los postes pueden ser de madera inmunizada u otros materiales como plásticos reciclados, serían de 8x8x200cm, se distribuirían cada cuatro (4) metros y se enterrarían a una profundidad aproximada de 40 cm. La cerca contaría con un pie de amigo (o postigón) cada 50 metros, con un diámetro de 30 cm para asegurar la estabilidad de la estructura y de las

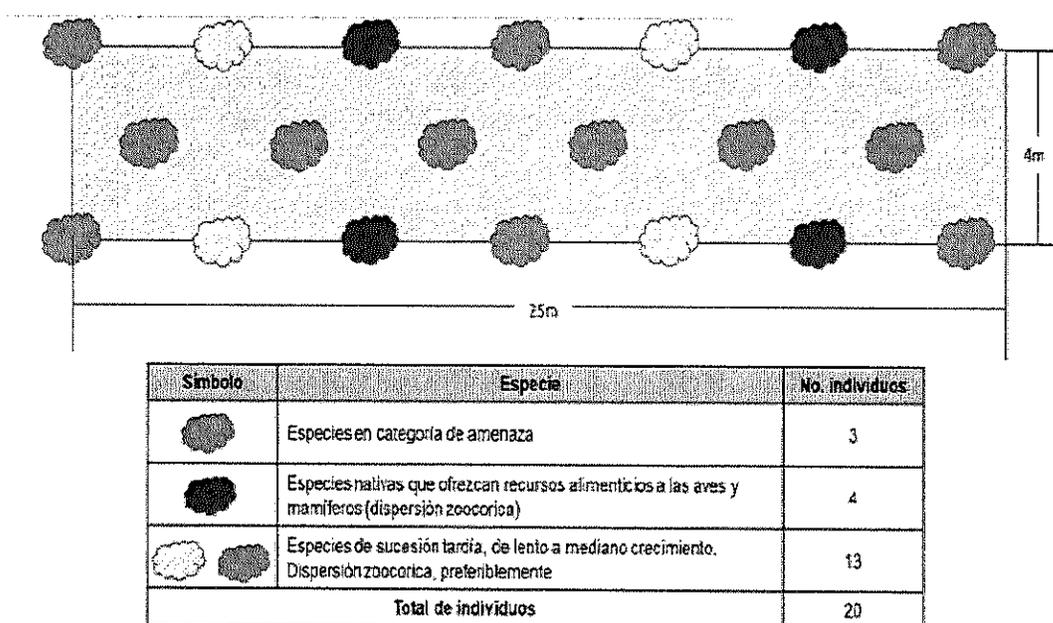
"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

esquinas, según necesidad en el terreno; y estaría constituida por cuatro líneas de alambre de púas (calibre 12,5). Así mismo, cada 100 metros tendría pasos para la fauna, entendidos como marcos con postes de madera de 0,8 metros de ancho y 2 metros de alto para el paso de mamíferos grandes que no pueden trepar o saltar cercas. El cercamiento se realizaría en 6.253,06 metros como perímetro de las franjas de amortiguación de bosque ripario en cada uno de los escenarios de restauración ecológica. Finalmente, se propone para el área de compensación la implementación de 133 franjas de amortiguación compuestas de 19.019 plantas nativas, 1064 refugios y 798 puntos de transposición de suelo en los seis drenajes identificados.

#### 2.5.9.9.2. Franjas de enriquecimiento vegetal

El escenario 2 se caracteriza por presentar una cobertura de bosque fragmentado, la cual, como se verifico en campo, está constituida por bosques naturales abiertos con la inclusión de otros tipos de coberturas como cultivos o vegetación en transición, representando entre el 5 y 30% del área (IDEAM, 2010). Por lo cual, para este escenario se plantean franjas lineales de 100 metros de largo y 4 metros de ancho, compuestas por especies en alguna categoría de amenaza (*Cedreia odorata*, *Dipteryx oleifera*, *Anacardium excelsum* y *Huberodendron patinoi*, principalmente), de gran importancia para la fauna y/u otras especies de sucesión tardía para aumentar su riqueza y diversidad. La densidad de plantación por cada franja será de 80 plantas nativas en 400 m<sup>2</sup>. La distancia entre franjas será de 150m aproximadamente, medidos desde el centro de una faja hasta la siguiente. Para el área de compensación, se implementarían 6 franjas de enriquecimiento compuestas de 480 plantas nativas

**Figura 15.** Esquema de fracción de las franjas de enriquecimiento para el bosque fragmentado (escenario 2) del área de compensación



Fuente: Figura 86. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

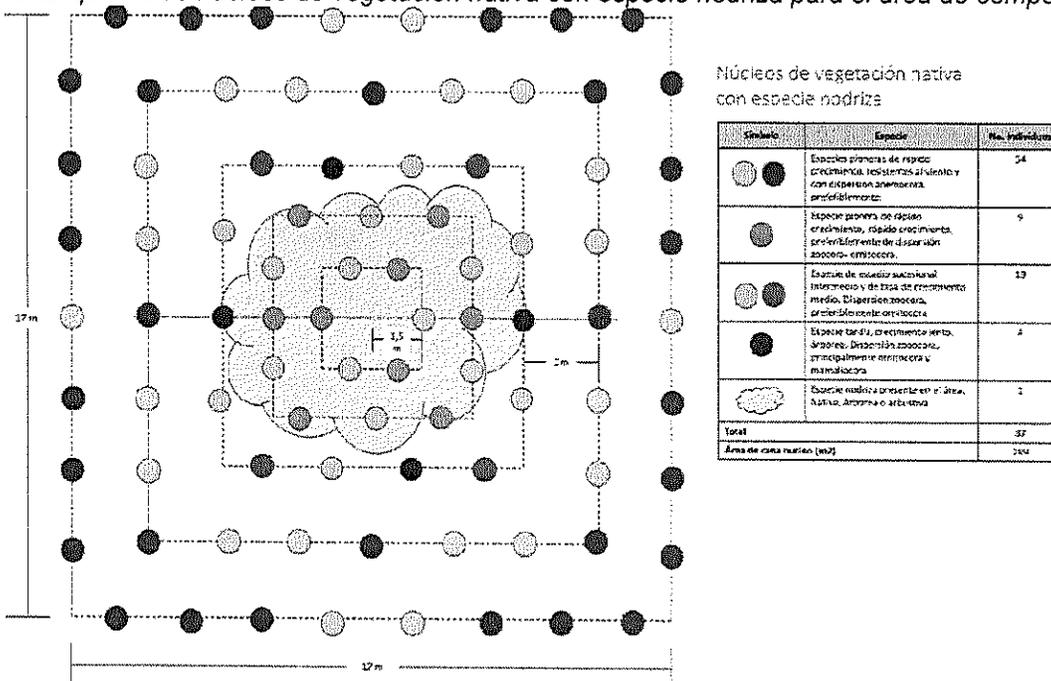
#### Núcleos de vegetación nativa

Para esta área de compensación, los núcleos con especies nodriza se proponen para aquellas áreas cuya cobertura dominante presenta elementos arbóreos o arbustivos, tal es el caso de los escenarios 3 (arbustal) y 4 (mosaico de cultivos con espacios naturales). Cada núcleo tiene un área de 289 m<sup>2</sup> y está compuesto por 6 especies nativas más la especie nodriza y 87 individuos. Para el área de compensación, se implementarían 6 franjas de enriquecimiento compuestas de 480 plantas nativas.

En total se plantarán 45 núcleos de vegetación nativa: 4 en el escenario 3, 8 en el escenario 4 y 37 en el escenario 5. Cada núcleo tendrá 87 plantas nativas, para un total de 3.915 individuos en los tres escenarios

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

Figura 16. Esquema de núcleos de vegetación nativa con especie nodriza para el área de compensación



Fuente: Figura 89. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

**Perchas artificiales**

Para el área de compensación, se propone la implementación de 14 perchas (0,1% del área, 119m<sup>2</sup>) de 4m de altura y con un tratamiento de 9m<sup>2</sup> del suelo que las rodea (Figura 90). Estas perchas estarán ubicadas en el área de la cobertura más transformada, otros cultivos transitorios.

**Especies vegetales de las estrategias de restauración ecológica activa**

De acuerdo con las estrategias de restauración propuesta se propone la plantación de 23.414 individuos de especies nativas. Con respecto a las especies, la composición de cada uno de los arreglos florísticos dependerá de la disponibilidad de especies e individuos en los viveros locales en el momento de plantar. Por lo cual, a continuación, se presenta un listado de especies con los diferentes atributos por tener en cuenta en el momento de ajustar los arreglos florísticos y realizar la plantación.

Esta acción contempla la compra de plántulas a los viveros comunitarios, así como la aplicación de micorrizas producidas localmente, hidrotenedor para minimizar la dependencia del riego, el apoyo de riegos con mulares y la adquisición de insumos orgánicos para el control de plagas como el jabón potásico. Se contempla la aplicación de hidrotenedor en el momento de la plantación y durante los tres primeros años alrededor del material vegetal para garantizar humedad en el terreno en la época de sequía.

Desde el momento de su implementación, es importante que cada uno de los núcleos y franjas de vegetación nativa (amortiguación y enriquecimiento) propuestos sean plaqueteados y georreferenciados para su posterior seguimiento. Así mismo, el año posterior (año 1) a la plantación se realizará un replante del número total de individuos plantados y en el año 3 se replantará una cuarta parte de la cantidad plantada al inicio.

Tabla 22. Especies recomendadas para las estrategias de restauración ecológica activa de acuerdo con la disponibilidad de material vegetal en viveros comunitarios de Tierralta

Especie	Nombre común	Estado sucesional	Tasa de crecimiento	Habito	Tipo de dispersión
<i>Albizia guachapele</i>	Campano bleo	Temprano	Rápido	Árbol	
<i>Anacardium excelsum</i> (Casi Amenazada (NT), excelente opción como especie nodriza)	Caracolí	Tardío	Medía a Rápida	Árbol	
<i>Aniba perutilis</i> (En peligro crítico (CR); copa amplia, excelente opción como especie nodriza)	Laurel	Tardío	Lenta a Media	Árbol	Zoocoria – mamaliocoria y ornitocoria
<i>Artocarpus atilis</i>	Fruta pan o Árbol del pan	Rápido		Árbol y arbusto	
<i>Aspidosperma dugandii</i> (En peligro crítico (CR); excelente opción como especie nodriza)	Carreto			Árbol	

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

<i>Brownea stenantha</i> (endémica de Colombia, excelente opción como especie nodriza)	Florisanta	Tardío	Lenta a Media	Árbol	
<i>Cariniana pyriformis</i> (excelente opción como especie nodriza)	Abarco	Tardío	Lento	Árbol	Anemocoria
<i>Cassia grandis</i> (excelente opción como especie nodriza)	Cañafistula	Temprano	Rápido	Árbol	Zoocoria
<i>Cedrela odorata</i> (En Peligro (EN); árbol)	Cedro	Temprano	Rápido	Árbol	Anemocoria
<i>Cajoba arbórea</i> (excelente opción como especie nodriza)	Dormilón	Intermedio	Media	Árbol y arbusto	
<i>Cordia alladora</i>	Vara de humo				Anemocoria
<i>Dipteryx olifeira</i> (En categoría vulnerable (VU). excelente opción como especie nodriza)	Almendro	Tardío	Lento	Árbol	Zoocoria- mamíferos
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (excelente opción como especie nodriza)	Orejero		Rápido	Árbol forrajero	
<i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill.	Higuerón	Tardío	Lento	Árbol	Zoocoria - mamaliocoria
<i>Gliricidia sepium</i> (cultivada en Colombia; copa amplia, excelente opción como especie nodriza)	Matarraton	Intermedio	Media	Arbusto, árbol	Baricoria (gravedad)
<i>Guazuma ulmifolia</i> (excelente opción como especie nodriza)	Guasimo	Temprano	Rápido	Arbusto	
<i>Handroanthus serratifolius</i>	Polvillo	Tardío			
<i>Hymenaea courbaril</i>	Algarrobo	Tardío	Lento	Árbol	Zoocoria
<i>Jacaranda copaia</i>	Chingale	Temprano	Rápido	Árbol	Anemocoria
<i>Schefflera morototoni</i>	Guarumon	Temprano	Rápido	Árbol	Zoocoria- ornitocoria
<i>Schizolobium parahyba</i>	Tambolero	Temprano	Rápido	Árbol	Anemocoria
<i>Spondias mombin</i>	Jobo			Árbol	Zoocoria - mamaliocoria y ornitocoria
<i>Sterculia apetala</i> (copa amplia, excelente opción como especie nodriza)	Camajon		Rápido	Árbol	Zoocoria
<i>Tabebuia rosea</i> (excelente opción como especie nodriza)	Roble		Rápido	Árbol	Zoocoria- Aves, Anemocoria
<i>Zygia longifolia</i> (excelente opción como especie nodriza)	Pechingue o suribio		Rápido	Arbusto, arbolito, árbol	Zoocoria-Aves

Fuente: Tabla 46. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

### 2.5.9.9.3. Estrategias complementarias para el manejo de otros limitantes y tensionantes bióticos, abióticos y sociales

- **Vallas de socialización**

Como parte del proceso de sensibilización y socialización que debe acompañar la implementación de las estrategias de restauración ecológica, se sugiere establecer una serie de vallas donde se informe que corresponde a un área de compensación y está en un proceso de restauración ecológica. Así mismo, es una herramienta que permite dar a conocer algunos elementos bióticos claves para el proceso de restauración y la conservación de la Reserva Forestal del Pacífico. Dentro de estos elementos se recomiendan las especies que están en alguna categoría de amenaza, principalmente aquellas especies en categoría Vulnerable, Peligro crítico o En peligro, a nivel nacional.

- **Enriquecimiento de composición y estructura del suelo**

En el escenario 4 y 5 se presenta conflicto de uso del suelo por su sobreutilización severa. De igual forma, de acuerdo con la caracterización del suelo, se identificó que el área de compensación se caracteriza por presentar suelos ácidos y con limitantes nutricionales que pueden afectar el desarrollo de la vegetación. Por lo cual, se recomienda realizar los respectivos correctivos.

Una de las medidas tradicionales es la aplicación de cal para disminuir la acidez y facilitar la movilización de los nutrientes. Asimismo, se encuentran las enmiendas orgánicas, dentro de las cuales están el humus, compost, abonos verdes y lombricompuestos. Estas proporcionan un medio adecuado para el crecimiento de la vegetación y de la fauna edáfica al cambiar las condiciones del área ya que: a) adicionan macro o micronutrientes, b) incrementan la materia orgánica, c) modifican la temperatura, d) nivelan el pH y e)

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

mejoran las propiedades hidrológicas (humedad, capacidad de retención de agua e infiltración) (Vargas & Peña 2003, (MADS & CONIF, 2003).

- **Vigilancia de llegada de especies invasoras (nativas o exóticas) y exóticas (no invasoras)**

De acuerdo con la caracterización del componente vegetal del área de compensación no se registró la presencia de especies invasoras, de origen nativo o exótico, pero sí la presencia de *Acacia mangium*, catalogada como una especie exótica por ser originaria de Australia, Indonesia, Papúa y Nueva Guinea. Por lo cual, se recomienda inicialmente hacer una eliminación y corte de los individuos de *A. mangium*, en todos sus estados de desarrollo, y luego mantener una vigilancia constante que permita identificar la aparición de nuevos rebrotes de esta especie y de especies invasoras que puedan limitar el desarrollo de la sucesión ecológica. En el momento en que se detecten estas especies se deben fotografiar y georeferenciar los individuos para hacer la respectiva identificación taxonómica y el manejo correspondiente. De igual forma, se sugiere invitar a las comunidades a conocer y monitorear estas especies para que las registren al interior o exterior del área de compensación. La comunidad educativa puede integrar este conocimiento y monitoreo a sus Proyectos Ambientales Educativos (PRAEs).

### 2.5.9.10 Riesgos de implementación

Para el área de compensación se identificaron las siguientes amenazas, vulnerabilidades y riesgos, y se formularon las medidas de manejo respectivas

**Tabla 23. Amenazas, vulnerabilidades y riesgos durante la implementación de las acciones de compensación**

Amenazas	Vulnerabilidades	Riesgos	Medidas de prevención, control, mitigación
Factores asociados al cambio climático, como sequías extremas.	Media	Moderado. Pérdida o afectación de vegetación y fauna nativa	Al plantar emplear hidroretenedor para garantizar humedad en la fase inicial de adaptación y desarrollo del material vegetal plantado. En época de sequía incorporar hidroretenedor durante los tres primeros años posteriores a la plantación. En época de sequía incorporar riegos durante los tres primeros años posteriores a la plantación de vegetación nativa.
Baja oferta hídrica para las poblaciones de fauna silvestre, ganado y cultivos	Media	Moderado	Provisión de agua para riego del material vegetal y así garantizar regulación hídrica, principalmente en el bosque ripario.  Oferta de bebederos para el ganado.
Presencia de plagas o enfermedades fitosanitarias	Baja	Bajo. Al presentarse sin control puede afectar el componente vegetal.	Jornadas de vigilancia de sanidad vegetal. Uso de fertilizantes, control biológico de plagas y, en casos extremos, uso de biocidas para control de plagas
Escasez y baja disponibilidad de nutrientes en el suelo	Moderada. En general, se estimó que el suelo presenta baja fertilidad	Moderado. El riesgo para el proyecto es que la vegetación no tenga el desarrollo esperado Moderado	Mitigable con el uso de plantas que aportan materia orgánica, fertilización (abonos orgánicos y/o químicos) o enmiendas orgánicas del suelo
Amenaza por fenómenos de remoción en masa o erosión	Moderada. Aunque las pendientes no superan los 30°, el 32,8% del área presenta conflicto por sobreutilización severa	Si se presentan estos fenómenos se pueden afectar las coberturas vegetales y los cultivos que se estén desarrollando	Mantener la cobertura vegetal actual y mantener las estrategias de restauración para que haya un aumento. En caso de ser necesario utilizar medidas de estabilización y/o obras de conservación de suelos.
Cacería y tala	Moderada	Moderado. Al presentarse afecta a la fauna y flora nativa	Implementar activamente acción de educación ambiental con las comunidades y coordinar acciones de control con autoridades ambientales regionales y locales.
Incendios causados por no control de quemas realizadas para los cultivos o ampliar áreas productivas.	Alto	Alto. Al presentarse afecta a la fauna y flora nativa, así como a los suelos y sus microorganismos y fauna asociados	Conformación y fortalecimiento de brigadas contra incendio. Campañas de educación ambiental.

Fuente: Tabla 46. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

### 2.5.9.11. Costos por estrategias de restauración

Los costos unitarios para la implementación y mantenimiento por tres años de las estrategias de restauración ecológica

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

**Tabla 24.** Costos de las estrategias de restauración en cada escenario de restauración ecológica para implementación y mantenimiento (3 años)

ESCENARIOS RESTAURACIÓN ECOLÓGICA	OBJETIVO RESTAURACIÓN ECOLÓGICA	ESTRATEGIA	IMPLEMENTACIÓN	MANTENIMIENTO (3 AÑOS)	VALOR TOTAL	NO. HECTÁREAS POR ESCENARIO	VALOR POR HECTÁREA POR ESCENARIO
1		Franjas de amortiguación de bosque ripario	\$ 405.280.928	\$ 559.894.301	\$ 965.175.229	14,96	\$ 64.517.061
2	Restauración ecológica propiamente dicha	Franjas de amortiguación de bosque ripario Franjas de enriquecimiento vegetal	\$ 96.601.103	\$ 220.415.262	\$ 317.016.365	14,11	\$ 22.467.496
3		Núcleos de vegetación con especies nodriza	\$ 17.923.865	\$ 44.330.994	\$ 62.254.859	2,09	\$ 29.787.014
4		Franjas de amortiguación de bosque ripario Núcleos de vegetación con especies nodriza	\$ 140.245.093	\$ 73.565.845	\$ 213.810.937	3,34	\$ 64.015.251
5	Rehabilitación ecológica	Franjas de amortiguación de bosque ripario Núcleos de vegetación tradicionales Perchas para la avifauna	\$ 220.379.329	\$ 123.584.705	\$ 343.964.033	11,85	\$ 29.026.501
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 880.430.317</b>	<b>\$ 1.021.791.106</b>	<b>\$ 1.902.221.423</b>	<b>46,36</b>	
<b>VALOR PROMEDIO POR HECTÁREA</b>							<b>\$ 41.362.664</b>

Fuente: Tabla 48. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

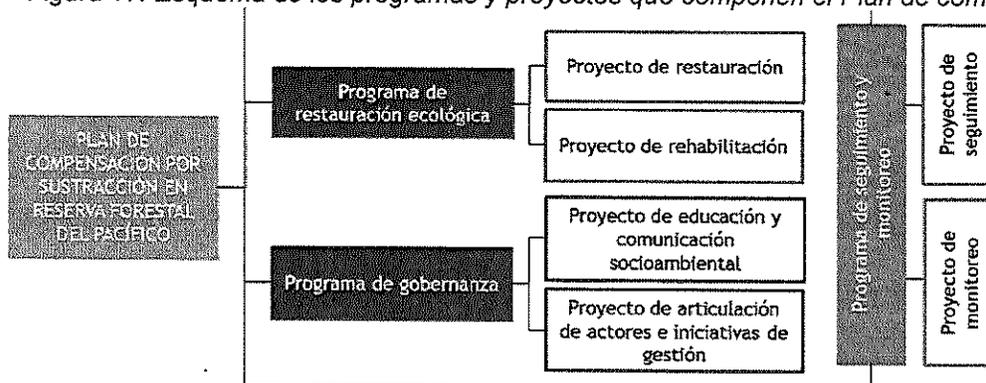
**2.5.9.12. Modos de viabilización de las compensaciones**

Para el caso del área de compensación seleccionada se identificaron diecinueve usuarios, así como los diferentes usos que se está dando a estos. Durante los recorridos por los predios se presentó un esquema básico de las características (generalidades, compromisos, actividades y seguimiento) que comprenderían estos Acuerdos de Conservación, los cuales fueron firmados por los usuarios a modo de intenciones de participación (Anexo 10). Estas intenciones de participación serán formalizadas luego de un proceso de concertación y ajuste de acuerdo con lo propuesto en el Programa de gobernanza. La empresa URRÁ, es la propietaria del predio Sonrisa, por lo cual, se adjunta el certificado del predio.

**2.5.10. ESTRUCTURA DEL PLAN DE COMPENSACIÓN**

El Plan de compensación se enfoca y estructura de acuerdo con el análisis de las causas y consecuencias generadas por la alteración negativa de los socioecosistemas nativos presentes en el área de compensación. Dentro de las causas directas de esta alteración ecosistémica (problema focal) se encuentran la presencia de disturbios antrópicos negativos y de tensionantes en el área de compensación, así como la baja gobernanza de los socioecosistemas por parte de los usuarios de esta área. Como una causa indirecta se encuentra el insuficiente monitoreo y seguimiento a la efectividad y permanencia de los programas y proyectos que conforman a los planes de compensación. Con el fin contribuir a la solución de las causas identificadas, se formularon los programas de restauración ecológica, gobernanza y seguimiento y monitoreo.

Figura 17. Esquema de los programas y proyectos que componen el Plan de compensación



Fuente: Figura 93. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

*"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529"*

#### **2.5.10.1. Objetivo general del plan de compensación**

*Resarcir la alteración negativa generada a los ecosistemas como consecuencia de la sustracción definitiva de una porción de la Reserva Forestal del Pacífico para la construcción del Proyecto "Planta Solar Fotovoltaica URRÁ 19,9 MW, entendida en términos de pérdida neta de biodiversidad y adicionalidad, a través de la restauración ecológica de un área ecológicamente equivalente.*

#### **2.5.10.2. Temporalidad del Plan de compensación**

*Este plan de compensación se formula para un periodo de tiempo de diez (10) años, distribuido en tres periodos de tiempo:*

- *Corto plazo: del primero al tercer año.*
- *Mediano plazo: del cuarto al octavo año.*
- *Largo plazo: del año número nueve en adelante. Sin embargo, en este documento se hará referencia solamente a los años noveno y décimo.*

#### **2.5.10.3. Programa de restauración ecológica**

##### **2.5.10.3.1. Objetivo general del programa de restauración ecológica**

*Contribuir a la disminución de los disturbios antrópicos negativos presentes en los ecosistemas del área de compensación, municipio de Tierralta, departamento de Córdoba, Colombia.*

##### **2.5.10.3.2. Proyecto de restauración ecológica propiamente dicha**

###### **Objetivos del proyecto**

- *Objetivo de efectividad: contribuir al restablecimiento de la estructura, composición y función de los ecosistemas degradados presentes en el área de compensación en el municipio de Tierralta, departamento de Córdoba.*
- *Objetivo de gestión: aumentar la implementación de prácticas adecuadas de restauración ecológica propiamente dicha en el fragmento del predio Sonrisa de la empresa URRÁ que hace parte del área de compensación en el municipio de Tierralta, departamento de Córdoba.*

###### **Resultado esperado del proyecto**

- *Resultado de efectividad: el área de compensación presentará un aumento en el restablecimiento de la estructura, composición y función de las zonas correspondientes a las coberturas de bosque ripario, bosque fragmentado y arbustal en el área de compensación, y una mayor similitud con el sistema de referencia.*
- *Resultado de gestión: los restauradores ecológicos comunitarios han implementado y mantienen las prácticas adecuadas de restauración ecológica propiamente dicha de los ecosistemas, siguiendo los estándares técnicos establecidos previamente.*

###### **Actividades del proyecto**

- *Ajuste de las estrategias de restauración ecológica propiamente dicha propuestas a las condiciones del área en el momento de la implementación. Este ajuste corresponde a las estrategias propuestas para los escenarios de restauración 1, 2 y 3.*
- *Compra de material vegetal y rustificación en el área de implementación.*
- *Capacitación de los restauradores ecológicos comunitarios en la implementación y monitoreo de las estrategias de restauración ecológica propiamente dicha.*
- *Suministro de los recursos a los restauradores ecológicos comunitarios para la implementación y monitoreo de las estrategias de restauración ecológica propiamente dicha.*
- *Implementación de las estrategias de restauración ecológica propiamente dicha. Esta implementación se realizará en los escenarios de restauración 1, 2 y 3.*
- *Monitoreo de las estrategias de restauración ecológica propiamente dicha ecológica y de los tensionantes de las áreas. Este monitoreo se realizará en los escenarios de restauración 1, 2 y 3.*

##### **2.5.10.3.3. Proyecto de rehabilitación ecológica**

###### **Objetivo general del proyecto**

- *Objetivo de efectividad: contribuir al restablecimiento de la función y productividad de los ecosistemas degradados presentes en el área de compensación en el municipio de Tierralta, departamento de Córdoba, Colombia.*

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

- **Objetivo de gestión:** aumentar la implementación de prácticas adecuadas de rehabilitación ecológica en el fragmento del predio Sonrisa de la empresa URRÁ que hace parte del área de compensación en el municipio de Tierralta, departamento de Córdoba, Colombia.

#### **Resultados esperados del proyecto**

- **Resultado de efectividad:** el área de compensación presentará una mejora en la función y productividad de las zonas correspondientes a las coberturas de mosaico de cultivos y espacios naturales, y otros cultivos transitorios en el área de compensación.
- **Resultado de gestión:** los restauradores ecológicos comunitarios han implementado y mantienen las prácticas adecuadas de rehabilitación ecológica de los ecosistemas, siguiendo los estándares técnicos establecidos previamente.

#### **Actividades del proyecto**

- Ajuste de las estrategias de rehabilitación ecológica propuestas a las condiciones del área en el momento de la implementación. Este ajuste corresponde a las estrategias propuestas para los escenarios de restauración 4 y 5.
- Compra de material vegetal y rustificación en el área de implementación.
- Evaluación de las características físico-químicas del suelo y la fauna edáfica.
- Capacitación de los restauradores ecológicos comunitarios en la implementación y monitoreo de las estrategias de rehabilitación ecológica.
- Suministro de los recursos a los restauradores ecológicos comunitarios para la implementación y monitoreo de las estrategias de rehabilitación ecológica.
- Implementación de las estrategias de rehabilitación ecológica. Esta implementación se realizará en los escenarios de restauración 4 y 5.
- Monitoreo de las estrategias de rehabilitación ecológica y de los tensionantes de las áreas. Este monitoreo se realizará en los escenarios de restauración 4 y 5.

#### **2.5.10.3.4. Programa de gobernanza socioambiental**

##### **Objetivo general del programa de gobernanza socioambiental**

Mejorar la gobernanza socioambiental de las comunidades asociadas al área de compensación, mediante acciones de educación, comunicación participativa y articulación de los actores e iniciativas de gestión ambiental del territorio, en torno a la restauración ecológica como medida de compensación de la sustracción definitiva de la Reserva Forestal del Pacífico para la construcción del tramo faltante de la vía Urrá-Crucito, municipio de Tierralta, departamento de Córdoba, Colombia.

Proyecto de educación y comunicación socioambiental

##### **Objetivo general del proyecto**

- **Objetivo de efectividad:** Fortalecer el conocimiento y la comunicación en torno a la conservación y restauración ecológica de los restauradores ecológicos comunitarios
- para aplicar en el área de compensación en el municipio de Tierralta, departamento de Córdoba.
- **Objetivo de gestión:** Implementar estrategias pedagógicas y de comunicación en torno a la conservación y restauración ecológica para los restauradores ecológicos comunitarios en el área de compensación en el municipio de Tierralta, departamento de Córdoba.

##### **Resultados esperados del proyecto**

- **Resultados de efectividad**

Los restauradores ecológicos comunitarios incorporan aprendizajes y lenguajes de restauración ecológica en la planeación de acciones para uso y manejo del área de compensación.

Las instituciones educativas del área de influencia directa del área de sustracción y de compensación aplican el conocimiento adquirido de restauración ecológica en sus Proyectos Ambientales Escolares.

- **Resultados de gestión**

Los restauradores ecológicos comunitarios participan activamente en las estrategias de aprendizajes y lenguajes de restauración ecológica para la planeación de acciones para uso y manejo del área de compensación.

Las instituciones educativas del área de influencia directa del área de sustracción y de compensación son formados en restauración ecológica para aplicar en sus Proyectos Ambientales Escolares.

*"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529"*

- **Actividades del proyecto**
  - *Diseño e implementación de estrategias pedagógicas enfocadas en la formación para el trabajo y desarrollo humano en torno a la restauración ecológica.*
  - *Diseño e implementación de estrategias de comunicación particulares y colectivas en torno a la restauración ecológica y avances del Plan de compensación.*
  - *Desarrollo de encuentros comunitarios de los restauradores ecológicos comunitarios, con el propósito de intercambiar saberes tradicionales y hacer visible su gestión en el territorio.*
  - *Promoción de la restauración ecológica por medio de los PRAES (Proyectos Ambientales Escolares) en las instituciones educativas del área de influencia directa del área de sustracción y de compensación.*

#### **2.5.10.3.4.2. Proyecto de articulación de actores e iniciativas de gestión**

##### **Objetivo general del proyecto**

- *Objetivo de efectividad: Mejorar la articulación de los actores a través de las iniciativas de gestión ambiental del territorio en torno a la conservación y restauración de los ecosistemas del área de compensación en el municipio de Tierralta, departamento de Córdoba.*
- *Objetivo de gestión: Crear espacios de organización para la articulación de los actores a través de las iniciativas de gestión ambiental del territorio en torno a la conservación y restauración de los ecosistemas del área de compensación en el municipio de Tierralta, departamento de Córdoba.*

##### **Resultados esperados del proyecto**

- **Resultados de efectividad**
  - *Los restauradores ecológicos comunitarios acuerdan participar en las iniciativas de gestión ambiental.*
  - *Los restauradores ecológicos comunitarios aplican iniciativas de gestión ambiental en el área de compensación.*
  - *Los restauradores ecológicos comunitarios han mejorado su capacidad de organización para la participación en las iniciativas de gestión ambiental en el área de compensación.*
- **Resultados de gestión**
  - *Los restauradores ecológicos comunitarios formalizan los acuerdos de conservación para participar en las iniciativas de gestión ambiental.*
  - *Los restauradores ecológicos comunitarios participan activamente en las jornadas de capacitación sobre iniciativas de gestión ambiental en el área de compensación.*
  - *Los restauradores ecológicos comunitarios consensuan con otros actores las iniciativas de gestión ambiental en el área de compensación.*

##### **Actividades del proyecto**

- *Concertación y ajuste de los acuerdos de conservación para la restauración ecológica del área de compensación.*
- *Formalización de los acuerdos de conservación para la restauración ecológica del área de compensación.*
- *Capacitación a los restauradores ecológicos comunitarios en torno a la articulación de iniciativas de gestión ambiental.*
- *Creación de espacios de organización entre los restauradores ecológicos comunitarios y otros actores del territorio en torno a la articulación de iniciativas de gestión ambiental.*

#### **2.5.10.3.5. Programa seguimiento y monitoreo**

*El presente plan de compensación debe garantizar el resarcimiento por la pérdida de biodiversidad causada por la sustracción en la Reserva Forestal del Pacífico para la construcción del Proyecto "Planta Solar Fotovoltaica URRÁ 19,9 MW", es decir, que no exista una pérdida neta de biodiversidad y se promueva un mejoramiento en la oferta de servicios ecosistémicos. Asimismo, verificar que no se generen afectaciones en las áreas aledañas a la zona de compensación, entendidas como impactos negativos a la biodiversidad trasladadas a otras áreas.*

##### **Objetivo del programa de seguimiento y monitoreo**

*Verificar el cumplimiento de objetivos, resultados y actividades de compensación y su efectividad, enfocadas en resarcir la alteración negativa generada a los ecosistemas como consecuencia de la sustracción definitiva de una porción de la Reserva Forestal del Pacífico para la construcción del Proyecto "Planta Solar Fotovoltaica URRÁ 19,9 MW", entendida en términos de pérdida neta de biodiversidad y adicionalidad.*

*"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529"*

### **2.5.10.3.5.1. Proyecto de seguimiento**

#### **Objetivo general del proyecto**

*Verificar el cumplimiento de los objetivos, resultados y actividades propuestas para cada uno de los proyectos que conforman el Plan de compensación requerido por la sustracción definitiva de 46,36 hectáreas de la Reserva Forestal del Pacífico para la construcción del Proyecto "Planta Solar Fotovoltaica URRÁ 19,9 MW", Tierralta, Córdoba.*

#### **Actividades del proyecto**

*El seguimiento es la recolección, análisis y utilización sistemática y continua de información que genera el proyecto al servicio de la gestión y la toma de decisiones para el buen funcionamiento de los programas y del plan en general. Por lo cual, comprende el seguimiento de objetivos, resultados, actividades y presupuesto (Zurita, 2009). A continuación, se describen los métodos e indicadores para el seguimiento de los objetivos y resultados esperados propuestos para cada uno de los proyectos del Plan. Para el seguimiento de las actividades, en el momento de la implementación, se debe realizar y diligenciar una planilla de actividades para su seguimiento y revisión semanal. Con respecto al seguimiento presupuestal se recomienda realizarlo mensualmente y en correspondencia con el seguimiento de actividades desarrolladas y por desarrollar.*

#### **Métodos de seguimiento del objetivo general del Plan de compensación**

*El Plan de compensación tiene como objetivo Resarcir la alteración negativa generada a los ecosistemas como consecuencia de la sustracción definitiva de una porción de la Reserva Forestal del Pacífico para la construcción del Proyecto "Planta Solar Fotovoltaica URRÁ 19,9 MW", entendida en términos de pérdida neta de biodiversidad y adicionalidad, a través de la restauración ecológica de un área ecológicamente equivalente. Por lo cual, adicional al cumplimiento de los proyectos propuestos para contrarrestar la alteración negativa de los socioecosistemas presentes en el área de compensación seleccionada, se hace necesario hacer seguimiento a:*

- *La pérdida neta de biodiversidad del área compensada con respecto al área intervenida.*
- *La adicionalidad, asociada a condiciones que solo se pueden atribuir a la compensación y al posible desplazamiento de factores de presión desde las áreas de compensación a otras áreas aledañas, generándoles pérdida de biodiversidad.*

*Para evaluar los cambios en biodiversidad entre estas dos áreas (área de compensación y área sustraída), se debe realizar la caracterización del componente biótico siguiendo los mismos métodos y evaluado las mismas unidades de muestreo. Dicha caracterización debe realizarse una vez al año, en la misma época e incluir las mismas coberturas vegetales (bosque de galería o ripario, bosque fragmentado, arbustal, mosaico de cultivos y espacios naturales, y otros cultivos transitorios). Los grupos taxonómicos por caracterizar son: plantas, aves, mamíferos, anfibios y reptiles. Las variables por medir en cada cobertura son:*

- *Riqueza: número de especies por cobertura*
- *Número de especies y abundancia de especies amenazadas, endémicas, invasoras y vedadas*
- *Diversidad taxonómica*

*Con el objetivo de identificar las pérdidas/ganancias en la biodiversidad, adicionales a los atributos de composición, se proponen otras variables asociadas a atributos de estructura y función. Para el caso de las plantas se debe adicionar para cada cobertura el análisis de las siguientes variables:*

- *Cambios en las coberturas vegetales*
- *Tipo de hábitos vegetales*
- *Tipos de estados sucesionales*
- *Tipo de dispersión*

*Para el caso de la fauna se debe adicionar para cada cobertura el análisis de las siguientes variables:*

- *Grupos tróficos*
- *Tamaños corporales de las aves y mamíferos*

*Con respecto a la adicionalidad, esta se entiende como las ganancias en biodiversidad adicionales producto exclusivamente de las acciones asociadas a la compensación (MADS, 2018). Por lo cual, para hacer el seguimiento de este aspecto, se requiere hacer un muestreo en un área control aledaña al área de compensación, entendida como un área ubicada en la misma zona hidrográfica con características similares en donde no se realice ningún tipo de acción de compensación. Al igual que en el caso de la PNB, descrita anteriormente, en esta área control se debe realizar la caracterización del componente biótico siguiendo los mismos métodos y evaluando las mismas unidades de muestreo. Dicha caracterización debe realizarse una vez al año, en la misma época e incluir las mismas coberturas vegetales (bosque de galería o ripario, bosque fragmentado, arbustal, mosaico de cultivos y espacios*

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

naturales, y otros cultivos transitorios). Los grupos taxonómicos por caracterizar son: plantas, aves, mamíferos, anfibios y reptiles. Así mismo, se debe realizar una caracterización de los disturbios antrópicos que se pueden estar presentando en el área de control. Las variables por medir en el área de control son las mismas descritas para el caso de la PNB. Se espera que en el área control las características bióticas no disminuyan ni se deterioren con el tiempo, pueden mejorar, pero no disminuir, esto indicará que no hubo fuga de impactos a la biodiversidad asociada a las acciones de compensación.

#### Métodos de seguimiento del Proyecto de restauración ecológica propiamente dicha

**Tabla 25. Indicadores de gestión del Proyecto de restauración ecológica propiamente dicha**

CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
Al finalizar el tercer año, al menos un 70% de las estrategias de restauración ecológica propiamente dicha habrán sido implementadas por el 50% de los restauradores ecológicos comunitarios.	Al finalizar el octavo año, al menos un 70% de las estrategias de restauración ecológica propiamente dicha habrán sido implementadas por el 100% de los restauradores ecológicos comunitarios.	Al finalizar el décimo año, el 100% de las estrategias de restauración ecológica propiamente dicha habrán sido implementadas por el 100% de los restauradores ecológicos comunitarios.
Al finalizar el tercer año, al menos 70% de las estrategias de restauración ecológica propiamente dicha implementadas por el 50% de los restauradores ecológicos comunitarios se mantienen y son monitoreadas.	Al finalizar el octavo año, al menos 50% de las estrategias de restauración ecológica propiamente dicha implementadas por el 100% de los restauradores ecológicos comunitarios se mantienen y son monitoreadas.	Al finalizar el décimo año, al menos 90% de las estrategias de restauración ecológica propiamente dicha implementadas por el 90% de los restauradores ecológicos comunitarios se mantienen y son monitoreadas.

Fuente: Tabla 50. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

Para el proyecto de restauración ecológica propiamente dicha, el método para su seguimiento se basa en los indicadores a medir. Como objetivo de gestión se encuentra aumentar la implementación de prácticas adecuadas de restauración ecológica propiamente dicha. Por lo cual, para los indicadores de gestión se debe hacer un seguimiento a la implementación de las estrategias de restauración ecológica propiamente dicha propuestas para los escenarios 1, 2 y 3 del área de compensación.

Como objetivo de efectividad se tiene el restablecimiento de la estructura, composición y función de los ecosistemas degradados presentes en el área de compensación. Por lo cual, para el seguimiento de los indicadores de efectividad es necesario hacer una caracterización anual de los componentes bióticos de los escenarios 1, 2 y 3 del área de compensación. En la medida de lo posible, esta caracterización debe realizarse en la misma época del año y en las mismas unidades de muestreo. Estos indicadores de efectividad son

**Tabla 26. Indicadores de efectividad del Proyecto de restauración ecológica propiamente dicha en los escenarios 1, 2 y 3**

VARIABLES	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
Riqueza y diversidad taxonómica	Se espera un aumento de la riqueza de especies y diversidad taxonómica	Se espera un aumento de la riqueza de especies y diversidad taxonómica	Se espera que la riqueza de especies y diversidad taxonómica se mantengan en un rango clímax
Número de especies y abundancia de especies amenazadas y endémicas	Se espera una presencia nula a muy baja de especies en categoría de amenaza y endémicas	Se espera la presencia de alguna especie en categoría de amenaza y endémicas	Se espera la presencia y aumento de abundancia de especies en categoría de amenaza y endémicas
Número de especies y abundancia de especies invasoras	Se espera la reducción de la abundancia de especies exóticas en un 60%, asociadas a sistemas productivos	Se espera la reducción de la abundancia de especies exóticas en un 80%, asociadas a sistemas productivos	Se espera la reducción de la abundancia de especies exóticas en un 100%, asociadas a sistemas productivos
Tipo de hábitos vegetales	Se espera un aumento de los hábitos de arbusto y árbol en cuanto a abundancia y cobertura	Se espera un aumento de los hábitos de arbusto, árbol y enredaderas en cuanto a abundancia y cobertura	Se espera un aumento de los hábitos de arbusto, árbol, enredadera y epífitas en cuanto a abundancia y cobertura
Tipos de estados sucesionales	Se espera la dominancia de especies pioneras, y en menor medida las especies intermedias y tardías	Se espera la disminución de la dominancia de especies pioneras, un aumento en la dominancia de especies intermedias y tardías	Se espera la dominancia de especies intermedias y tardías
Tipo de dispersión	Se espera la dominancia de especies con tipo de dispersión anemócora y zoócora	Se espera una reducción en la dominancia de especies con tipo de dispersión anemócora y un aumento en la presencia de especies con dispersión zoócora	Se espera la presencia de especies con tipo de dispersión anemócora, barócora y zoócora en proporciones más uniformes
Recursos alimenticios y	Presencia de especies claves para la provisión de recursos	Aumento de presencia y abundancia de especies que	Aumento de presencia y abundancia de especies que

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

<b>estructurales para la fauna</b>	estructurales y alimenticios para la fauna	ofrecen recursos alimenticios a la fauna.	ofrecen recursos alimenticios a la fauna.
<b>Grupos tróficos (fauna)</b>	Se espera la dominancia de especies omnívoras e insectívoras	Se espera la presencia de especies frugívoras, nectarívoras y carroñeras, y una reducción en la dominancia de las especies omnívoras e insectívoras	Se espera la presencia de todos los gremios tróficos con una mayor abundancia de las especies frugívoras, nectarívoras e insectívoras (principalmente de dozel)
<b>Tamaños corporales de las aves y mamíferos</b>	Se espera la dominancia de aves y mamíferos de tamaño pequeño	Se espera la reducción de la dominancia de aves y mamíferos de tamaño pequeño, y el aumento de la presencia de aves y mamíferos medianos	Se espera la presencia de aves y mamíferos pequeños, medianos y grandes, con mayor dominancia de especies pequeñas y medianas
<b>Cambios en las coberturas vegetales (análisis a nivel del paisaje)</b>	Se espera un cambio de un 5-8% de las coberturas de bosque ripario o de galería y bosque fragmentado a bosque denso y un 5-8% de arbustal a bosque fragmentado	Se espera un cambio de un 9-40% de las coberturas de bosque ripario o de galería y bosque fragmentado a bosque denso y un 9-40% de arbustal a bosque fragmentado	Se espera un cambio de un 40-60% de las coberturas de bosque ripario o de galería y bosque fragmentado a bosque denso y un 40-60% de arbustal a bosque fragmentado
<b>Incendios de origen antrópico</b>	Prevención y control de incendios de origen antrópico a través de sensibilización	Prevención y control de incendios de origen antrópico a través de sensibilización	Prevención y control de incendios de origen antrópico a través de sensibilización.

Fuente: Tabla 51. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

### Métodos de seguimiento del Proyecto de rehabilitación ecológica

Para el proyecto de rehabilitación ecológica, el objetivo de gestión es aumentar la implementación de prácticas adecuadas de rehabilitación ecológica en el área de compensación. Por tanto, para los indicadores de gestión se debe hacer un seguimiento a la implementación de las estrategias de rehabilitación ecológica propuestas para los escenarios 4 y 5 del área de compensación.

**Tabla 27. Indicadores de gestión del Proyecto de rehabilitación ecológica**

CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
Al finalizar el tercer año, al menos un 70% de las estrategias de rehabilitación ecológica habrán sido implementadas por el 50% de los restauradores ecológicos comunitarios.	Al finalizar el octavo año, al menos un 70% de las estrategias de rehabilitación ecológica habrán sido implementadas por el 100% de los restauradores ecológicos comunitarios.	Al finalizar el décimo año, el 100% de las estrategias de rehabilitación ecológica habrán sido implementadas por el 100% de los restauradores ecológicos comunitarios.
Al finalizar el tercer año, al menos 70% de las estrategias de rehabilitación ecológica implementadas por el 50% de los restauradores ecológicos comunitarios se mantienen y son monitoreadas.	Al finalizar el octavo año, al menos 50% de las estrategias de rehabilitación ecológica implementadas por el 100% de los restauradores ecológicos comunitarios se mantienen y son monitoreadas.	Al finalizar el décimo año, al menos 90% de las estrategias de rehabilitación ecológica implementadas por el 90% de los restauradores ecológicos comunitarios se mantienen y son monitoreadas.

Fuente: Tabla 59. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

El objetivo de efectividad de este proyecto es el restablecimiento de la función y productividad de los ecosistemas degradados presentes en el área de compensación. Para el seguimiento de los indicadores de efectividad es necesario hacer una caracterización anual de los componentes bióticos de los escenarios 4 y 5 del área de compensación, correspondientes a la rehabilitación ecológica. En la medida de lo posible, esta caracterización debe realizarse en la misma época del año y en las mismas unidades de muestreo. Estos indicadores de efectividad son:

**Tabla 28. Indicadores de efectividad del Proyecto de rehabilitación ecológica en los escenarios 4 y 5**

VARIABLES	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
Riqueza y diversidad taxonómica	Se espera un aumento de la riqueza de especies y diversidad taxonómica	Se espera un aumento de la riqueza de especies y diversidad taxonómica	Se espera que la riqueza de especies y diversidad taxonómica se mantengan en un rango climático
Número de especies y abundancia de especies amenazadas y endémicas	No se espera de especies en categoría de amenaza y endémicas de manera permanente	No se espera de especies en categoría de amenaza y endémicas de manera permanente	No se espera de especies en categoría de amenaza y endémicas de manera permanente
Número de especies y abundancia de especies invasoras	Se espera la reducción de la abundancia de especies exóticas en un 20%, asociadas a sistemas productivos	Se espera la reducción de la abundancia de especies exóticas en un 40%, asociadas a sistemas productivos	Se espera la reducción de la abundancia de especies exóticas en un 80%, asociadas a sistemas productivos
Tipo de hábitos vegetales	Se espera un aumento de los hábitos de arbusto en cuanto a abundancia y cobertura	Se espera un aumento de los hábitos de arbusto en cuanto a abundancia y cobertura	Se espera un aumento de los hábitos de arbusto en cuanto a abundancia y cobertura

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

VARIABLES	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
Tipos de estados sucesionales	Se espera la dominancia de especies pioneras, y en menor medida las especies intermedias	Se espera la dominancia de especies pioneras, y en menor medida las especies intermedias	Se espera la dominancia de especies pioneras, y en menor medida las especies intermedias
Tipo de dispersión	Se espera la dominancia de especies con tipo de dispersión anemócora y barocora	Se espera una reducción en la dominancia de especies con tipo de dispersión anemócora y un aumento en la presencia de especies con dispersión zoócora	Se espera la presencia de especies con tipo de dispersión anemócora, barocora y zoócora, con dominancia de especies con tipo de dispersión anemócora y barocora
Recursos alimenticios y estructurales para la fauna	Presencia de especies para la provisión de recursos estructurales y alimenticios para la fauna	Presencia de especies para la provisión de recursos estructurales y alimenticios para la fauna	Presencia de especies para la provisión de recursos estructurales y alimenticios para la fauna
Grupos tróficos (fauna)	Se espera la dominancia de especies omnívoras e insectívoras	Se espera la presencia de especies frugívoras, nectarívoras y carroñeras, y una reducción en la dominancia de las especies omnívoras e insectívoras	Se espera la presencia de todos los gremios tróficos
Tamaños corporales de las aves y mamíferos	Se espera la dominancia de aves y mamíferos de tamaño pequeño	Se espera la presencia de aves y mamíferos pequeños y medianos y grandes	Se espera la presencia de aves y mamíferos pequeños y medianos y grandes
Cambios en las coberturas vegetales (análisis a nivel del paisaje)	Se espera una reducción de la cobertura de mosaico de cultivos y espacios naturales, y otros cultivos transitorios en un 3% y cambio a vegetación secundaria o en transición.	Se espera una reducción de la cobertura de mosaico de cultivos y espacios naturales, y otros cultivos transitorios en un 10% y cambio a vegetación secundaria o en transición.	Se espera una reducción de la cobertura de mosaico de cultivos y espacios naturales, y otros cultivos transitorios en un 20% y cambio a vegetación secundaria o en transición.
Erosión	Control de erosión severa, media y baja.	Control de erosión severa, media y baja.	Control de erosión severa, media y baja.
Incendios de origen antrópico	Prevención y control de incendios de origen antrópico a través de sensibilización	Prevención y control de incendios de origen antrópico a través de sensibilización	Prevención y control de incendios de origen antrópico a través de sensibilización.

Fuente: Tabla 60. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

De igual forma, se recomienda hacer la evaluación y seguimiento de acuerdo con los criterios, indicadores y cuantificadores propuestos para componente biótico en el proyecto de restauración ecológica propiamente dicha, sólo que con las metas propuestas a largo, mediano y corto plazo para este proyecto.

#### Métodos de seguimiento del Proyecto de educación y comunicación socioambiental

Para realizar un seguimiento puntual del objetivo, los indicadores de gestión se medirán a través informes anuales, en donde se muestre el porcentaje de implementación, mantenimiento y monitoreo de las estrategias pedagógicas y de comunicación. Tanto para el proyecto de seguimiento de educación y comunicación socioambiental, como para el proyecto de articulación de actores se realizará un estudio de línea base social que sirva como referencia de los avances del programa. Los indicadores de gestión de este proyecto son

**Tabla 29. Indicadores de gestión del Proyecto de educación y comunicación socioambiental**

CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
Al finalizar el tercer año, al menos el 40% de las estrategias pedagógicas y de comunicación en torno a la conservación y restauración ecológica para los restauradores ecológicos comunitarios en el área de compensación se han implementado.	Al finalizar el octavo año, al menos el 80% de las estrategias pedagógicas y de comunicación en torno a la conservación y restauración ecológica para los restauradores ecológicos comunitarios en el área de compensación se han implementado.	Al finalizar el décimo año, el 100% de las estrategias pedagógicas y de comunicación en torno a la conservación y restauración ecológica para los restauradores ecológicos comunitarios en el área de compensación se han implementado.
Al finalizar el tercer año, al menos el 40% de las estrategias pedagógicas y de comunicación en torno a la conservación y restauración ecológica para los restauradores ecológicos comunitarios en el área de compensación se mantienen y son monitoreadas.	Al finalizar el octavo año, al menos el 80% de las estrategias pedagógicas y de comunicación en torno a la conservación y restauración ecológica para los restauradores ecológicos comunitarios en el área de compensación se mantienen y son monitoreadas.	Al finalizar el décimo año, el 100% de las estrategias pedagógicas y de comunicación en torno a la conservación y restauración ecológica para los restauradores ecológicos comunitarios en el área de compensación se mantienen y son monitoreadas.

Fuente: Tabla 61 Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

Los indicadores de efectividad se valorarán anualmente, mediante la realización de entrevistas y encuestas para medir las variables de aplicación de los conocimientos impartidos, la eficiencia de las estrategias de comunicación diseñadas, el reconocimiento por parte de las comunidades de las actividades realizadas por los restauradores ecológicos comunitarios y la incorporación de los conocimientos de restauración en los Proyectos Ambientales Escolares. Estos indicadores de efectividad son:

**Tabla 30. Indicadores de efectividad de educación y comunicación socioambiental**

VARIABLE	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
Aplicación de conocimientos	Se espera la aplicación del 50% de los conocimientos adquiridos en la planeación de acciones para uso y manejo del área de compensación.	Se espera la aplicación del 100% de los conocimientos adquiridos en la planeación de acciones para uso y manejo del área de compensación.	
Eficiencia de las estrategias de comunicación	Se espera que el 50% de los restauradores ecológicos utilicen de forma eficiente las estrategias de comunicación en torno a la restauración ecológica y avances del Plan de compensación	Se espera que el 80% de los restauradores ecológicos utilicen de forma eficiente las estrategias de comunicación en torno a la restauración ecológica y avances del Plan de compensación	Se espera que el 100% de los restauradores ecológicos utilicen de forma eficiente las estrategias de comunicación en torno a la restauración ecológica y avances del Plan de compensación.
Conocimiento de las comunidades aledañas de la gestión y saberes de restauración	Se espera que el 50% de las organizaciones y líderes comunitarios del área de influencia directa conozcan la gestión y los saberes de los restauradores ecológicos en el territorio	Se espera que el 80% de las organizaciones y líderes comunitarios del área de influencia directa conozcan la gestión y los saberes de los restauradores ecológicos en el territorio	Se espera que el 20% de las organizaciones y líderes comunitarios del área de influencia indirecta conozcan la gestión y los saberes de los restauradores ecológicos en el territorio
Incorporación de los conocimientos de Restauración en los PRAES		Se espera que el 70% de las instituciones educativas del área de influencia directa de la Sustracción hayan incorporado los conocimientos de restauración ecológica en sus Proyectos Ambientales Escolares.	Se espera que el 100% de las instituciones educativas del área de influencia directa de la Sustracción hayan incorporado los conocimientos de restauración ecológica en sus Proyectos Ambientales Escolares.

Fuente: Tabla 62 Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

#### **Métodos de seguimiento del Proyecto de articulación de actores e iniciativas de gestión**

En el informe anual de gestión, se evaluará el porcentaje de espacios de organización para la articulación de actores e iniciativas de gestión ambiental. Los indicadores de gestión son:

**Tabla 31. Indicadores de gestión del Proyecto de articulación de actores e iniciativas de gestión**

CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
Al finalizar el tercer año, se han creado el 40% de los espacios de organización para la articulación de los actores a través de las iniciativas de gestión ambiental del territorio en torno a la conservación y restauración de los ecosistemas del área de compensación.	Al finalizar el octavo año, se han creado el 80% de los espacios de organización para la articulación de los actores a través de las iniciativas de gestión ambiental del territorio en torno a la conservación y restauración de los ecosistemas del área de compensación.	Al finalizar el décimo año, se han creado el 100% de los espacios de organización para la articulación de los actores a través de las iniciativas de gestión ambiental del territorio en torno a la conservación y restauración de los ecosistemas del área de compensación.
Al finalizar el tercer año, el 40% de los espacios creados de organización para la articulación de los actores a través de las iniciativas de gestión ambiental del territorio en torno a la conservación y restauración de los ecosistemas del área de compensación se mantienen y son monitoreados	Al finalizar el octavo año, el 40% de los espacios creados de organización para la articulación de los actores a través de las iniciativas de gestión ambiental del territorio en torno a la conservación y restauración de los ecosistemas del área de compensación se mantienen y son monitoreados.	Al finalizar el décimo año, el 40% de los espacios creados de organización para la articulación de los actores a través de las iniciativas de gestión ambiental del territorio en torno a la conservación y restauración de los ecosistemas del área de compensación se mantienen y son monitoreados.

Fuente: Tabla 63 Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

Como punto de partida del proyecto, se realizarán encuentros de concertación y ajustes de los acuerdos de conservación, así como la formalización de estos por parte de los usuarios de los predios del área de compensación. Estos usuarios, durante su proceso de formación como restauradores ecológicos comunitarios adquirirán conocimientos sobre articulación de iniciativas de gestión ambiental, que serán efectivas en la medida que se sean consensuadas entre ellos y otros actores y sean aplicadas en el área de compensación. Estos indicadores se medirán mediante entrevistas, encuestas y observación por parte del implementador del plan y se reportará en informes anuales. Los indicadores de efectividad son

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

**Tabla 32. Indicadores de efectividad del Proyecto de articulación de actores e iniciativas de gestión**

VARIABLE	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
Acuerdos de conservación formulados	Se espera que el 100% de los usuarios de los predios del área de compensación participen en la formulación de los acuerdos de conservación		
Acuerdos de conservación firmados	Se espera que el 100% de los usuarios de los predios del área de compensación acuerden participar en las iniciativas de gestión ambiental.		
Aplicación de conocimientos	Se espera la aplicación del 50% de los conocimientos adquiridos en la gestión ambiental en el área de compensación		Se espera la aplicación del 100% de los conocimientos adquiridos en la gestión ambiental en el área de compensación
Consenso de iniciativas de gestión	Se espera que el 50% de las iniciativas de gestión ambiental aplicadas sean consensuadas en los espacios de organización	Se espera que el 75% de las iniciativas de gestión ambiental aplicadas sean consensuadas en los espacios de organización	Se espera que el 100% de las iniciativas de gestión ambiental aplicadas sean consensuadas en los espacios de organización

Fuente: Tabla 64. Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

#### 2.5.10.3.5.2. Proyecto de evaluación

##### Objetivo general del proyecto

Realizar una evaluación de la implementación y monitoreo del Plan de compensación, así como la formulación, implementación y monitoreo de medidas de manejo adaptativo cuando se requieran.

##### Actividades del proyecto

La evaluación es una apreciación o valoración de la pertinencia, eficacia, eficiencia, impacto y sostenibilidad de los proyectos de un plan. Esta evaluación puede realizarse de manera interna (realizada por la propia entidad ejecutora) o externamente (realizado por una entidad o profesional independiente a las partes involucradas) (Zurita, 2009).

En el caso de este plan de compensación, se realizará dos evaluaciones intermedias internas (año 3 y 8) y dos evaluaciones finales (año 10), una interna y otra externa. En estas evaluaciones estarán involucrados los actores clave del plan de compensación: los restauradores ecológicos comunitarios (usuarios de los predios de la empresa URRÁ), representantes de la empresa URRÁ y representantes comunitarios pertenecientes al área de influencia donde se realizó la sustracción definitiva de la Reserva Forestal para la construcción del Proyecto "Planta Solar Fotovoltaica URRÁ 19,9 MW".

Siguiendo las recomendaciones de Zurita (2009), durante las evaluaciones se realizará la revisión del estado de avance de las actividades, el logro de resultados y objetivos, el desempeño de los distintos actores en la ejecución de las actividades y las dificultades encontradas en la ejecución del plan. De igual forma, dentro de los aspectos a evaluar se encuentran:

- **Pertinencia:** relevancia de los objetivos de los proyectos, si fueron y continúan siendo válidos en relación con las necesidades y prioridades para el área de compensación y sus comunidades asociadas. A su vez, el análisis de pertinencia deberá verificar si la intervención en el área de compensación ha seguido los principios y estándares nacionales e internacionales en torno a las compensaciones y la implementación de la restauración ecológica.
- **Eficacia:** mide en qué medida (en términos de cantidad, calidad y tiempo) las actividades implementadas han logrado su propósito y, consecuentemente, se han logrado los resultados esperados y objetivos de los proyectos.
- **Eficiencia:** mide la relación entre los impactos positivos logrados o que se lograrán (a nivel de resultados y objetivos de cada proyecto) y los recursos utilizados, con base a un análisis económico-financiero y optimización del tiempo.
- **Impacto:** se identifican y valoran los efectos sociales, económicos, políticos y medio-ambientales positivos y negativos al nivel individual, familiar, local, regional y nacional causados por la implementación del plan, así como sus causas y consecuencias.

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

- **Sostenibilidad:** corresponde al análisis de la probabilidad de que los beneficios generados por los proyectos continúen en el tiempo, a través de las capacidades locales que se pueden dejar en el territorio.

## 2.6. CORROBORACIÓN DEL ÁREA DE CARACTERIZACIÓN DEL GRUPO DE AVES Y ANFIBIOS

Se corrobora que el proyecto al que corresponde la información reportada en el numeral 4.2.2.2.2 Aves del documento de Solicitud de Sustracción Definitiva es "Instalación y Operación de la Planta Solar Fotovoltaica Urrá con una capacidad de generación de 19.9MW". Por lo tanto, la mención del proyecto Perforación Exploratoria Bloque SSJN-9 es incorrecta y representa un error de escritura. Con respecto a la información reportada, para cada uno de los grupos taxonómicos de fauna, inicialmente, se presentan los datos de la distribución potencial de acuerdo con la revisión de información secundaria y, posteriormente, se presentan los datos obtenidos en campo, correspondiendo a la distribución más actual para el área de estudio.

En el caso de las aves, de acuerdo con el rango altitudinal, el tipo de ecosistema y los reportes de otros estudios, se espera que en el área se puedan encontrar 234 especies de aves pertenecientes a 57 familias, así como 40 especies migratorias, 4 especies en algún grado de amenaza, una especie endémica y cuatro casi endémicas. Sin embargo, producto del trabajo de campo, se evidencia que en el área se presentan 77 especies de aves, agrupadas en 16 órdenes y 29 familias. Dentro de estas 77 especies se encuentran 11 migratorias y una especie con algún grado de amenaza (vulnerable) y considerada como casi endémica.

Es importante considerar que la comunidad de aves que habita esta área presenta principalmente hábitos generalistas, en una gran proporción son aves insectívoras (30%) y están asociadas principalmente a la vegetación secundaria (36% de las especies) y a áreas abiertas e intervenidas (31%). Indudablemente, estas características ecosistémicas pueden ser solventadas en zonas aledañas al área a intervenir una vez se dé el desplazamiento de la comunidad de aves cuando inicie la construcción, funcionamiento y mantenimiento de la planta solar.

## 2.7. ACTUALIZACIÓN DE TECNOLOGÍA – ASPECTOS TÉCNICOS DEL PROYECTO

Por todos es conocido el despunte de la tecnología solar en el mundo, año a año los sistemas de generación fotovoltaica evolucionan de manera exponencial haciendo viables este tipo de proyectos. Es así como la planta Solar URRÁ a 19.9MW se ha actualizado, lo que permitió alcanzar e incluso mejorar un poco la generación anual con menos infraestructura (paneles y seguidores), reduciendo el área inicial del proyecto. Los datos técnicos que se actualizaron se muestran en el siguiente cuadro:

**Tabla 33. Actualización tecnológica URRÁ 19MW**

Concepto	Anteriormente	Ahora
Área Implantación Solar (Has)	53.75 - 47.59	46,36
Potencia Pico del proyecto (MWp)	23,49	23,49
Potencia Nominal del proyecto (MWn)	19,9	19,9
Generación de Energía Anual (MWh/año)	44455	44776
Número de Paneles Solares	62640	51072
Número de Seguidores	1044	912
String por Seguidor	30	28
Potencia Paneles (Wp)	375	460

Fuente: Tabla 64 Radicado 01-2020- 37441 del 18 de noviembre de 2020, respuesta al Auto 142-2020

## 2.8. CONSIDERACIONES CARTOGRÁFICAS

El origen cartográfico de trabajo para este estudio se estableció de acuerdo con la Resolución IGAC 399 del 2011, la cual define 6 orígenes de coordenadas para el territorio nacional de acuerdo con su ubicación. Según la Guía para el diligenciamiento y presentación del modelo de datos geográficos del año 2016 y desarrollado por la subdirección de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales Equipo de Geomática, la información debe presentarse en el origen local para garantizar la consistencia de la información en cuanto a las áreas y longitudes calculadas; para esto se debe identificar en cuál de los seis orígenes de proyección Gauss-Krüger, Colombia (Transverse Mercator) se encuentra el proyecto. Es así, como a la zona de estudio le corresponde el origen Magna Colombia Oeste.

Recientemente, el país adoptó mediante la resolución 529 del 05 de junio de 2020 un sistema de proyección cartográfico Único que regirá a partir de su fecha de publicación las especificaciones técnicas para los productos cartográficos.

Si bien este estudio es presentado bajo la vigencia de la resolución 529, es entregada como complemento de la geodatabase del año 2019, en donde aún regía la resolución 399, en aras de garantizar la consistencia de la información en cuanto a las áreas y longitudes calculadas.

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

Por otro lado, la vía de acceso al área de proyecto se incluyó en el Feature Class InfraProyectoPG, teniendo en cuenta el requerimiento del punto 1, Artículo 1, del Auto No 142 del 9 de julio del 2020, donde se solicita los vértices que conforman la poligonal, por tanto, se presenta como un polígono y no como una línea, así mismo se incluye abscisado de esta en Feature Class correspondiente a Abscisas.

### 3. CONSIDERACIONES

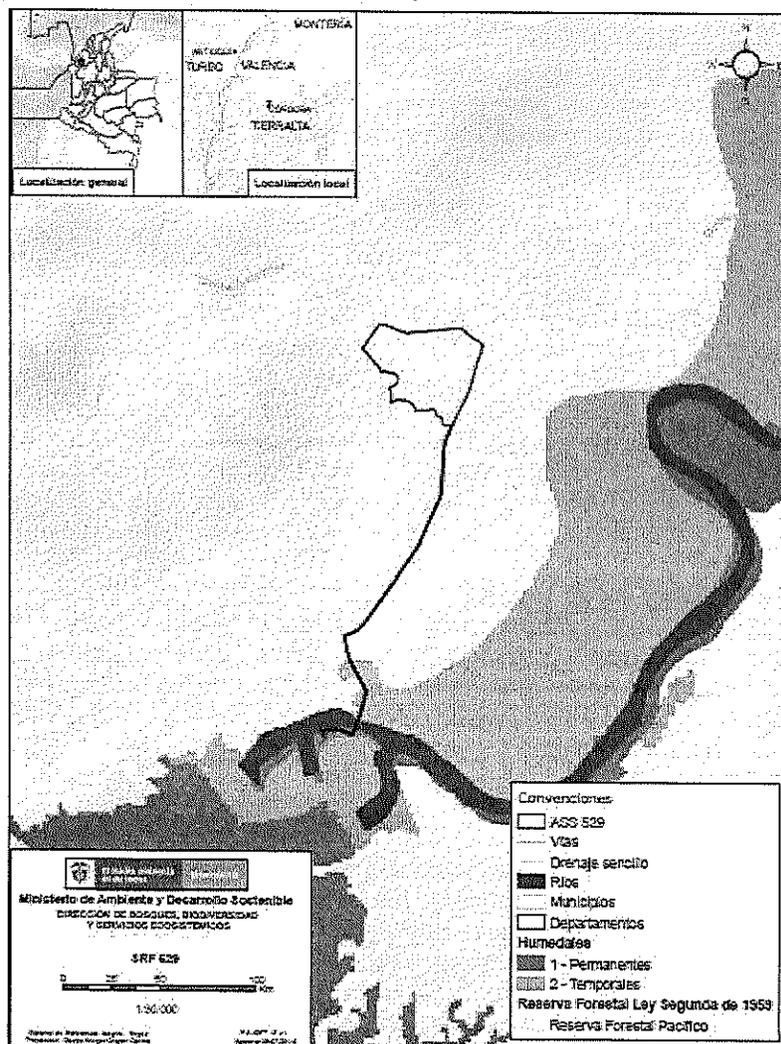
La solicitud de sustracción definitiva de unas áreas de la Reserva Forestal del Pacífico de la Ley 2ª de 1959, en el marco del desarrollo del Proyecto "Instalación y Operación de la Planta Solar Fotovoltaica Urra con una capacidad de generación de 19.9 MWP", fue presentada por la Sociedad URRRA S.A. E.S.P., en los radicados No. 01-2020-12748 del 22 de mayo de 2020 y No. 01-2020-37441 del 18 de noviembre de 2020, de lo cual se tienen las siguientes consideraciones:

#### 3.1. ÁREA SOLICITADA EN SUSTRACCIÓN

El área solicitada en sustracción definida para adelantar el proyecto, se encuentra ubicado al norte de la Reserva Forestal del Pacífico establecida mediante la ley 2ª de 1959, en la región del Alto Sinú, al sur del municipio de Tierralta Córdoba (Figura 18). Limita al norte con los municipios de Valencia y Montería; por el oriente con los municipios de Planeta Rica y Montelíbano; al sur con los municipios de Montelíbano y departamento de Antioquia y al occidente con los municipios de Valencia y el departamento de Antioquia.

De acuerdo a la información aportada en el radicado No. 01-2020-37441 del 18 de noviembre de 2020, el proyecto Planta Solar URRRA tiene una extensión de 46.36 hectáreas, 1,23 hectáreas menos de las solicitadas inicialmente, y cuyo ajuste fue justificado en las mejoras tecnológicas recientes; el polígono que conforma el área a sustraer está delimitado de acuerdo con los diseños técnicos para el montaje de la planta y su línea de transmisión. Se encuentra localizado en predios de la sociedad URRRA S.A. E.S.P, dentro del área de influencia del proyecto de la Central Hidroeléctrica URRRA I, a una distancia de 3.2 km aproximadamente de la subestación Hidroeléctrica.

Figura 18. Área solicitada para sustracción definida



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2020.

*"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529*

*De acuerdo a Resolución No. ST-0314 de 12 de mayo de 2020 expedida por la Autoridad Nacional de Consulta Previa del Ministerio del Interior, para el proyecto: "PROYECTO SOLAR URRA 19,9 MWP" no procede la consulta previa con Comunidades Indígenas o étnicas.*

### **3.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO**

#### **3.2.1. Accesos existentes**

*El documento inicialmente presentado por la Sociedad URRA S.A. ESP, indicaba que se tenía planteado mejorar el acceso existente, por medio del cual se comunica la Central de generación hidráulica hasta el predio de generación solar, la "adecuación y mejoramiento de la vía", consiste en la colocación de asfalto a las vías de acceso principal desde la central hidroeléctrica hasta la planta solar. Por lo tanto, esta Dirección consideró que se cambiaban las especificaciones técnicas, y de esta manera requirió en el Auto 142 del 09 de julio de 2020, se incluyera dentro de la solicitud de sustracción la vía de acceso al área del proyecto, toda vez que, se modificaban las especificaciones técnicas del acceso al área.*

*En respuesta del requerimiento, la Sociedad URRA S.A. E.S.P, presentó en el radicado No. 01-2020-37441 del 18 de noviembre de 2020, lo solicitado, en donde explican que la vía de acceso al área del proyecto "Instalación y Operación de la Planta Solar Fotovoltaica Urrea con una capacidad de generación de 19.9MWP", es propiedad de la Empresa y fue construida para el desarrollo de las actividades específicas de la Central hidroeléctrica URRA I, estando catalogada dentro de la infraestructura del mencionado proyecto; sumado a esto, se especifica que las actividades a desarrollarse en la vía, para asegurar el acceso al nuevo proyecto fotovoltaico, no altera sus dimensiones, sustentando lo siguiente:*

*(...) según lo dispuesto en el artículo 2 de la Resolución 1274 de 2014, "(h) el mantenimiento de vías existentes, siempre y cuando no varíen las especificaciones técnicas y el trazado de las mismas", corresponde con una de las actividades que se pueden desarrollar en áreas de Reserva Forestal nacionales o regionales, sin necesidad de efectuar sustracción del área. En ese sentido, es claro que el proyecto Solar no realizará un cambio en las especificaciones técnicas de la vía existente, ni el trazado de esta, toda vez que las actividades van enfocadas a acciones de mantenimiento. Razón, por la cual, no se requiere sustracción de la reserva forestal para dicha área. (...)*

*De lo anterior, en el marco de lo establecido por la Sociedad URRA, el acceso no presenta cambio en las especificaciones técnicas, con lo cual, no se requeriría la presentación del polígono de dicha vía dentro del área de la sustracción, toda vez que, para el acceso preexistente no se contemplan cambios en a las especificaciones (conforme con la información aportada por el peticionario), y misma para la construcción y operación del proyecto solamente requiere de mantenimientos de la calzada.*

### **3.3. Línea Base**

#### **3.3.1. Componente Físico**

*Para el área de influencia de la solicitud de sustracción, predominan formaciones geológicas de origen sedimentario, principalmente depositadas por la dinámica fluvial del río Sinú, abarcando la mayor parte del área las terrazas aluviales y los depósitos aluviales; formaciones que por su origen y edad presentan geoformas prácticamente planas con inclinaciones que no superan en 7%; estas unidades presentan perfiles de meteorización bajos, con suelos residuales arcillosos tipo illita, las cuales de acuerdo a la información entregada por el peticionario presentan baja absorción y baja susceptibilidad a la retracción y a la expansión, por lo que son considerados materiales densos y no son potencialmente colapsables.*

*Sumado a lo anterior, de acuerdo con el análisis multitemporal realizado para el área entre los años 1988 a 2016, teniendo en cuenta que las geoformas predominantes son terrazas aluviales, se identificó que el principal proceso que afecta el área es la erosión tanto fluvial como pluvial, fenómeno que ha ido aumentando a través del tiempo debido a la fuerte deforestación que se encuentra en el área, pasando en el área de influencia de la sustracción de 5 ha para el año 2011 a 34 ha para el año 2016. Frente a este escenario es importante mencionar que una (...) sustracción en el área no aumentará la susceptibilidad a presentar procesos erosivos, toda vez que, las condiciones actuales se conservaran en los mismos escenarios (...).*

*En lo relacionado al recurso hídrico subterráneo, para el área de influencia directa se definen dos unidades hidrogeológicas denominadas acuífero Depósitos Aluviales, categorizado como un acuífero libre a semiconfinado de baja producción, con capacidades específicas entre 0,02 y 0,8 l/s/m y un acuífero de Terrazas Aluviales, el cual presenta un espesor promedio de 10 y 15 metros, caracterizado como acuífero libre a semiconfinado de mediana productividad con capacidad específica entre 2 y 20 l/s/m zonas de recarga de baja capacidad de infiltración. Conforme estas condiciones, y teniendo en cuenta que no existe ningún tipo de intervención en el subsuelo que pueda condicionar la dinámica hídrica superficial del área, se considera que una (...) sustracción no generará afectaciones mayores al recurso hídrico subterráneo,*

*"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529*

*ni a la prestación de los servicios ecosistémicos de regulación y abastecimiento que se desarrollen en torno a este recurso.*

*En lo que respecta al recurso hídrico superficial, se reconocen dos subcuencas principales para el área de influencia directa, la subcuenca de la quebrada La Cristalina, la cual presenta un patrón de drenaje tipo detrítico, con forma Oval redonda a oval oblonga, que indica una posibilidad media de crecidas, y la subcuenca de la quebrada Quimari, cuya forma es alargada, con característica de oval oblonga a rectangular oblonga, que indica una posibilidad baja de crecidas con mayores caudales. Teniendo en cuenta esta caracterización, se identifica que el índice de escasez para el área de influencia de la presente solicitud tiende a ser cero, lo que indica que la oferta hídrica es superior a la demanda, por lo tanto, la demanda se puede considerar como no significativa; es decir el recurso hídrico no experimenta presiones importantes, sumado a esta característica, los principales usos dados al recurso hídrico superficial son el recreativo, por lo que se evidencia la prestación de servicios culturales, servicios que frente a una (...) sustracción no sufrirán mayor afectación.*

*Por otro lado, los suelos desarrollados en el área, sobre planicies del río Sinú y terrazas y vallecitos aluviales, desarrollan clases agrologicas de tipo III y IV, cuyas aptitudes esta enfocadas principalmente a actividades agrícolas y que actualmente se consideran tierras sin conflicto; de acuerdo con esto, frente a una (...) sustracción existiría una variación en los conflictos presentando conflictos por subutilización baja a moderada, aun así, un (...) cambio en el uso del suelo no entraría en detrimento del suelo ya que se estaría utilizado en un nivel menor al potencial que presentan los suelos del área, garantizando que los servicios de regulación y conservación de la fertilidad del suelo, se mantendrán constantes dentro de la zona de interés.*

### **3.3.2. Biodiversidad**

*Las coberturas identificadas en el área de influencia del proyecto, fueron Plantación forestal, Mosaico de cultivos con espacios naturales, Pastos enmalezados y Vegetación secundaria o en transición*

*El análisis de coberturas, evidencia que en el área de influencia de la solicitud de sustracción se presenta una transformación de coberturas naturales, por actividades como ganadería y agricultura, sumado a la tala y aprovechamiento forestal; afectando la diversidad del área, evidenciada en los índices que se presentan, donde las zonas de mayor y mejor representación son los relictos de bosque que se encuentran colindantes a los cultivos, demostrando la presencia de bancos de semillas y procesos sucesionales activos, que buscan restablecer las coberturas, a lo que eran antes del disturbio.*

*Sumado a lo mencionado frente a los índices de diversidad, también se identificó, una alta presencia de especies arbustivas, con muy pocas evidencias arbóreas, lo cual demuestra un alto aprovechamiento forestal a partir de la tala, con el objetivo de propiciar áreas para la implementación de actividades económicas.*

*De esta manera, es evidente el alto grado de transformación y posible deterioro de las condiciones naturales presentes en el área, conforme el uso del suelo actual, que tiene la zona; donde a partir de los valores obtenidos, como el Coeficiente de Mezcla se demuestran muy baja heterogeneidad, debido a la alta afectación de las actividades antrópicas en la diversidad, estructura y función de los ecosistemas.*

*De igual manera, que se evidencia una afectación significativa en la diversidad y funcionalidad de la flora, la fauna muestra índices muy bajos de ocupación o uso del área de influencia, dadas las actividades que se dan en el área actualmente, de esta manera el área se caracteriza por la presencia de especies generalistas, demostrando baja diversidad. Nuevamente los valores más altos de diversidad los presentaron las coberturas de mosaico de cultivos y espacios naturales, y vegetación secundaria o en transición. Esta característica es evidente de acuerdo con los resultados obtenidos dentro de los puntos de muestreo realizados en la línea base para el medio dio biótico.*

*De los mamíferos, se identifica una alta presión, debida a la casa, y se manifiesta que algunas especies hace mucho no se ven en la zona, llegándose a considerar extintas a nivel local, lo cual es coherente con el nivel de deterioro de las coberturas en la zona, quedando en la zona la fauna con mayor capacidad de adaptación y de uso de las diferentes coberturas, como roedores y murciélagos.*

*En el caso de las aves, se identificaron especies de amplia distribución y de gran capacidad adaptativa, 40 especies migratorias; de las cuales, un alto porcentaje corresponden a especies con hábitos acuáticos, dada la gran presencia de lagos y ríos en la zona. Lo cual también, se soporta por los gremios tróficos, en donde un 30%, son aves insectívoras, dada la gran disponibilidad de insectos, que presenta el área, por el tipo de coberturas; los insectos e invertebrados, suelen ser muy abundantes en zonas de pastos, vegetación secundaria y en bosques consolidados, en este caso son comunes las zonas de pastos y crecimiento secundario.*

*"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529*

*Relacionados a las fuentes de agua y los pequeños espacios de bosque ripario que se conservan en el área de influencia, conforme la información aportada se define la presencia de algunos reptiles y anfibios, colindantes a las plantaciones transitorias, no obstante, las especies evidenciadas pueden considerarse como especies generalistas, que se han adaptado al nivel de modificación de las coberturas de la zona.*

*Frente al análisis de conectividad estructural y funcional del área de influencia de la solicitud de sustracción, se encontró que gran parte del área está definida entre grandes parches de vegetación, definida en orden de presencia conforme las coberturas encontradas de la siguiente manera: vegetación secundaria o en transición, plantaciones forestales y pastos limpios, no se encontraron parches significativos de bosques dentro del área de influencia. De acuerdo, con los análisis realizados, se identificó que el nivel de fragmentación es muy alto, existiendo una total ausencia de bosques para el área de influencia.*

*Consecuentemente, para la vegetación secundaria, se evidenció respecto al análisis presentado, un mayor número de parches con una superficie representativa, en comparación con las otras coberturas identificadas, asimismo se observó que la vegetación secundaria tiene la mayor probabilidad de conectividad; no obstante, es claro en indicar el estudio que de acuerdo con las condiciones actuales en el área, no existe probabilidad de conectividad, ni funcional, ni estructural.*

*En conclusión, a la información biótica entregada y analizada, se encontró que el área que se solicita en sustracción, presenta un alto grado de fragmentación, en donde no hay presencia de bosques, y esta principalmente compuesta por coberturas de pastos, cultivos y aprovechamiento forestal, lo que indica que, ante una (...) sustracción y por ende cambio en el uso del suelo, no se (...) [causará] una mayor afectación de los servicios ecosistémicos que presta el área.*

### **3.6. AMENAZAS**

*Dada su cercanía a quebradas y su baja pendiente, el área del proyecto, presenta una alta susceptibilidad de inundaciones, principalmente por las zonas de ronda y las cotas de inundación de las mismas, que colindan con el área solicitada en sustracción; encontrándose en riesgo medio.*

*Precisamente por su baja pendiente y el uso del suelo, su nivel de riesgo por erosión es bajo, al igual, que el riesgo de remoción en masa, para el área solicitada en sustracción. De esta manera, no se identifica que ante un cambio en el uso del suelo se potencialicen las amenazas presentes en el área solicitada en sustracción.*

### **3.7. ANALISIS AMBIENTAL**

*Del análisis ambiental, se concluye, que el área que se solicita en sustracción, tal como se mencionó con antelación, presenta una transformación de las coberturas naturales, lo que ha conllevado a un deterioro significativo de los servicios ecosistémicos que presta el área en cuanto a aprovisionamiento (hábitat de especies, representado en alimento y refugio), dado los diferentes usos del suelo por actividades económicas como: ganadería, cultivos transitorios, cultivos permanentes, lo cual se puede evidenciar en la documentación presentada por el peticionario, en donde se indica que:*

*(...)*

*Las actividades extractivas y productivas, que predominan dentro del área solicitada para sustracción, se encuentran inmersas en un modelo económico de subsistencia donde los habitantes aprovechan los recursos en la mayoría de los casos sin tener en cuenta los impactos de sus acciones. Tal es el caso de aquellos espacios de uso transicional en los cuales se practican quemadas sucesivas, con el fin de establecer cultivos temporales que son reemplazados entre sí de acuerdo con la temporada apropiada. Otro aspecto similar es el de transformación de suelos para el establecimiento de plantaciones forestales con un objetivo puramente extractivo que altera la flora natural de las coberturas presentes, composición, distribución y flujos poblacionales. (...)*

*En este sentido, considerando que en el área se presentan severas afectaciones debido al cambio en el uso del suelo, ya que se han removido amplias áreas de vegetación para la implementación de diversas actividades económicas, afectación que se ha venido produciendo desde hace varias décadas y que ha implicado que esta región se cuente como una de las que mayor deforestación ha sufrido históricamente, como lo señala el sistema de monitoreo de Bosques del IDEAM, generando un paisaje altamente fragmentado, en el cual solo permanecen unos pocos remanentes de coberturas naturales, principalmente ubicados sobre las riberas de los cuerpos de agua corrientes.*

*Características que se traducen en la presencia de coberturas naturales en áreas pequeñas, desconectadas, potencializando la competencia intra e interespecífica, así como la escasez de recursos y en muchos casos la presión antrópica.*

*En este sentido, sobre la afectación de estos servicios ecosistémicos debido a la (...) sustracción de reserva forestal, se observa que estas corresponden a áreas que en su mayoría están cubiertas por pastos limpios, por lo que el cambio en el uso del suelo afectaría principalmente servicios ecosistémicos*

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

relacionados con el suelo, más aquellos relacionados con las coberturas boscosas son casi inexistentes actualmente. En este sentido puede considerarse que (...) una (...) sustracción del área, no supondría una afectación significativa si se compara con el estado actual de la misma.

### 3.8. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

En la propuesta de zonificación de manejo ambiental presentada por el solicitante, se indica que las áreas de exclusión corresponden a 214,46 hectáreas. De estas áreas de exclusión, según la información presentada por el solicitante, solo se cruzan algunas áreas, que soportan las líneas áreas de interconexión, el polígono principal, no está sobre zonas de exclusión.

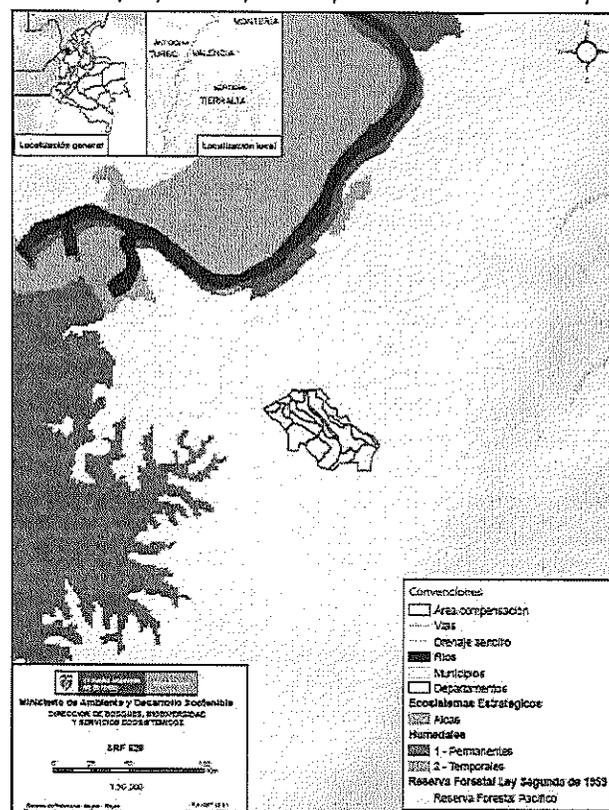
Es así que, el área solicitada en sustracción se encuentra dentro de la categoría de restricciones medias, determinándose que las citadas áreas solicitadas en sustracción, no se encuentran dentro de áreas sensibles ambientalmente y que ante una (...) sustracción la delimitación de los polígonos correspondió a un análisis que vinculó de manera holística tanto los aspectos normativos como los físico – bióticos, evitándose afectaciones a las áreas de exclusión, que, en este caso, son principalmente estos cuerpos de agua.

Por lo tanto, se considera, que no hay afectación a zonas que se consideren en alto grado de sensibilidad, dentro del área solicitada en sustracción, fuera de las áreas que históricamente ya fueron afectadas, por las actividades antrópicas y la construcción y operación de la hidroeléctrica URRRA 1.

### 3.9. MEDIDAS DE COMPENSACIÓN

La empresa propone la implementación de las acciones de compensación en 46,36 hectáreas, acordes a la modificación que realizaron del ASS; en el documento radicado con No. 01-2020-37441 del 18 de noviembre de 2020, se presenta un área nueva [propuesta] de compensación, siguiendo los contenidos definidos por la Resolución 256 de 2018 y los requerimientos realizados en el Auto 142 de 2020, específicamente en el Artículo 1, numeral 5, y sus respectivos literales. En donde se evidencia un análisis tanto a partir de información secundaria, como primaria, identificándose coberturas y los respectivos análisis de diversidad; de igual manera se plantean varias estrategias, que contemplan restauración ecológica, rehabilitación y trabajo comunitario.

Figura 19. Área propuesta para implementación de compensación



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2020.

De acuerdo a la información aportada por el solicitante respecto al área a compensar, este Ministerio materializó las coordenadas y determinó que el área corresponde a 46.36 hectáreas (figura 20), se indica que se encuentra dentro de la Reserva Forestal Pacífico de la Ley 2ª de 1959.

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

En cuanto a coberturas, presenta bosque de galería o ripario, bosque fragmentado, arbustal, mosaico de cultivos y espacios naturales y cultivos transitorios, y para cada una de estas coberturas, se plantearon escenarios diferentes de intervención, los cuales muestran una trayectoria diferente, para algunos el objetivo está centrado en restauración ecológica específica, y para otros procesos de recuperación o rehabilitación dependiendo del estado en el que se encuentren.

Para cada uno de los escenarios, se encuentra un análisis de factores de tensión y limitantes, del procesos de restauración, lo cual determino cada una de las estrategias, que en su mayoría, contemplan la plantación y enriquecimiento con especies nativas de flora, con diferentes arreglos florísticos; sumadas a estas actividades, contemplan la inclusión de la comunidad, tanto en la generación y compra de plantas en viveros comunitarios, como la formación en restauración ecológica y participación en cada una de las actividades, de las estrategias presentadas.

Los arreglos florísticos, se basan en la caracterización realizada a un ecosistema de referencia, muestra ubicada muy cerca del área delimitada para compensación, en donde se evidencia un relicto significativo de bosque denso, de donde se obtuvieron una cantidad representativa de especies vegetales, de los diferentes gremios o etapas de la sucesión ecológica.

Con respecto a los objetivos y metas que hacen parte de la propuesta de compensación, se consideran acertadas y claras.

**Tabla 34. Ejemplo de algunos indicadores biofísicos para el monitoreo de la restauración de bosques en la cuenca del río Cali (fuente: CIPAV).**

Metas	Indicadores biofísicos		
	Protección del suelo y fertilidad	Estructura de la vegetación	Autenticidad biológica
Corto plazo	Aumento en la cobertura del suelo con plantas vivas o residuos vegetales.	Sobrevivencia de las plantas sembradas.	Aumento en la cobertura, biomasa o abundancia de plantas nativas o reducción de la cobertura, abundancia o biomasa de plantas exóticas.
Mediano plazo	Aumento en la materia orgánica, carbono orgánico, actividad biológica, estabilidad de agregados o retención de humedad en el suelo.	Sobrevivencia de plantas sembradas. Cambios en la distribución diamétrica y de alturas de la vegetación, área basal, cobertura de dosel, densidad de estratos foliares, densidad de tallos y volumen total de vegetación.	Cambio en el número de especies nativas que se establecen a partir de la regeneración natural. Reclutamiento de plantas con grandes semillas.
Largo plazo	Cambios en los parámetros físicos y químicos del suelo.	Cambios en la distribución diamétrica y de alturas de la vegetación, área basal, densidad de estratos foliares, densidad de tallos y volumen total de vegetación.	Reemplazo de especies pioneras y secundarias por especies tolerantes a la sombra. Aumento en el número de especies de plantas epífitas y lianas.

En cuanto al programa de evaluación y seguimiento, aunque se presenta variedad de indicadores, no se identifican los correspondientes al seguimiento y evaluación de la efectividad de las estrategias de plantación de individuos vegetales, como lo es la mortalidad y supervivencia de los individuos plantados, el seguimiento al proceso de adaptación, como se ejemplifican en la **Tabla 34**, tomada del documento Monitoreo a procesos de restauración ecológica aplicado a ecosistemas terrestres, del Instituto de Investigaciones Alexander Von Humboldt.; sumado a esto no se identifica un cronograma donde se observen o se definan las épocas de tomas de datos, la generación de los documentos, la presentación de informes semestrales.

Sumado a lo anterior, no hay mención de los periodos y actividades de mantenimiento, replantes; los cuales, en los primeros años, deben realizarse casi cada 3 meses, para tomar las medidas respectivas, antes de perder las plantaciones, por enfermedades, sequías, falta de nutrientes, etc.

A partir de los análisis realizados a la información presentada, se considera viable realizar la sustracción de 46,36 hectáreas de la reserva forestal Pacífico establecida por la Ley 2ª de 1959, de igual manera se considera viable el predio la Sonrisa, para la compensación de la mencionada sustracción."

*“Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529*

## FUNDAMENTOS JURÍDICOS

Que la Constitución Política de 1991, en sus artículos 8, 79 y 80, señala como deber del Estado proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación; así como planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, conservación, restauración o sustitución.

Que el artículo 1 de la Ley 2ª de 1959 *“Por el cual se dictan normas sobre economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables”* estableció con carácter de *“Zonas Forestales Protectoras”* y *“Bosques de Interés General”*, las áreas de Reserva Forestal Nacional del **Pacífico**, Central, del Río Magdalena, de la Sierra Nevada de Santa Marta, de la Serranía de los Motilones, del Cocuy y de la Amazonía, para el desarrollo de la economía forestal y la protección de los suelos, las aguas y la vida silvestre.

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

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

Que el artículo 3 del Decreto 877 de 1976, compilado en el artículo 2.2.1.1.17.3 del Decreto 1076 de 2015, determinó que el territorio nacional se considera dividido en las *“Áreas de Reserva Forestal”* establecidas, entre otras, por la Ley 2ª de 1959.

Que de acuerdo con los artículos 206 y 207 del Decreto Ley 2811 de 1974 *“Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente”*, se denomina *área de reserva forestal* la zona de propiedad pública o privada reservada para destinarse exclusivamente al establecimiento o mantenimiento y aprovechamiento racional permanente de los bosques que en ella existan o se establezcan, garantizando su recuperación y supervivencia.

Que de acuerdo con el artículo 22 del Decreto 2372 de 2010, compilado en el artículo 2.2.2.1.3.1. del Decreto 1076 de 2015, las Reservas Forestales establecidas por la Ley 2ª de 1959 no son consideradas áreas protegidas integrantes del Sistema Nacional de Áreas Protegidas -SINAP-, sino estrategias de conservación *in situ* que aportan a la protección, planeación y manejo de los recursos naturales renovables y al cumplimiento de los objetivos generales de conservación del país, de modo que mantienen plena vigencia y se continúan rigiendo para todos sus efectos por las normas que la regulan.

Que sin perjuicio de la especial importancia ambiental atribuida a las áreas de reserva forestal, el artículo 210 del Decreto Ley 2811 de 1974 dispuso:

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

Que el numeral 18 del artículo 5 de la Ley 99 de 1993 *“Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el*

*"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529*

*Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones"* impuso al Ministerio del Medio Ambiente la función de sustraer las reservas forestales nacionales<sup>1</sup>.

Que el tercer párrafo del artículo 204 de la Ley 1450 de 2011 *"Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014"* dispuso que las áreas de reserva forestal establecidas por el artículo 1 de la Ley 2ª de 1959 y las demás del orden nacional, únicamente podrán ser objeto de sustracción por parte del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial o la entidad que haga sus veces, con base en estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales<sup>2</sup>. Adicionalmente, el inciso segundo de este mismo artículo determinó que en los casos en que proceda la sustracción temporal o definitiva de las áreas de reserva forestal, la autoridad ambiental competente impondrá al interesado en la sustracción, las medidas de compensación, restauración y recuperación a que haya lugar.

Que el numeral 14 del artículo 2 del Decreto Ley 3570 de 2011 *"Por el cual se modifican los objetivos y la estructura del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y se integra el Sector Administrativo de Ambiente y Desarrollo Sostenible"* reiteró la función establecida en el numeral 18 del artículo 5 de la Ley 99 de 1993, conforme a la cual, corresponde al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, entre otras funciones, la de sustraer las áreas de reserva forestal nacionales.

Que en su calidad de organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y en ejercicio de las funciones que le fueron asignadas para sustraer las reservas forestales nacionales, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expidió la Resolución 1526 del 03 de septiembre de 2012 *"Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para la sustracción de áreas en las reservas forestales nacionales y regionales, para el desarrollo de actividades consideradas de utilidad pública o interés social, se establecen las actividades sometidas a sustracción temporal y se adoptan otras determinaciones"*.

Que de acuerdo con el artículo 1º de la resolución en comento, su objetivo y ámbito de aplicación es *"...establecer los requisitos y el procedimiento para la sustracción de áreas en las reservas forestales nacionales, las cuales comprenden las establecidas mediante la Ley 2ª de 1959 y las reservas forestales declaradas por el Ministerio de la Economía Nacional, el Inderena, el Ministerio de Agricultura y las áreas de reservas forestales regionales, para el desarrollo de actividades económicas declaradas por la ley como de utilidad pública o interés social que impliquen remoción de bosques o cambio en el uso de los suelos o cualquiera otra actividad distinta del aprovechamiento racional de los bosques. (...)"* (Subrayado fuera del texto).

Que teniendo en cuenta que el artículo 5 de la Ley 143 de 1994, declaró como de utilidad pública la generación, interconexión transmisión, distribución y comercialización de electricidad, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos consideró pertinente iniciar la evaluación de la solicitud de sustracción presentada por la **EMPRESA URRÁ S.A. E.S.P.**, en el marco del procedimiento establecido por la Resolución 1526 de 2012.

Que en virtud de lo expuesto, mediante el Auto 110 del 03 de junio de 2020, esta Dirección ordenó dar apertura al expediente **SRF 529**, el cual contiene todas las actuaciones administrativas relacionadas con la solicitud de sustracción definitiva de un

<sup>1</sup> De acuerdo con el párrafo del artículo 12 de la Ley 1444 de 2011, *"Serán funciones del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en todo caso, las asignadas al Ministerio de Ambiente en la Ley 99 de 1993 y en la Ley 388 de 1997, en lo relativo a sus competencias."*

<sup>2</sup> De acuerdo con el artículo 38 del Decreto Ley 3570 de 2011, todas las referencias que hagan las disposiciones legales y reglamentarias al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial deben entenderse referidas al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, si se relacionan con las funciones asignadas por este mismo decreto al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

*"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529*

área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, para el desarrollo del proyecto *"Instalación y Operación de la Planta Solar Fotovoltaica Urrá con una capacidad de generación de 19.9MWP"* en el municipio de Tierralta, departamento de Córdoba.

Que, en el marco del mencionado trámite administrativo, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos elaboró el **Concepto Técnico 125 de 2020**, a través del cual determinó la viabilidad de efectuar la sustracción definitiva de 46,35 Ha de la Reserva Forestal del Pacífico, para el desarrollo del proyecto *"Instalación y Operación de la Planta Solar Fotovoltaica Urrá con una capacidad de generación de 19.9MWP"* en el municipio de Tierralta, departamento de Córdoba.

Que, en virtud de lo dispuesto por el parágrafo 4 del artículo 6 de la Resolución 1526 de 2012, dentro de la evaluación realizada se verificó que en el expediente **SRF 529** reposa la **Resolución ST – 0314 del 12 de mayo de 2020** *"Sobre la procedencia o no de la consulta previa con comunidades étnicas para proyectos, obras o actividades"* expedida por la Subdirección Técnica de Consulta Previa de la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa del Ministerio del Interior, conforme a la cual para el desarrollo del mencionado proyecto no procede la consulta previa con comunidades Indígenas, Rom, Minorías, Negras, Afrocolombianas, Raizales o Palenqueras. En tal sentido, es procedente decidir de fondo la solicitud de sustracción, sin que para ello se requiera la presentación por parte del usuario, de actas de protocolización de procesos de consulta previa.

Que respecto a las medidas de compensación por la sustracción definitiva de reservas forestales, el artículo 10 de la Resolución 1526 de 2012, modificado por el artículo 8 de la Resolución 256 del 22 de febrero de 2018 (vigente a partir del 15 de agosto de 2018<sup>3</sup>), dispuso:

*"Artículo 10. Medidas de compensación, restauración y recuperación. En los casos en que proceda la sustracción de las áreas de reserva forestal, sea esta temporal o definitiva, la autoridad ambiental competente impondrá al interesado en la sustracción, las medidas de compensación, restauración y recuperación a que haya lugar, sin perjuicio de las que sean impuestas por la autoridad ambiental competente en virtud del desarrollo de la actividad que se pretenda desarrollar en el área sustraída.*

*Para la aplicación de la presente resolución, se entiende por:*

**1. Medidas de compensación:** *Acciones orientadas a retribuir al área de reserva forestal la pérdida de patrimonio natural producto de la sustracción. La compensación deberá ser definida caso a caso. (...)*

**1.2 Para la sustracción definitiva:** *(modificado por el artículo 8 de la Resolución 256 de 2018) Se entenderá por medidas de compensación el desarrollo de acciones en términos de preservación o restauración, mecanismos, modos y formas de compensación de las que trata este manual de compensaciones del componente biótico, en un área equivalente en extensión al área sustraída, en la cual se deberá desarrollar un plan de restauración debidamente aprobado por la autoridad ambiental competente.*

**2. Medidas de restauración:** *Para efectos de la presente resolución, se entiende por restauración, la restauración ecológica como el proceso de contribuir al restablecimiento de un ecosistema que se ha degradado, dañado o destruido con base en un sistema de referencia. Es una actividad deliberada que inicia o acelera la recuperación de un ecosistema con respecto a su salud, integridad y sostenibilidad y busca iniciar o facilitar la reanudación de estos procesos, los cuales retornarán el ecosistema a la trayectoria deseada. (...)"* (Subrayado fuera del texto)

Que de conformidad con lo anterior y de acuerdo con los criterios establecidos en el Manual de Compensaciones del Componente Biótico, adoptado mediante la Resolución 256 de 2018, modificada por la Resolución 1428 de 2018, la Dirección de Bosques,

<sup>3</sup> Artículo 3 de la Resolución 1428 de 2018

*"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529*

Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos impondrá a la **EMPRESA URRÁ S.A. E.S.P.** las respectivas obligaciones de compensación.

Que mediante Resolución 053 del 24 de enero de 2012 el Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible delegó en el Director de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos la función de *"suscribir los actos administrativos relacionados con las sustracciones de reservas forestales de carácter nacional"*.

Que a través de la Resolución 1115 del 30 de noviembre de 2020 *"Por la cual se efectúa un encargo de funciones"* el Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible encargó las funciones del empleo de Director Técnico, Código 0100, Grado 22 de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de la planta de personal del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en el funcionario **LUIS FRANCISCO CAMARGO FAJARDO**.

Que, en mérito de lo expuesto, el Director (E) de Bosques y Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible,

### RESUELVE

**ARTÍCULO 1. - Efectuar** la sustracción definitiva de 46,35 Ha de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, solicitada por la **EMPRESA URRÁ S.A. E.S.P.** (sigla **URRÁ S.A. E.S.P.**), identificada con NIT. 800.175.746-9, para el desarrollo del proyecto *"Instalación y Operación de la Planta Solar Fotovoltaica Urrá con una capacidad de generación de 19.9MWP"* en el municipio de Tierralta, departamento de Córdoba.

**PARÁGRAFO.** El área sustraída definitivamente se encuentra definida en el anexo 1 del presente acto administrativo.

**ARTÍCULO 2. Declarar** que el área de 46,36 Ha propuesta por la **EMPRESA URRÁ S.A. E.S.P.** (sigla **URRÁ S.A. E.S.P.**), ubicada al interior de la Reserva Forestal del Pacífico, en un predio denominado *"La Sonrisa"*, en la vereda Santana del municipio de Tierralta (Córdoba), es apta desde el punto de vista técnico para la implementación de las acciones de compensación por la sustracción definitiva efectuada, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 1.2 del artículo 10 de la Resolución 1526 de 2012.

**PARÁGRAFO.** El área de 46,36 Ha ubicadas al interior del predio *"La Sonrisa"*, identificado con matrícula inmobiliaria 140-41358 y código catastral 238070002000000590002000000000, de propiedad de la **EMPRESA URRÁ S.A. E.S.P.** (sigla **URRÁ S.A. E.S.P.**), se encuentra definida en el anexo 2 del presente acto administrativo.

**ARTÍCULO 3. Requerir** a la **EMPRESA URRÁ S.A. E.S.P.** (sigla **URRÁ S.A. E.S.P.**) para que en el plazo máximo de un (1) mes, contado a partir de la firmeza del presente acto administrativo, allegue ante la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, la siguiente información:

1. Programa de seguimiento y monitoreo que deberá iniciarse una vez implementadas las estrategias de restauración. Dicho programa debe: a) incluir los indicadores de efectividad del proceso de restauración relacionados con flora y fauna, b) las estrategias de cambio en caso de no cumplirse los objetivos definidos, y c) tener en cuenta que los indicadores a evaluar deben reflejar los cambios que experimenta el ecosistema. Para el monitoreo de se puede tomar como guía el documento técnico publicado en 2015 por el instituto Alexander von Humboldt-IAvH, titulado "Monitoreo a procesos de restauración ecológica aplicado a ecosistemas terrestres".

*"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529"*

2. El programa de seguimiento y monitoreo de las estrategias de restauración debe ser proyectado para un periodo mínimo de cinco (5) años. Así mismo, debe contener el Plan Detallado de Trabajo - PDT, expresado en un cronograma que incluya: las actividades a implementar con la fecha de inicio y finalización, frecuencia y fechas de entregables - HITOS.
3. Cronograma de actividades del Plan de Restauración, incluyendo el programa de seguimiento y monitoreo.

**PARÁGRAFO.** La información requerida en el presente artículo es necesaria para decidir de fondo la pertinencia de aprobar o no la propuesta de compensación presentada por la **EMPRESA URRÁ S.A. E.S.P.** (sigla **URRÁ S.A. E.S.P.**).

**ARTÍCULO 4.** La **EMPRESA URRÁ S.A. E.S.P.** (sigla **URRÁ S.A. E.S.P.**) deberá desarrollar un Plan de Restauración Ecológica, debidamente aprobado por la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, en un área con extensión al menos equivalente a la sustraída definitivamente.

**PARÁGRAFO 1.** La ejecución del Plan de Restauración Ecológica deberá iniciarse dentro del plazo máximo de seis (6) meses, contados a partir de la firmeza del acto administrativo que lo apruebe.

**PARÁGRAFO 2.** La ejecución del Plan de Restauración Ecológica deberá realizarse en los términos que la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos apruebe respecto al qué, cuánto, cómo y dónde compensar.

**PARÁGRAFO 3.** La **EMPRESA URRÁ S.A. E.S.P.** (sigla **URRÁ S.A. E.S.P.**) presentará informes sobre el avance de las medidas de compensación, con la periodicidad y el contenido que la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos determine a través del acto administrativo mediante el cual apruebe el respectivo Plan de Restauración Ecológica.

**ARTÍCULO 5.-** La **EMPRESA URRÁ S.A. E.S.P.** (sigla **URRÁ S.A. E.S.P.**) deberá obtener los respectivos permisos, autorizaciones y/o licencias que se requieran para el desarrollo de la actividad y para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales que esta llegare a demandar, de acuerdo a la normatividad ambiental vigente. Lo anterior, sin perjuicio de las medidas u obligaciones que soliciten o impongan las autoridades municipales y la autoridad ambiental regional, dentro del ámbito de sus competencias.

**ARTÍCULO 6.-** En caso de no ejecutarse el proyecto de utilidad pública que motivó la sustracción definitiva efectuada o de no obtenerse las correspondientes autorizaciones y/o permisos para su desarrollo, el área sustraída mediante el presente acto administrativo recobrará su condición de reserva forestal.

**ARTÍCULO 7.-** En caso de presentarse alguna modificación o cambio en las actividades relacionadas con el proyecto, que requiera la remoción de bosque o cambio de uso del suelo en sectores diferentes a las áreas sustraídas por el presente acto administrativo, deberá presentar una nueva solicitud de sustracción.

**ARTÍCULO 8.-** Advertir a la **EMPRESA URRÁ S.A. E.S.P.** (sigla **URRÁ S.A. E.S.P.**) que, de conformidad con el parágrafo del artículo 10 de la Resolución 1526 de 2012, en caso que para el desarrollo del proyecto que motivó la sustracción definitiva efectuada sea necesaria la obtención de licencia ambiental, planes de manejo ambiental, permisos, concesiones o autorizaciones ambientales, las medidas de compensación a que refiere el artículo 4 del presente acto administrativo serán independientes de las medidas que se establezcan para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos que se puedan

*"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529*

ocasionar durante la ejecución del proyecto objeto de licenciamiento ambiental o del instrumento administrativo respectivo.

**ARTÍCULO 9.-** El incumplimiento de las obligaciones establecidas en el presente acto administrativo dará lugar a la imposición y ejecución de medidas preventivas y sancionatorias que sean aplicables, de conformidad con lo establecido en la Ley 1333 de 2009.

**ARTÍCULO 10.-** **Notificar** el presente acto administrativo al representante legal de la **EMPRESA URRÁ S.A. E.S.P.** (sigla **URRÁ S.A. E.S.P.**), identificada con NIT. 800.175.746-9, o a su apoderado debidamente constituido o la persona que este autorice, en los términos previstos por el artículo 4 del Decreto 491 de 2020 *"Por el cual se adoptan medidas de urgencia para garantizar la atención y la prestación de los servicios por parte de las autoridades públicas y los particulares que cumplan funciones públicas y se toman medidas para la protección laboral y de los contratistas de prestación de servicios de las entidades públicas, en el marco del Estado de Emergencia, Social y Ecológica."*

**ARTÍCULO 11.-** **Comunicar** el presente acto administrativo a la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge -CVS-, al municipio de Tierralta en el departamento de Córdoba y a la Procuraduría Delegada para asuntos Ambientales y Agrarios.

**ARTÍCULO 12.-** **Ordenar** la publicación del presente acto administrativo en la página web del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

**ARTÍCULO 13.-** **Recursos.** De conformidad con los artículos 74, 76 y 77 de la Ley 1437 de 2011 *"Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo"*, contra el presente acto administrativo procede el recurso de reposición.

**NOTIFÍQUESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE**

Dada en Bogotá D.C., a los 28 DIC 2020



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

Proyectó:	Karol Betancourt Cruz/Abogada / Contratista DBBSE
Revisó:	Rubén Darío Guerrero Useda/Coordinador Grupo GIBRFN
Concepto técnico:	125 del 21 de diciembre de 2020
Expediente:	SRF 529
Resolución:	"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529
Proyecto:	"Instalación y Operación de la Planta Solar Fotovoltaica Urrá con una capacidad de generación de 19.9MWP"
Solicitante:	EMPRESA URRÁ S.A. E.S.P. (sigla URRÁ S.A. E.S.P.)

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

## ANEXO 1.

**ÁREA SUSTRADA DEFINITIVAMENTE DE LA RESERVA FORESTAL DEL PACÍFICO, PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA URRÁ CON UNA CAPACIDAD DE GENERACIÓN DE 19.9MWP" EN EL MUNICIPIO DE TIERRALTA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA**

COORDENADAS MAGNÉTICAS ORIGEN BOGOTÁ								
No.	ESTE	NORTE	No.	ESTE	NORTE	No.	ESTE	NORTE
1	1096854,51	1379784,54	116	1096438,4	1379325,32	231	1097008,83	1380040,72
2	1096854,13	1379783,99	117	1096438,6	1379326,17	232	1097009,1	1380041,26
3	1096821,77	1379733,1	118	1096438,94	1379326,97	233	1097040,18	1380114,51
4	1096821,66	1379732,92	119	1096439,42	1379327,7	234	1097040,28	1380114,75
5	1096775,57	1379666,82	120	1096440,02	1379328,33	235	1097040,53	1380115,3
6	1096727,68	1379597,99	121	1096440,71	1379328,85	236	1097071,45	1380188,29
7	1096681,48	1379531,78	122	1096441,49	1379329,24	237	1097071,54	1380188,5
8	1096634,44	1379466,6	123	1096527	1379363,32	238	1097071,78	1380189,02
9	1096587,02	1379401,04	124	1096579,28	1379407,4	239	1097096,65	1380247,69
10	1096586,8	1379400,76	125	1096626,33	1379472,46	240	1097096,73	1380247,86
11	1096586,19	1379400,15	126	1096673,32	1379537,57	241	1097116,22	1380289,42
12	1096532,82	1379355,15	127	1096719,47	1379603,71	242	1097116,27	1380289,52
13	1096532,1	1379354,65	128	1096767,36	1379672,54	243	1097150,63	1380358,6
14	1096531,46	1379354,34	129	1096813,39	1379738,56	244	1097150,88	1380359,19
15	1096449,09	1379321,51	130	1096845,95	1379789,71	245	1097170,15	1380412,67
16	1096475,89	1379191,52	131	1096846,06	1379789,89	246	1097185,58	1380652,56
17	1096476,58	1379190,34	132	1096846,43	1379790,44	247	1097185,58	1380652,71
18	1096476,96	1379189,53	133	1096855,71	1379805,22	248	1097185,59	1380652,89
19	1096502,25	1379118,48	134	1096855,81	1379805,38	249	1097185,63	1380653,44
20	1096543,35	1379046,15	135	1096856,19	1379805,93	250	1097187,85	1380732,67
21	1096547	1379039,44	136	1096898,64	1379872,82	251	1097188,05	1380738,09
22	1096592,76	1378955,27	137	1096898,75	1379873	252	1097190,22	1380796,94
23	1096623,49	1378898,75	138	1096898,88	1379873,19	253	1097190,23	1380797,12
24	1096623,79	1378898,07	139	1096899,13	1379873,54	254	1097190,3	1380797,81
25	1096624	1378897,35	140	1096944,94	1379938,87	255	1097190,49	1380798,54
26	1096624,09	1378896,6	141	1096945,16	1379939,21	256	1097190,52	1380798,65
27	1096624,07	1378895,85	142	1096945,42	1379939,56	257	1097207,42	1380848,87
28	1096623,93	1378895,12	143	1096974,91	1379982,05	258	1097207,46	1380849
29	1096600,83	1378805,53	144	1096975,12	1379982,38	259	1097207,61	1380849,34
30	1096573,5	1378696,92	145	1097008,83	1380040,72	260	1097207,81	1380849,78
31	1096573,35	1378696,43	146	1097009,1	1380041,26	261	1097232,6	1380904,92
32	1096573,26	1378696,22	147	1097040,18	1380114,51	262	1097232,65	1380905,04
33	1096518,99	1378565,79	148	1097040,28	1380114,75	263	1097249,67	1380940,36

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ								
No.	ESTE	NORTE	No.	ESTE	NORTE	No.	ESTE	NORTE
34	1096517,49	1378562,17	149	1097040,53	1380115,3	264	1097252,88	1380948,82
35	1096517,09	1378561,42	150	1097071,45	1380188,29	265	1097248,72	1380949,06
36	1096516,58	1378560,75	151	1097071,54	1380188,5	266	1097246,03	1380949,22
37	1096515,96	1378560,17	152	1097071,78	1380189,02	267	1097235,26	1380949,85
38	1096515,25	1378559,7	153	1097096,65	1380247,69	268	1097223,74	1380950,52
39	1096514,48	1378559,36	154	1097096,73	1380247,86	269	1097209,06	1380947,33
40	1096513,65	1378559,16	155	1097116,22	1380289,42	270	1097199,34	1380944,75
41	1096512,81	1378559,1	156	1097116,27	1380289,52	271	1097194,41	1380952,83
42	1096511,97	1378559,18	157	1097150,63	1380358,6	272	1097189,6	1380961,6
43	1096511,15	1378559,4	158	1097150,88	1380359,19	273	1097180,06	1380978,26
44	1096503,06	1378562,39	159	1097170,15	1380412,67	274	1097178,06	1380995,72
45	1096500,7	1378563,26	160	1097185,58	1380652,56	275	1097168,92	1381009,21
46	1096495,98	1378565,01	161	1097185,58	1380652,71	276	1097157	1381019,91
47	1096411,3	1378596,31	162	1097185,59	1380652,89	277	1097135,57	1381022,67
48	1096334,72	1378596,46	163	1097185,63	1380653,44	278	1097134,76	1381030,21
49	1096287,21	1378582,27	164	1097187,85	1380732,67	279	1097127,59	1381056
50	1096291,32	1378572,32	165	1097188,05	1380738,09	280	1097114,09	1381067,89
51	1096291,94	1378570,88	166	1097190,22	1380796,94	281	1097095,83	1381069,46
52	1096295,92	1378561,82	167	1097190,23	1380797,12	282	1097080,75	1381064,28
53	1096296,58	1378560,26	168	1097190,3	1380797,81	283	1097050,06	1381061,95
54	1096299,35	1378553,54	169	1097190,49	1380798,54	284	1097048,42	1381061,82
55	1096299,6	1378552,75	170	1097190,52	1380798,65	285	1097010,03	1381061,93
56	1096299,71	1378551,93	171	1097207,42	1380848,87	286	1096980,08	1381056,82
57	1096299,7	1378551,11	172	1097207,46	1380849	287	1096978,09	1381062,02
58	1096299,54	1378550,3	173	1097207,61	1380849,34	288	1096972,4	1381076,87
59	1096299,26	1378549,52	174	1096275,74	1378586,74	289	1096954,91	1381103,84
60	1096298,85	1378548,8	175	1096276,02	1378587,54	290	1096930,28	1381120,49
61	1096298,78	1378548,72	176	1096276,42	1378588,27	291	1096896,14	1381131,57
62	1096298,32	1378548,16	177	1096276,95	1378588,93	292	1096828,27	1381135,07
63	1096297,7	1378547,62	178	1096277,58	1378589,49	293	1096813,31	1381124,19
64	1096297	1378547,18	179	1096278,29	1378589,94	294	1096810,16	1381121,89
65	1096296,24	1378546,87	180	1096279,06	1378590,26	295	1096797,31	1381119,89
66	1096295,43	1378546,68	181	1096279,73	1378590,48	296	1096788,4	1381116,2
67	1096294,61	1378546,63	182	1096332,56	1378606,26	297	1096787,83	1381115,96
68	1096293,79	1378546,72	183	1096333,12	1378606,39	298	1096783,04	1381120,74
69	1096292,99	1378546,94	184	1096334	1378606,47	299	1096783,78	1381124,9
70	1096292,24	1378547,29	185	1096412,21	1378606,3	300	1096783,84	1381125,26
71	1096291,56	1378547,76	186	1096413,07	1378606,23	301	1096784,25	1381127,6

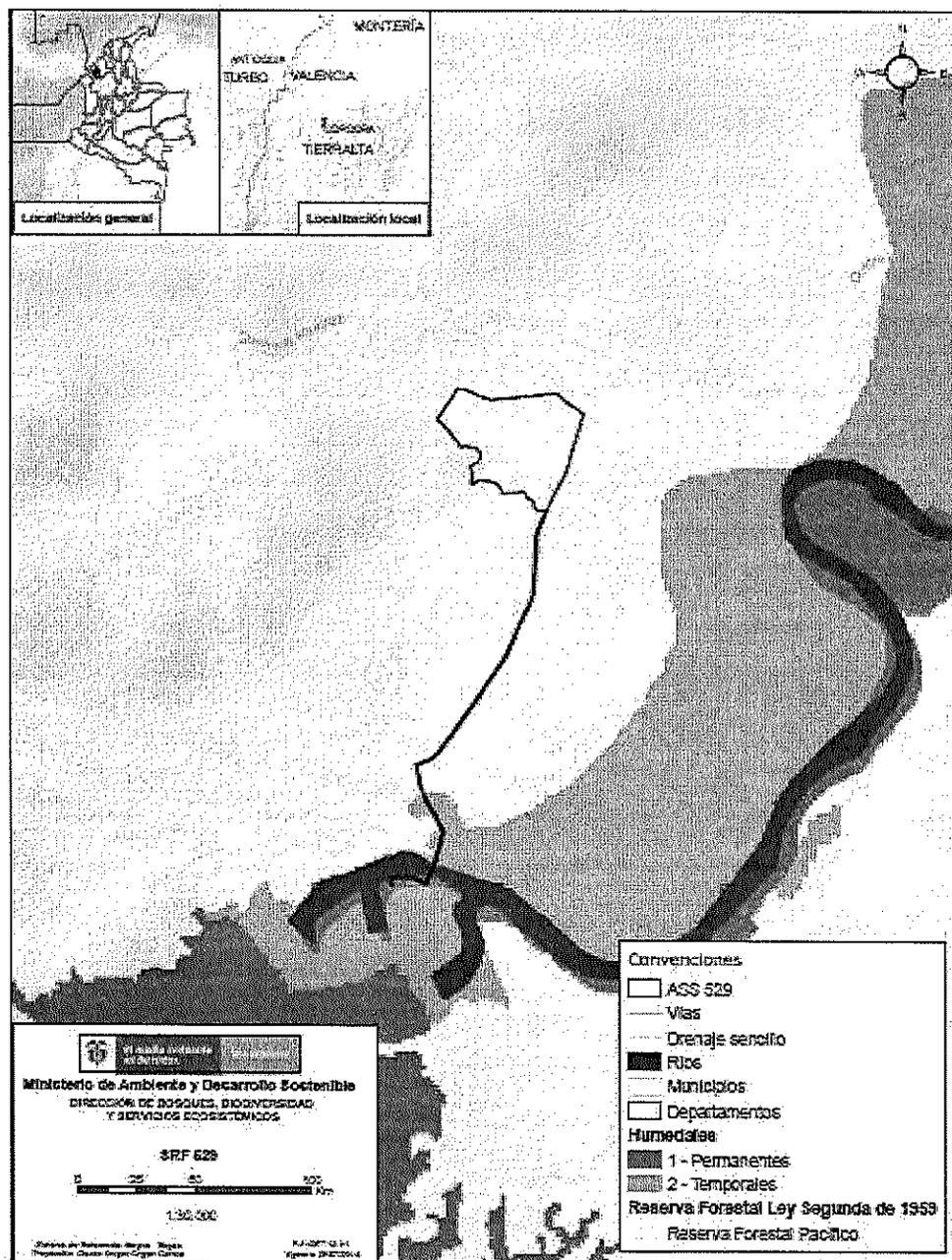
"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529"

COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ								
No.	ESTE	NORTE	No.	ESTE	NORTE	No.	ESTE	NORTE
72	1096290,97	1378548,33	187	1096413,92	1378606	302	1096786,2	1381138,6
73	1096290,73	1378548,65	188	1096510,1	1378570,45	303	1096788,96	1381159,64
74	1096290,59	1378548,84	189	1096563,89	1378699,72	304	1096788,85	1381190,56
75	1096290,48	1378548,99	190	1096591,14	1378808	305	1096773,2	1381220,97
76	1096290,1	1378549,73	191	1096613,76	1378895,71	306	1096773,99	1381226,26
77	1096288,57	1378553,45	192	1096534,61	1379041,29	307	1096777,69	1381230,76
78	1096287,35	1378556,42	193	1096493,35	1379113,89	308	1096785,1	1381235,01
79	1096286,73	1378557,87	194	1096492,99	1379114,67	309	1096815,46	1381249,35
80	1096282,77	1378566,89	195	1096467,71	1379185,71	310	1096828,72	1381266,56
81	1096282,1	1378568,44	196	1096466,83	1379187,2	311	1096840,86	1381293,27
82	1096276,15	1378582,88	197	1096466,46	1379187,99	312	1096837,52	1381314,03
83	1096276,07	1378583,07	198	1096466,27	1379188,7	313	1096830,94	1381322,08
84	1096275,93	1378583,53	199	1096466,23	1379188,84	314	1096828,4	1381326,59
85	1096275,74	1378584,24	200	1096438,45	1379323,59	315	1096809,86	1381338,22
86	1096275,6	1378585,07	201	1096438,35	1379324,45	316	1096801,77	1381340,26
87	1096275,6	1378585,91	202	1096438,4	1379325,32	317	1096763,82	1381349,81
88	1096275,74	1378586,74	203	1096438,6	1379326,17	318	1096739,47	1381355,08
89	1096276,02	1378587,54	204	1096438,94	1379326,97	319	1096715,14	1381345
90	1096276,42	1378588,27	205	1096439,42	1379327,7	320	1096707,73	1381347,64
91	1096276,95	1378588,93	206	1096440,02	1379328,33	321	1096700,29	1381375,15
92	1096277,58	1378589,49	207	1096440,71	1379328,85	322	1096682,28	1381390,48
93	1096278,29	1378589,94	208	1096441,49	1379329,24	323	1096662,69	1381408,45
94	1096279,06	1378590,26	209	1096527	1379363,32	324	1096657,91	1381424,85
95	1096279,73	1378590,48	210	1096579,28	1379407,4	325	1096618,71	1381467,14
96	1096332,56	1378606,26	211	1096626,33	1379472,46	326	1096603,87	1381485,65
97	1096333,12	1378606,39	212	1096673,32	1379537,57	327	1096594,32	1381499,32
98	1096334	1378606,47	213	1096719,47	1379603,71	328	1096591,68	1381503,1
99	1096412,21	1378606,3	214	1096767,36	1379672,54	329	1096574,21	1381510,49
100	1096413,07	1378606,23	215	1096813,39	1379738,56	330	1096571,56	1381518,43
101	1096413,92	1378606	216	1096845,95	1379789,71	331	1096565,78	1381525,4
102	1096510,1	1378570,45	217	1096846,06	1379789,89	332	1096566,58	1381526,21
103	1096563,89	1378699,72	218	1096846,43	1379790,44	333	1096588,48	1381559,39
104	1096591,14	1378808	219	1096855,71	1379805,22	334	1096591,38	1381563,79
105	1096613,76	1378895,71	220	1096855,81	1379805,38	335	1096615,67	1381600,62
106	1096534,61	1379041,29	221	1096856,19	1379805,93	336	1096655,85	1381661,51
107	1096493,35	1379113,89	222	1096898,64	1379872,82	337	1096664,24	1381674,24
108	1096492,99	1379114,67	223	1096898,75	1379873	338	1096678,88	1381696,42
109	1096467,71	1379185,71	224	1096898,88	1379873,19	339	1096690,09	1381713,41

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ								
No.	ESTE	NORTE	No.	ESTE	NORTE	No.	ESTE	NORTE
110	1096466,83	1379187,2	225	1096899,13	1379873,54	340	1096691,49	1381715,54
111	1096466,46	1379187,99	226	1096944,94	1379938,87	341	1096738,03	1381709,23
112	1096466,27	1379188,7	227	1096945,16	1379939,21	342	1096775,86	1381699,95
113	1096466,23	1379188,84	228	1096945,42	1379939,56	343	1096835,13	1381670,32
114	1096438,45	1379323,59	229	1096974,91	1379982,05	344	1096882,09	1381659,15
115	1096438,35	1379324,45	230	1096975,12	1379982,38	345	1096897,15	1381649,24

**SALIDA GRÁFICA DEL ÁREA SUSTRADA DEFINITIVAMENTE DE LA RESERVA FORESTAL DEL PACÍFICO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA URRÁ CON UNA CAPACIDAD DE GENERACIÓN DE 19.9MWP" EN EL MUNICIPIO DE TIERRALTA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA**



"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

## ANEXO 2

**ÁREA DE 46,36 HA UBICADA AL INTERIOR DE LA RESERVA FORESTAL DEL PACÍFICO, EN UN PREDIO DENOMINADO "LA SONRISA", EN LA VEREDA SANTANA DEL MUNICIPIO DE TIERRALTA (CÓRDOBA), EN LA QUE SERÁN IMPLEMENTADAS LAS MEDIDAS DE COMPENSACIÓN POR LA SUSTRACCIÓN DEFINITIVA EFECTUADA**

COORDENADAS MAGNÉTICAS ORIGEN BOGOTÁ								
No.	ESTE	NORTE	No.	ESTE	NORTE	No.	ESTE	NORTE
1	1098876,633	1376344,230	225	1098983,676	1376241,513	449	1098855,379	1376459,626
2	1098863,300	1376308,676	226	1098974,180	1376238,271	450	1099227,556	1376422,651
3	1098843,295	1376255,330	227	1098961,510	1376235,005	451	1099217,946	1376410,905
4	1098755,960	1376169,774	228	1098950,427	1376231,751	452	1099175,083	1376480,755
5	1098683,477	1376187,178	229	1098939,716	1376231,673	453	1099132,981	1376509,762
6	1098680,508	1376183,879	230	1099002,546	1376273,243	454	1099115,146	1376522,049
7	1098674,660	1376188,488	231	1099016,840	1376345,434	455	1099118,291	1376526,157
8	1098668,256	1376196,374	232	1099038,558	1376337,880	456	1099124,013	1376524,522
9	1098658,678	1376204,238	233	1099076,658	1376402,967	457	1099195,446	1376492,774
10	1098653,849	1376213,723	234	1099082,866	1376410,417	458	1099210,196	1376473,598
11	1098649,020	1376223,208	235	1099117,318	1376408,386	459	1099235,134	1376441,179
12	1098645,777	1376232,704	236	1099131,870	1376411,032	460	1099237,623	1376434,955
13	1098644,339	1376237,032	237	1099151,221	1376418,688	461	1099229,606	1376425,156
14	1098668,370	1376251,358	238	1099154,446	1376417,255	462	1099227,556	1376422,651
15	1098703,295	1376279,933	239	1099233,046	1376375,830	463	1098211,069	1376718,744
16	1098708,586	1376293,691	240	1098939,503	1376354,291	464	1098142,714	1376718,245
17	1098708,051	1376317,263	241	1098953,124	1376371,947	465	1098116,837	1376750,715
18	1098708,357	1376317,242	242	1098953,252	1376354,391	466	1098186,687	1376786,698
19	1098749,632	1376337,880	243	1098939,503	1376354,291	467	1098216,320	1376806,807
20	1098776,620	1376379,155	244	1098891,852	1376323,130	468	1098229,711	1376813,785
21	1098743,282	1376422,017	245	1098891,625	1376325,421	469	1098253,231	1376805,923
22	1098687,720	1376444,242	246	1098919,495	1376328,355	470	1098272,078	1376803,567
23	1098648,032	1376483,930	247	1098922,598	1376332,377	471	1098272,219	1376784,162
24	1098642,309	1376487,970	248	1098922,664	1376323,354	472	1098272,244	1376780,817
25	1098644,125	1376490,230	249	1098891,852	1376323,130	473	1098272,468	1376750,005
26	1098646,742	1376493,489	250	1098552,057	1376439,039	474	1098241,656	1376749,780
27	1098656,735	1376513,411	251	1098552,188	1376421,073	475	1098241,802	1376729,823
28	1098662,848	1376523,563	252	1098545,975	1376428,725	476	1098241,881	1376718,968
29	1098666,732	1376530,014	253	1098544,409	1376431,420	477	1098211,069	1376718,744
30	1098679,128	1376545,450	254	1098543,293	1376430,308	478	1098332,565	1376802,820
31	1098680,069	1376546,622	255	1098536,640	1376410,391	479	1098331,312	1376802,103
32	1098690,070	1376559,907	256	1098529,978	1376397,110	480	1098332,604	1376802,086
33	1098694,095	1376567,931	257	1098529,373	1376394,086	481	1098308,974	1376752,789
34	1098695,657	1376566,480	258	1098512,824	1376413,398	482	1098295,021	1376723,680
35	1098714,707	1376507,743	259	1098477,103	1376425,301	483	1098295,607	1376723,643
36	1098744,870	1376475,992	260	1098461,224	1376381,644	484	1098324,182	1376668,080
37	1098800,856	1376471,453	261	1098461,224	1376381,619	485	1098327,392	1376664,870
38	1098803,608	1376471,230	262	1098461,224	1376351,947	486	1098364,627	1376662,468
39	1098838,533	1376460,117	263	1098449,748	1376351,863	487	1098365,552	1376661,803
40	1098876,633	1376396,617	264	1098438,642	1376351,782	488	1098390,027	1376644,212
41	1098876,633	1376344,230	265	1098434,917	1376351,755	489	1098408,858	1376617,339

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

COORDENADAS MAGNÉTICAS ORIGEN Bogotá								
No.	ESTE	NORTE	No.	ESTE	NORTE	No.	ESTE	NORTE
42	1098757,144	1376776,790	266	1098429,439	1376351,715	490	1098424,399	1376612,312
43	1098779,634	1376761,245	267	1098427,536	1376351,701	491	1098404,315	1376604,524
44	1098805,431	1376765,214	268	1098427,183	1376351,699	492	1098385,873	1376602,583
45	1098811,384	1376768,852	269	1098414,843	1376351,609	493	1098335,575	1376547,046
46	1098825,605	1376757,277	270	1098403,748	1376349,941	494	1098329,779	1376540,646
47	1098833,543	1376740,079	271	1098392,654	1376348,274	495	1098302,475	1376572,150
48	1098831,227	1376713,951	272	1098381,547	1376348,193	496	1098288,134	1376596,052
49	1098832,550	1376691,792	273	1098370,430	1376349,698	497	1098278,663	1376611,835
50	1098848,095	1376676,579	274	1098360,887	1376352,802	498	1098273,447	1376615,747
51	1098860,665	1376673,469	275	1098354,267	1376354,642	499	1098246,913	1376635,651
52	1098880,175	1376668,641	276	1098358,042	1376369,745	500	1098215,161	1376647,555
53	1098888,101	1376670,543	277	1098358,037	1376429,273	501	1098211,585	1376647,952
54	1098894,194	1376672,006	278	1098358,037	1376432,471	502	1098197,488	1376649,518
55	1098904,980	1376674,594	279	1098358,037	1376461,025	503	1098166,550	1376688,337
56	1098917,879	1376693,446	280	1098358,039	1376473,307	504	1098142,714	1376718,245
57	1098925,267	1376688,872	281	1098358,043	1376496,745	505	1098211,069	1376718,744
58	1098933,793	1376683,594	282	1098354,073	1376512,616	506	1098241,881	1376718,968
59	1098936,459	1376681,944	283	1098329,779	1376540,646	507	1098241,802	1376729,823
60	1098941,458	1376666,947	284	1098335,575	1376547,046	508	1098241,656	1376749,780
61	1098945,749	1376654,073	285	1098385,873	1376602,583	509	1098272,468	1376750,005
62	1098966,916	1376622,323	286	1098404,315	1376604,524	510	1098272,244	1376780,817
63	1098975,122	1376597,704	287	1098424,399	1376612,312	511	1098272,219	1376784,162
64	1098989,074	1376595,958	288	1098492,457	1376590,293	512	1098272,078	1376803,567
65	1099008,912	1376584,055	289	1098521,255	1376571,298	513	1098278,631	1376802,748
66	1099032,328	1376581,451	290	1098577,729	1376533,556	514	1098298,129	1376804,562
67	1099030,184	1376573,225	291	1098642,309	1376487,970	515	1098301,385	1376804,865
68	1099028,337	1376566,140	292	1098633,405	1376476,881	516	1098320,964	1376804,336
69	1099031,621	1376563,111	293	1098630,070	1376473,559	517	1098328,645	1376803,332
70	1099052,569	1376548,334	294	1098625,953	1376471,507	518	1098332,565	1376802,820
71	1099077,121	1376539,407	295	1098619,325	1376468,204	519	1098611,006	1376940,581
72	1099083,215	1376525,011	296	1098606,743	1376464,572	520	1098632,157	1376910,968
73	1099088,771	1376514,692	297	1098608,445	1376462,895	521	1098628,982	1376883,981
74	1099103,367	1376518,763	298	1098586,679	1376453,593	522	1098628,982	1376872,598
75	1099115,146	1376522,049	299	1098569,984	1376450,252	523	1098655,398	1376862,015
76	1099132,981	1376509,762	300	1098556,634	1376443,599	524	1098664,795	1376858,491
77	1099175,083	1376480,755	301	1098552,057	1376439,039	525	1098676,565	1376854,077
78	1099217,946	1376410,905	302	1098644,339	1376237,032	526	1098688,736	1376844,552
79	1099227,556	1376422,651	303	1098638,851	1376253,542	527	1098698,790	1376821,798
80	1099229,606	1376425,156	304	1098626,311	1376291,269	528	1098697,237	1376817,140
81	1099237,623	1376434,955	305	1098615,193	1376292,775	529	1098695,657	1376782,381
82	1099238,182	1376433,558	306	1098605,638	1376297,466	530	1098692,482	1376755,393
83	1099248,117	1376408,720	307	1098596,073	1376303,742	531	1098759,516	1376681,733
84	1099249,330	1376405,686	308	1098586,518	1376308,433	532	1098743,062	1376672,427
85	1099251,008	1376401,491	309	1098577,426	1376314,399	533	1098757,614	1376666,474
86	1099246,288	1376394,748	310	1098576,324	1376322,117	534	1098758,937	1376663,828
87	1099233,046	1376375,830	311	1098548,539	1376353,864	535	1098762,575	1376648,614
88	1099154,446	1376417,255	312	1098536,631	1376385,617	536	1098775,473	1376632,739

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

COORDENADAS MAGNÉTICAS ORIGEN BOGOTÁ								
No.	ESTE	NORTE	No.	ESTE	NORTE	No.	ESTE	NORTE
89	1099151,221	1376418,688	313	1098529,373	1376394,086	537	1098811,853	1376616,864
90	1099111,583	1376436,305	314	1098529,978	1376397,110	538	1098834,674	1376608,265
91	1099103,646	1376453,767	315	1098536,640	1376410,391	539	1098859,478	1376586,106
92	1099071,896	1376466,467	316	1098543,293	1376430,308	540	1098878,991	1376578,830
93	1099016,333	1376464,880	317	1098544,409	1376431,420	541	1098886,598	1376578,830
94	1098986,170	1376490,280	318	1098545,975	1376428,725	542	1098899,166	1376571,885
95	1098970,295	1376591,880	319	1098552,188	1376421,073	543	1098909,088	1376569,901
96	1098965,533	1376599,818	320	1098552,057	1376439,039	544	1098912,064	1376582,799
97	1098933,783	1376607,755	321	1098556,634	1376443,599	545	1098906,773	1376594,375
98	1098906,773	1376594,375	322	1098569,984	1376450,252	546	1098933,783	1376607,755
99	1098910,742	1376603,304	323	1098586,679	1376453,593	547	1098965,533	1376599,818
100	1098891,228	1376615,872	324	1098608,445	1376462,895	548	1098970,295	1376591,880
101	1098882,299	1376612,565	325	1098606,743	1376464,572	549	1098986,170	1376490,280
102	1098856,502	1376636,047	326	1098619,325	1376468,204	550	1099016,333	1376464,880
103	1098842,942	1376642,992	327	1098625,953	1376471,507	551	1099071,896	1376466,467
104	1098842,942	1376649,937	328	1098630,070	1376473,559	552	1099103,646	1376453,767
105	1098834,343	1376658,206	329	1098633,405	1376476,881	553	1099111,583	1376436,305
106	1098823,098	1376650,599	330	1098642,309	1376487,970	554	1099151,221	1376418,688
107	1098794,325	1376662,174	331	1098648,032	1376483,930	555	1099131,870	1376411,032
108	1098794,325	1376681,026	332	1098687,720	1376444,242	556	1099117,318	1376408,386
109	1098783,411	1376690,617	333	1098743,282	1376422,017	557	1099082,866	1376410,417
110	1098785,726	1376692,601	334	1098776,620	1376379,155	558	1099076,658	1376402,967
111	1098783,411	1376695,247	335	1098749,632	1376337,880	559	1099038,558	1376337,880
112	1098759,516	1376681,733	336	1098708,357	1376317,242	560	1099016,840	1376345,434
113	1098692,482	1376755,393	337	1098708,051	1376317,263	561	1099002,045	1376350,580
114	1098695,657	1376782,381	338	1098708,586	1376293,691	562	1098962,358	1376383,917
115	1098697,237	1376817,140	339	1098703,295	1376279,933	563	1098953,124	1376371,947
116	1098698,790	1376821,798	340	1098668,370	1376251,358	564	1098939,503	1376354,291
117	1098688,736	1376844,552	341	1098644,339	1376237,032	565	1098922,598	1376332,377
118	1098676,565	1376854,077	342	1098609,932	1376658,555	566	1098919,495	1376328,355
119	1098664,795	1376858,491	343	1098651,207	1376607,755	567	1098891,625	1376325,421
120	1098655,398	1376862,015	344	1098543,257	1376633,155	568	1098889,333	1376325,180
121	1098628,982	1376872,598	345	1098497,219	1376645,855	569	1098876,633	1376344,230
122	1098628,982	1376883,981	346	1098470,232	1376663,318	570	1098876,633	1376396,617
123	1098632,157	1376910,968	347	1098416,257	1376709,355	571	1098838,533	1376460,117
124	1098611,006	1376940,581	348	1098382,865	1376724,938	572	1098855,379	1376459,432
125	1098654,410	1376944,650	349	1098368,632	1376731,581	573	1098855,379	1376459,626
126	1098661,297	1376945,296	350	1098362,533	1376786,469	574	1098855,542	1376459,499
127	1098671,614	1376946,263	351	1098360,839	1376801,711	575	1098858,519	1376463,799
128	1098678,898	1376946,946	352	1098360,694	1376803,018	576	1098854,639	1376473,698
129	1098679,241	1376946,021	353	1098381,332	1376839,531	577	1098853,378	1376476,918
130	1098680,860	1376941,656	354	1098382,856	1376839,155	578	1098848,928	1376488,273
131	1098682,793	1376936,443	355	1098431,394	1376827,197	579	1098790,021	1376539,114
132	1098683,008	1376935,861	356	1098432,132	1376774,443	580	1098769,471	1376567,099
133	1098684,256	1376932,497	357	1098452,769	1376737,931	581	1098767,746	1376569,449
134	1098685,691	1376928,626	358	1098509,919	1376733,168	582	1098767,593	1376569,656
135	1098685,878	1376928,121	359	1098559,132	1376693,480	583	1098723,875	1376632,248

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

COORDENADAS MAGNA SIRCAS ORIGEN BOGOTÁ								
No.	ESTE	NORTE	No.	ESTE	NORTE	No.	ESTE	NORTE
136	1098686,895	1376925,379	360	1098609,932	1376658,555	584	1098697,417	1376665,585
137	1098689,014	1376919,665	361	1098548,092	1376815,890	585	1098634,446	1376723,794
138	1098715,141	1376899,821	362	1098547,668	1376804,227	586	1098593,947	1376755,976
139	1098759,128	1376852,196	363	1098551,925	1376784,346	587	1098592,658	1376757,000
140	1098725,394	1376843,266	364	1098552,427	1376782,003	588	1098575,179	1376770,890
141	1098727,378	1376821,438	365	1098558,638	1376773,863	589	1098559,833	1376800,523
142	1098748,545	1376793,988	366	1098562,885	1376765,453	590	1098560,116	1376818,905
143	1098757,144	1376776,790	367	1098564,891	1376762,140	591	1098560,362	1376834,919
144	1098509,452	1376935,393	368	1098572,926	1376748,876	592	1098560,771	1376854,748
145	1098501,982	1376909,381	369	1098582,963	1376735,617	593	1098559,331	1376868,209
146	1098519,444	1376847,468	370	1098593,000	1376722,359	594	1098548,522	1376891,042
147	1098490,869	1376812,543	371	1098603,032	1376712,418	595	1098548,296	1376891,519
148	1098431,394	1376827,197	372	1098616,405	1376702,482	596	1098537,977	1376915,332
149	1098382,856	1376839,155	373	1098629,773	1376695,864	597	1098536,656	1376934,495
150	1098390,109	1376854,937	374	1098653,169	1376682,623	598	1098536,390	1376938,351
151	1098382,833	1376869,489	375	1098663,202	1376672,683	599	1098548,424	1376937,272
152	1098377,541	1376876,765	376	1098669,890	1376666,056	600	1098554,868	1376936,695
153	1098356,874	1376890,051	377	1098679,936	1376646,161	601	1098562,380	1376936,022
154	1098412,742	1376945,184	378	1098686,633	1376632,898	602	1098567,543	1376936,506
155	1098416,478	1376939,237	379	1098696,675	1376616,322	603	1098592,021	1376938,801
156	1098429,542	1376934,664	380	1098696,710	1376589,778	604	1098593,005	1376938,893
157	1098440,290	1376930,902	381	1098696,732	1376573,188	605	1098604,234	1376939,946
158	1098462,516	1376910,265	382	1098694,095	1376567,931	606	1098611,006	1376940,581
159	1098476,406	1376920,187	383	1098651,207	1376607,755	607	1098390,109	1376854,937
160	1098475,784	1376930,963	384	1098609,932	1376658,555	608	1098382,856	1376839,155
161	1098475,962	1376931,546	385	1098559,132	1376693,480	609	1098381,332	1376839,531
162	1098477,015	1376935,009	386	1098509,919	1376733,168	610	1098360,694	1376803,018
163	1098493,449	1376935,203	387	1098452,769	1376737,931	611	1098360,839	1376801,711
164	1098509,452	1376935,393	388	1098432,132	1376774,443	612	1098362,533	1376786,469
165	1099016,840	1376345,434	389	1098431,394	1376827,197	613	1098368,632	1376731,581
166	1099002,546	1376273,243	390	1098490,869	1376812,543	614	1098382,865	1376724,938
167	1098939,716	1376231,673	391	1098519,444	1376847,468	615	1098365,353	1376689,055
168	1098937,734	1376231,658	392	1098501,982	1376909,381	616	1098365,552	1376661,803
169	1098925,041	1376231,566	393	1098509,452	1376935,393	617	1098364,627	1376662,468
170	1098912,349	1376231,473	394	1098514,143	1376935,449	618	1098327,392	1376664,870
171	1098901,242	1376231,393	395	1098514,448	1376935,452	619	1098324,182	1376668,080
172	1098886,963	1376231,288	396	1098517,201	1376935,485	620	1098295,607	1376723,643
173	1098872,684	1376231,184	397	1098523,825	1376935,564	621	1098295,021	1376723,680
174	1098861,578	1376231,103	398	1098525,835	1376921,341	622	1098308,974	1376752,789
175	1098855,289	1376223,124	399	1098526,071	1376919,671	623	1098332,604	1376802,086
176	1098850,610	1376211,983	400	1098527,659	1376904,325	624	1098331,312	1376802,103
177	1098848,567	1376207,821	401	1098538,771	1376884,217	625	1098332,565	1376802,820
178	1098845,920	1376202,429	402	1098545,425	1376869,564	626	1098328,645	1376803,332
179	1098839,643	1376192,863	403	1098547,013	1376855,277	627	1098320,964	1376804,336
180	1098831,768	1376184,872	404	1098548,825	1376836,062	628	1098301,385	1376804,865
181	1098823,881	1376178,468	405	1098548,092	1376815,890	629	1098298,129	1376804,562
182	1098811,234	1376172,029	406	1098855,379	1376459,626	630	1098278,631	1376802,748

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN EDEGTA								
No.	ESTE	NORTE	No.	ESTE	NORTE	No.	ESTE	NORTE
183	1098798,599	1376164,004	407	1098855,379	1376459,432	631	1098272,078	1376803,567
184	1098793,158	1376160,842	408	1098838,533	1376460,117	632	1098253,231	1376805,923
185	1098755,960	1376169,774	409	1098803,608	1376471,230	633	1098229,711	1376813,785
186	1098843,295	1376255,330	410	1098800,856	1376471,453	634	1098271,843	1376835,741
187	1098863,300	1376308,676	411	1098744,870	1376475,992	635	1098278,401	1376839,159
188	1098876,633	1376344,230	412	1098714,707	1376507,743	636	1098291,462	1376845,965
189	1098889,333	1376325,180	413	1098695,657	1376566,480	637	1098321,542	1376864,103
190	1098891,625	1376325,421	414	1098694,095	1376567,931	638	1098324,901	1376866,128
191	1098891,852	1376323,130	415	1098696,732	1376573,188	639	1098330,917	1376869,755
192	1098922,664	1376323,354	416	1098696,710	1376589,778	640	1098338,099	1376874,087
193	1098922,598	1376332,377	417	1098696,675	1376616,322	641	1098344,776	1376878,112
194	1098939,503	1376354,291	418	1098686,633	1376632,898	642	1098356,874	1376890,051
195	1098953,252	1376354,391	419	1098679,936	1376646,161	643	1098377,541	1376876,765
196	1098953,124	1376371,947	420	1098669,890	1376666,056	644	1098382,833	1376869,489
197	1098962,358	1376383,917	421	1098663,202	1376672,683	645	1098390,109	1376854,937
198	1099002,045	1376350,580	422	1098653,169	1376682,623	646	1098651,207	1376607,755
199	1099016,840	1376345,434	423	1098629,773	1376695,864	647	1098694,095	1376567,931
200	1099233,046	1376375,830	424	1098616,405	1376702,482	648	1098690,070	1376559,907
201	1099223,227	1376361,804	425	1098603,032	1376712,418	649	1098680,069	1376546,622
202	1099219,859	1376356,191	426	1098593,000	1376722,359	650	1098679,128	1376545,450
203	1099199,416	1376322,119	427	1098582,963	1376735,617	651	1098666,732	1376530,014
204	1099179,570	1376290,365	428	1098572,926	1376748,876	652	1098662,848	1376523,563
205	1099175,603	1376254,651	429	1098564,891	1376762,140	653	1098656,735	1376513,411
206	1099175,235	1376250,609	430	1098562,885	1376765,453	654	1098646,742	1376493,489
207	1099173,580	1376232,406	431	1098558,638	1376773,863	655	1098644,125	1376490,230
208	1099172,192	1376217,144	432	1098563,946	1376766,906	656	1098642,309	1376487,970
209	1099171,633	1376210,993	433	1098579,821	1376749,972	657	1098577,729	1376533,556
210	1099170,149	1376203,903	434	1098604,188	1376728,803	658	1098521,255	1376571,298
211	1099167,697	1376192,191	435	1098613,842	1376721,172	659	1098492,457	1376590,293
212	1099171,633	1376179,241	436	1098642,016	1376696,092	660	1098424,399	1376612,312
213	1099172,222	1376172,758	437	1098678,367	1376662,410	661	1098408,858	1376617,339
214	1099173,323	1376160,654	438	1098712,449	1376626,463	662	1098390,027	1376644,212
215	1099040,648	1376156,948	439	1098733,596	1376591,495	663	1098365,552	1376661,803
216	1099040,602	1376179,181	440	1098744,417	1376573,601	664	1098365,353	1376689,055
217	1099040,600	1376180,160	441	1098758,638	1376554,419	665	1098382,865	1376724,938
218	1099040,599	1376180,677	442	1098763,269	1376532,260	666	1098416,257	1376709,355
219	1099040,503	1376227,383	443	1098772,860	1376520,353	667	1098470,232	1376663,318
220	1099044,657	1376237,991	444	1098789,727	1376503,486	668	1098497,219	1376645,855
221	1099028,078	1376245,010	445	1098812,141	1376489,854	669	1098543,257	1376633,155
222	1099016,995	1376241,756	446	1098829,745	1376482,320	670	1098651,207	1376607,755
223	1099005,889	1376241,675	447	1098835,086	1376476,784			
224	1098994,782	1376241,594	448	1098840,306	1376471,376			

"Por la cual se sustrae de manera definitiva un área de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida por la Ley 2ª de 1959, y se adoptan otras determinaciones, en el marco del expediente SRF 529

**SALIDA GRÁFICA DEL ÁREA DE 46,36 HA UBICADA AL INTERIOR DE LA RESERVA FORESTAL DEL PACÍFICO, EN UN PREDIO DENOMINADO "LA SONRISA"**

