



**TGI**  
Grupo Energía Bogotá

**AMBIENTAL**

**12. PLAN DE COMPENSACIÓN POR  
AFECTACIÓN AL MEDIO BIÓTICO**

## TABLA DE CONTENIDO

12.	PLAN DE COMPENSACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO .....	4
12.1	Introducción .....	4
12.2	Objetivos.....	5
12.2.2	Objetivo general .....	5
12.2.3	Objetivos específicos.....	5
12.3	Alcance.....	5
12.4	Metas .....	6
12.5	Descripción del proyecto .....	7
12.6	Análisis de jerarquía de la mitigación.....	10
12.7	¿Que compensar?.....	12
12.8	¿Cuánto compensar?.....	14
12.9	¿Dónde compensar?.....	16
12.9.2	Equivalencia ecológica.....	17
12.9.3.1	Áreas de carácter internacional.....	19
12.9.3.2	Áreas de carácter nacional.....	20
12.9.3.2.1	Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) .....	20
12.9.3.2.2	Registro único de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA) .....	21
12.9.3.3	Áreas estratégicas de orden regional.....	22
12.9.3.4	Áreas estratégicas de orden local.....	24
12.9.4.1.1	Priorización de área potenciales .....	26
12.9.4.1.2	Escogencia preliminar de las áreas para adelantar la compensación.....	28
12.9.4.1.2.1	Predios de interés y escogencia .....	28
12.9.4.1.2.2	Delimitación del área de compensación .....	30
12.10	¿Cómo compensar?.....	33
12.10.1	Acciones de compensación.....	33
12.10.1.1	Restauración ecológica con enfoque de rehabilitación.....	34
12.10.1.1.1	Ecosistema referencia.....	35
12.10.1.1.2	Caracterización de áreas y formulación de línea base .....	37
12.10.1.1.3	Aislamiento.....	37
12.10.1.1.4	Corredores de vegetación.....	39
12.10.1.1.5	Actividades de educación ambiental.....	44
12.10.1.1.6	Monitoreo y evaluación de la biodiversidad .....	45
12.10.1.2	Consideraciones sobre las acciones de compensación .....	45
12.10.2.1	Usufructo .....	46
12.10.2.2	Adquisición de predios .....	47
12.11	Evaluación de riesgos potenciales.....	48
12.12	Cronograma de implementación .....	50
12.13	Plan de monitoreo y seguimiento.....	53
12.13.2	Objetivos generales del plan de monitoreo y seguimiento al plan de compensación de componente biótico.....	53
12.13.3	Acción de restauración (enfoque rehabilitación) .....	53
12.13.3.1	Caracterización de atributos de la biodiversidad .....	54
12.13.3.1.1	Flora .....	54
12.13.3.1.2	Fauna .....	55
12.13.3.2	Evaluación del cercamiento .....	55
12.13.4	Indicadores de seguimiento y monitoreo.....	55
12.13.4.1	Indicadores de gestión .....	56
12.13.4.2	Indicadores de impacto .....	58
12.14	Plan operativo y de inversiones .....	61
12.15	Propuesta de manejo a largo plazo.....	63
	BIBLIOGRAFÍA.....	65

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	I

## LISTADO DE FIGURAS

Figura 12-1 Localización general .....	8
Figura 12-2. Aplicación de la jerarquía de la mitigación .....	10
Figura 12-3 Ámbito geográfico .....	18
Figura 12-4 Áreas de importancia de orden internacional .....	20
Figura 12-5 Áreas del orden nacional .....	22
Figura 12-6 Áreas de importancia ecosistémica de orden regional.....	24
Figura 12-7 Áreas de importancia ecosistémica de orden local .....	25
Figura 12-8 Categorización de importancia dentro de las áreas equivalentes .....	28
Figura 12-9 Predios identificados como potenciales para implementación de compensaciones .....	30
Figura 12-10 Espacialización de áreas potenciales para la compensación según la medida a implementar .....	32
Figura 12-11 Modelo de implementación estrategia de rehabilitación.....	41
Figura 12-12 Diseño para implementar estrategia de nucleación .....	42
Figura 12-13 Diseño para implementar estrategia de núcleos de Anderson.....	43

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 12-1 Alcance del plan de compensación del componente biótico .....	6
Tabla 12-2 Metas establecidas dentro del plan de compensación del componente biótico .....	7
Tabla 12-3 Estrategias de Desarrollo .....	9
Tabla 12-4 Vía de acceso .....	9
Tabla 12-5 Impactos residuales del medio biótico .....	11
Tabla 12-6 Áreas de intervención por ecosistemas .....	13
Tabla 12-7 Factores de compensación por bioma.....	14
Tabla 12-8 Cálculo del área a compensar por afectación de ecosistemas transformados .....	15
Tabla 12-9 Cálculo del área a compensar por afectación de ecosistemas naturales y seminaturales .....	16
Tabla 12-10. Zonificación ambiental POMCA de Chinchiná dentro del área de equivalente .....	23
Tabla 12-11. Zonificación ambiental POMCA de Rio Campoalegre y otros directos al Cauca dentro del área equivalente .....	23
Tabla 12-12. Categorización para la priorización de áreas para la compensación .....	27
Tabla 12-13 Predios identificados como potenciales para implementación de compensaciones .....	29
Tabla 12-14 Delimitación del área para ejecutar la compensación .....	31
Tabla 12-15 Resumen del cómo compensar .....	33
Tabla 12-16 Matriz de decisión de acciones de compensación .....	34

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	II

Tabla 12-17 Síntesis de las actividades previstas para adelantar la restauración con enfoque de rehabilitación .....	35
Tabla 12-18 Composición florística de la Vegetación secundaria baja del Orobioma Subandino Cauca medio .....	36
Tabla 12-19 Síntesis de las actividades para adelantar la estrategias de rehabilitación .....	43
Tabla 12-20 Riesgos potenciales dentro de la selección de la compensación. ....	48
Tabla 12-21 Cronograma de actividades .....	51
Tabla 12-22 Indicadores de gestión .....	57
Tabla 12-23 Indicadores de impacto .....	59
Tabla 12-24 Plan operativo y de inversiones .....	62
Tabla 12-25 Aspectos a tener en cuenta para el manejo de la compensación a largo plazo. ....	63

**LISTADO DE ANEXOS**

ANEXO E. METODOLOGÍAS

ANEXO S. PLAN DE COMPENSACIÓN

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	III

## 12. PLAN DE COMPENSACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

### 12.1 Introducción

Las compensaciones ambientales dentro del proceso de licenciamiento ambiental, son un instrumento fundamental que permiten a los usuarios o desarrolladores de los proyectos poder resarcir estos efectos negativos sobre el medio ambiente y dar cumplimiento con las disposiciones normativas en referencia, por lo cual, el presente capítulo desarrolla la propuesta para resarcir dichos impactos residuales generados sobre el medio biótico, a partir de las directrices dadas por el Manual de Compensaciones del Componente Biótico, adoptado por la Resolución No. 0256 de 2018 y modificada por la Resolución No. 1428 de 2018, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Para la construcción de la Estación de Compresión de Gas de Palestina y sus infraestructuras asociadas (vías de acceso y áreas de instalación de tuberías de descarga), serán generados impactos residuales al medio biótico, principalmente, por las actividades relacionadas a la modificación de coberturas de la tierra. Teniendo en cuenta que el 86,41 % del área de intervención se encuentra sobre ecosistemas transformados (territorios agrícolas), se proyecta realizar la acción de compensación de restauración con enfoque de rehabilitación, sobre áreas de importancia ambiental identificadas en los ecosistemas equivalentes del Orobioma Subandino Cauca medio.

Teniendo en cuenta lo anterior, el presente plan contempla aspectos relacionados con el ¿Qué compensar?, identificando los ecosistemas susceptibles a ser impactados, según las intervenciones proyectadas para la implementación del proyecto, así mismo, se consideran los impactos residuales que conforme a la jerarquía de la mitigación no pudieron ser prevenidos, mitigados y/o corregidos, garantizando así que las acciones de compensación contribuyan efectivamente a la no pérdida neta de biodiversidad; el ¿Cuánto compensar?, a partir de la aplicación de los factores de compensación, para las áreas intervenidas; el ¿Dónde compensar? respetando el ámbito geográfico y la equivalencia ecosistémica, e identificando los sitios con mayor potencial para implementar la compensación; y el ¿Cómo compensar?, estableciendo y desarrollando las acciones de compensación, los modos y mecanismos de implementación del plan, para lograr cumplir con los objetivos en términos ecológicos que persigue la compensación. Así mismo, se incluye el plan de monitoreo y

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	4

seguimiento, su respectivo plan operativo y de inversiones y la propuesta de manejo a largo plazo.

## 12.2 Objetivos

### 12.2.2 Objetivo general

Rehabilitar 3,27 hectáreas de áreas ecológicamente estratégicas, mediante actividades orientadas a la recuperación de composición y estructura ecológica, promoviendo, el aumento de coberturas naturales, los procesos de sucesión natural y la conservación de especies nativas; como medida compensatoria por los impactos residuales ocasionados al medio biótico durante las actividades de construcción y operación del proyecto Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG).

### 12.2.3 Objetivos específicos

- Establecer núcleos de vegetación en áreas transformadas con el fin de favorecer la recuperación ecológica mediante el mejoramiento progresivo de la composición florística y la estructura de la vegetación.
- Conectar estructuralmente los parches de vegetación natural y seminatural existente, propendiendo la movilidad de especies.

## 12.3 Alcance

El presente Plan de compensación del Medio Biótico busca establecer las acciones, modos, mecanismos, formas y demás aspectos que permitan resarcir los impactos residuales generados por la intervención de ecosistemas naturales y transformados, derivados de la ejecución de las estrategias de desarrollo solicitadas en el marco del Estudio de Impacto Ambiental para la modificación de Licencia Ambiental para la construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG).

Asimismo, su desarrollo se encuentra en línea con lo establecido dentro del Manual de Compensación de Componente Biótico adoptado mediante la Resolución No. 0256 de 2018 y con las demás disposiciones legales y técnicas vigentes y dispuestas en el marco

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	5

normativo correspondiente. Por medio de la Tabla 12-1, se detalla el alcance del Plan a partir de una síntesis de los aspectos relevantes para dar cumplimiento con la medida de compensación.

**Tabla 12-1 Alcance del plan de compensación del componente biótico.**

ALCANCE DEL PLAN DE COMPENSACIÓN																					
<b>¿Qué compensar?</b>	<p>Los impactos residuales derivados de la ejecución de las actividades proyectadas enmarcadas por el Estudio de Impacto Ambiental para la construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG).</p> <p><b>Se estima la intervención de un (1) ecosistema natural, un (1) ecosistema seminatural y siete (7) de ecosistemas transformados, por la implementación de las actividades propuestas por el proyecto, con un área proyectada a intervenir de 3,24 ha sobre ecosistemas compensables.</b></p>																				
<b>¿Cuánto compensar?</b>	<p>Teniendo en cuenta que el proyecto está situado sobre el Orobioma Subandino Cauca medio, se establece un factor de compensación de 7,5 para ecosistemas naturales, de 3,75 para ecosistemas seminaturales y de 1 para ecosistemas transformados tal y como se muestra a continuación:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #008000; color: white;">ECOSISTEMAS IMPACTADO</th> <th style="background-color: #008000; color: white;">FACTOR</th> <th style="background-color: #008000; color: white;">¿ÁREA A COMPENSAR? (ha)</th> <th style="background-color: #008000; color: white;">¿CUÁNTO COMPENSAR? (ha)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ecosistemas transformados</td> <td align="center">1</td> <td align="center">3,23</td> <td align="center">3,23</td> </tr> <tr> <td>Ecosistemas naturales</td> <td align="center">7,5</td> <td align="center">0,005</td> <td align="center">0,0378</td> </tr> <tr> <td>Ecosistema seminatural</td> <td align="center">3,75</td> <td align="center">0,0008</td> <td align="center">0,0029</td> </tr> <tr> <td align="center">Total</td> <td></td> <td align="center">3,24</td> <td align="center">3,27</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Por lo tanto, por los impactos residuales generados al medio biótico por la implementación del proyecto, en total deberán ser compensadas 3,27 ha.</b></p>	ECOSISTEMAS IMPACTADO	FACTOR	¿ÁREA A COMPENSAR? (ha)	¿CUÁNTO COMPENSAR? (ha)	Ecosistemas transformados	1	3,23	3,23	Ecosistemas naturales	7,5	0,005	0,0378	Ecosistema seminatural	3,75	0,0008	0,0029	Total		3,24	3,27
ECOSISTEMAS IMPACTADO	FACTOR	¿ÁREA A COMPENSAR? (ha)	¿CUÁNTO COMPENSAR? (ha)																		
Ecosistemas transformados	1	3,23	3,23																		
Ecosistemas naturales	7,5	0,005	0,0378																		
Ecosistema seminatural	3,75	0,0008	0,0029																		
Total		3,24	3,27																		
<b>¿Dónde compensar?</b>	<p>En áreas ecológicamente equivalentes dentro de la Subzona hidrográfica Río Otún y el Bioma Orobioma Subandino Cauca medio. Se proponen áreas que resultan de un análisis de importancia ambiental a partir de la superposición de capas de interés, priorizando zonas que oferten los mayores beneficios ecológicos y ambientales y que vayan en coherencia con el paisaje cultural cafetero.</p>																				
<b>¿Cómo compensar?</b>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="background-color: #008000; color: white;">Acciones</td> <td>Restauración ecológica con enfoque de rehabilitación</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #008000; color: white;">Modos</td> <td>Compra de predios y usufructo</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #008000; color: white;">Mecanismos</td> <td>Compensaciones directas</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #008000; color: white;">Formas</td> <td>Individual</td> </tr> </table>	Acciones	Restauración ecológica con enfoque de rehabilitación	Modos	Compra de predios y usufructo	Mecanismos	Compensaciones directas	Formas	Individual												
Acciones	Restauración ecológica con enfoque de rehabilitación																				
Modos	Compra de predios y usufructo																				
Mecanismos	Compensaciones directas																				
Formas	Individual																				
<b>Valor</b>	<b>\$ 193.209.659,91- 135,0729 SMLMV</b>																				
<b>Tiempo de implementación</b>	<p>El tiempo de implementación será de cuatro (4) años Incluyendo monitoreo y seguimiento por tres (3) años.</p>																				

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

## 12.4 Metas

El presente Plan de Compensación tiene como meta general compensar las áreas que sean intervenidas en el desarrollo del proyecto, dando cumplimiento a los factores establecidos en el Manual de Compensaciones del Componente Biótico. En la Tabla 12-2 se presentan las metas establecidas dentro del mismo. **Adicionalmente, los indicadores que permiten**

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	6

medir el cumplimiento de cada una de las metas definidas se especifican dentro del numeral 12.13 Plan de monitoreo y seguimiento.

**Tabla 12-2 Metas establecidas dentro del plan de compensación del componente biótico**

Objetivos específicos	Metas	Escala temporal
Establecer núcleos de vegetación en áreas transformadas con el fin de favorecer la recuperación ecológica mediante el mejoramiento progresivo de la composición florística y la estructura de la vegetación	Realizar el aislamiento del 100% del área de compensación para el manejo de tensionantes mediante cercado físico.	Corto plazo (Año 1)
	Establecer en el 100% del área de compensación núcleos vegetación con especies nativas.	Corto plazo (Año 1)
	Incrementar en al menos 30 % la composición florística del área de compensación respecto a la línea base del ecosistema de referencia.	Mediano plazo (Año 4)
	Alcanzar una cobertura horizontal continua de vegetación arbórea y/o arbustiva en al menos el 75% del área total destinada a la compensación.	Mediano plazo (Año 4)
	Asegurar una tasa de supervivencia mínima del 80% de las especies plantadas, mediante la ejecución de los mantenimientos programados	Mediano plazo (Año 4)
Conectar estructuralmente los parches de vegetación natural existente incentivando la movilidad de especies	Establecer una franja de vegetación arbórea y arbustiva que conecte parches de vegetación natural	Mediano plazo (Año 4)
	Incrementar en un 30% la movilidad de las especies de fauna silvestre con respecto a la línea base registrada en el área de compensación	Mediano plazo (Año 4)

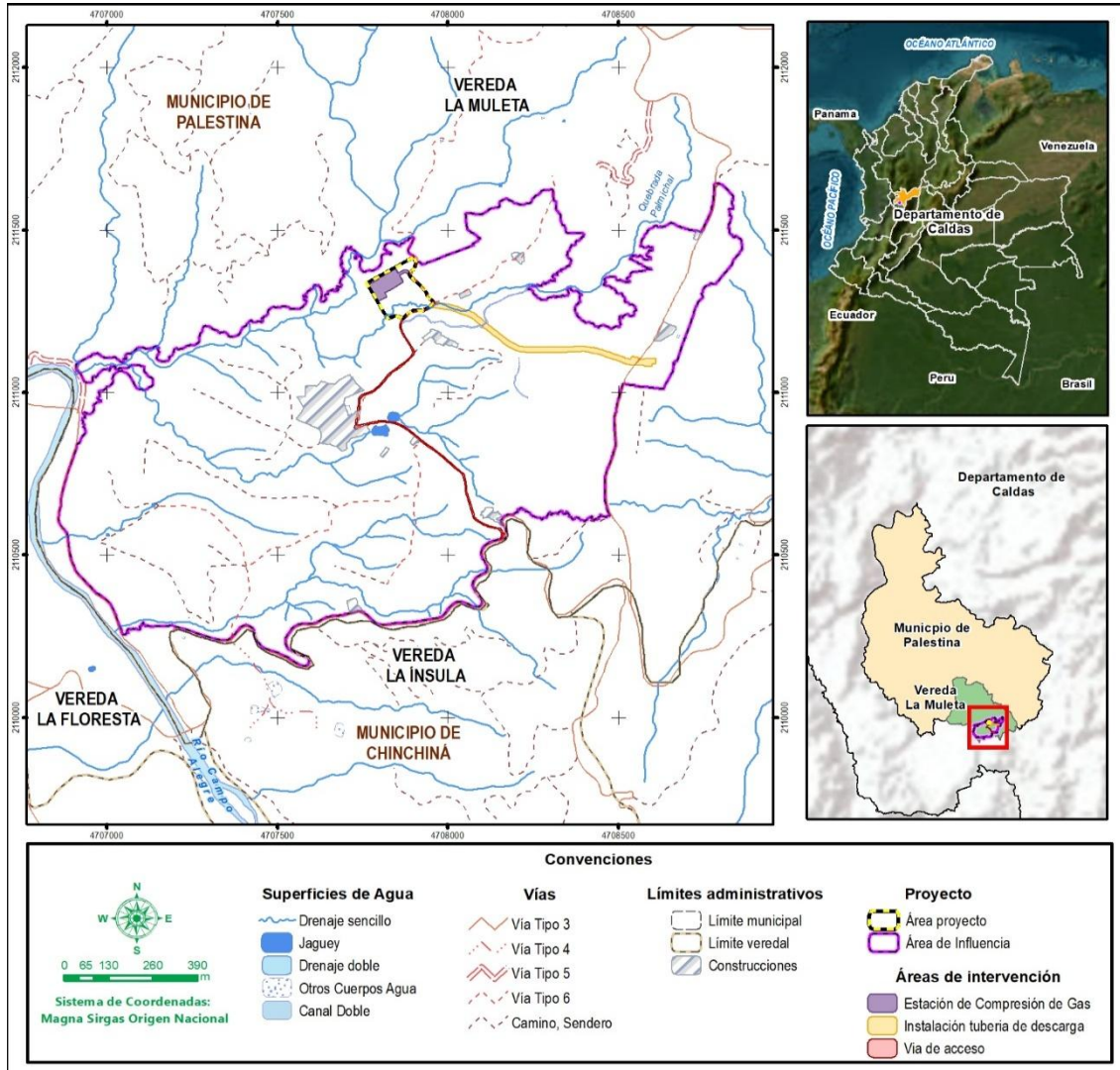
Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

## 12.5 Descripción del proyecto

El proyecto de construcción de la Estación Compresora de Gas de Palestina se localizará en la vereda la Muleta, municipio de Palestina, en el departamento de Caldas y en cercanías al existente Ramal del Dosquebradas (Figura 12-1). Dicha estación se plantea construir siguiendo el recorrido del Gasoducto Mariquita-Cali, unos 800 metros en dirección Oeste. Este gasoducto es una obra de 338,45 kilómetros de longitud en su línea Troncal, con 47 ramales, cuyas longitudes suman 753,02 kilómetros y se encuentra licenciado bajo el expediente LAM0299.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	7

**Figura 12-1 Localización general**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

A continuación, en la Tabla 12-3 se presentan las estrategias de desarrollo objeto de licenciamiento ambiental necesarias para el desarrollo del proyecto. Asimismo, estas se detallan dentro del *Capítulo 02.DESCRIP PROY.*

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	8

**Tabla 12-3 Estrategias de Desarrollo**

ID	ESTRATEGIA DE DESARROLLO	DESCRIPCIÓN																																																												
1	Construcción Estación Compresora de Gas	<p>TGI S.A. ESP solicita autorización para la construcción y operación de una Estación de Compresión de Gas, la cual estará instalada dentro del predio adquirido por TGI dentro del predio La Merced, en la vereda La Muleta, Municipio de Palestina, Departamento de Caldas. La estación tendrá un área de intervención inicial de <b>0,52 Ha</b>.</p> <p>Además, la ECG contará con Zonas de Manejo de Escombros y Material de Excavación – ZODME que tendrá un área de <b>0,19 ha</b>.</p> <p>La descripción detallada de la estrategia se muestra en el numeral 2.2.2.2.1 del Capítulo 2. DESCRIP PROY.</p>																																																												
2	Construcción, operación y mantenimiento de línea de flujo de descarga y succión	<p>TGI S.A. ESP solicita autorización para la construcción, operación y mantenimiento de una (1) línea de succión de 6" con una longitud de 143m y una línea de descarga de 4" con una longitud de 830 m que conectará la Estación Compresora de Gas con el TAP existente ubicado en el cruce de la tubería principal de 20" Mariquita-Cali con el Ramal de 4 pulgadas de Dosquebradas.</p> <p>Las tuberías de succión y descargas se instalarán enterradas de la siguiente manera: La tubería de succión estará dentro de las 2 Ha del predio de TGI hasta conectar con la tubería principal de 20", por otro lado, la tubería de descarga se instalarán los primero 137 m dentro del área proyecto y los restantes 693 m se instalará sobre el derecho de vía del Gasoducto Mariquita-Cali de 20" a campo travieso hasta la conexión en el TAP.</p> <p>El cruce de la línea de descarga con vías se realizará por un método de instalación de Tubería sin zanja como perforación horizontal dirigida (PHD), tuneleado, ramming entre otras.</p> <p>El desarrollo detallado de la estrategia se muestra en el numeral 2.2.2.2.2. del Capítulo 2. DESCRIP PROY.</p>																																																												
3	Construcción, Adecuación y/o mantenimiento de la vía de acceso	<p>TGI S.A. ESP solicita autorización para realizar modificaciones de la vía de acceso y movilización la cual tiene una longitud de <b>1.261 m</b>, lo anterior con el fin de garantizar de forma eficiente el acceso y movilización de la maquinaria, equipos y personal requeridos para desarrollar la construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina.</p> <p>Las modificaciones solicitadas para la vía de acceso se dividen en cinco (5) tramos específicos; en la <b>Tabla 12-4</b> se listan las abscisas de los tramos sobre la vía que se proyecta usar como ingreso al área del proyecto.</p> <p style="text-align: center;"><b>Tabla 12-4 Vía de acceso</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">TRAMO VÍA</th> <th rowspan="2">ID INFRA</th> <th rowspan="2">ACTIVIDAD</th> <th colspan="2">ABSCISA</th> <th colspan="2">ANCHO</th> <th rowspan="2">LONGITUD VÍA (M)</th> </tr> <tr> <th>INICIO</th> <th>FIN</th> <th>VÍA ACTUAL</th> <th>VÍA PROYECTADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TRAMO 1*</td> <td>VC06</td> <td>Construcción</td> <td>K0+000</td> <td>K0+002</td> <td>N/A</td> <td>5</td> <td>2*</td> </tr> <tr> <td>TRAMO 2</td> <td>VM02</td> <td>Mantenimiento</td> <td>K0+002</td> <td>K0+548</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>546</td> </tr> <tr> <td>TRAMO 3</td> <td>VA03</td> <td>Adecuación</td> <td>K0+548</td> <td>K0+583</td> <td>&lt;4</td> <td>5</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>TRAMO 4</td> <td>VA04</td> <td>Construcción</td> <td>K0+583</td> <td>K0+746</td> <td>N/A</td> <td>5</td> <td>163</td> </tr> <tr> <td>TRAMO 5</td> <td>VA05</td> <td>Adecuación</td> <td>K0+746</td> <td>K1+261</td> <td>&lt;4</td> <td>5</td> <td>515</td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: center;">Longitud Total vía</td> <td>1.261</td> </tr> </tbody> </table> <p>*Para este tramo se tiene un área de intervención de 0,005 ha ya que es un área nueva para ampliación del radio de giro al ingreso del Área de Influencia. Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024</p> <p>La descripción detallada de la estrategia se muestra en el numeral 2.2.2.2.3. del Capítulo 2. DESCRIP PROY.</p>	TRAMO VÍA	ID INFRA	ACTIVIDAD	ABSCISA		ANCHO		LONGITUD VÍA (M)	INICIO	FIN	VÍA ACTUAL	VÍA PROYECTADO	TRAMO 1*	VC06	Construcción	K0+000	K0+002	N/A	5	2*	TRAMO 2	VM02	Mantenimiento	K0+002	K0+548	4	5	546	TRAMO 3	VA03	Adecuación	K0+548	K0+583	<4	5	35	TRAMO 4	VA04	Construcción	K0+583	K0+746	N/A	5	163	TRAMO 5	VA05	Adecuación	K0+746	K1+261	<4	5	515	Longitud Total vía							1.261
TRAMO VÍA	ID INFRA	ACTIVIDAD				ABSCISA		ANCHO			LONGITUD VÍA (M)																																																			
			INICIO	FIN	VÍA ACTUAL	VÍA PROYECTADO																																																								
TRAMO 1*	VC06	Construcción	K0+000	K0+002	N/A	5	2*																																																							
TRAMO 2	VM02	Mantenimiento	K0+002	K0+548	4	5	546																																																							
TRAMO 3	VA03	Adecuación	K0+548	K0+583	<4	5	35																																																							
TRAMO 4	VA04	Construcción	K0+583	K0+746	N/A	5	163																																																							
TRAMO 5	VA05	Adecuación	K0+746	K1+261	<4	5	515																																																							
Longitud Total vía							1.261																																																							

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	9

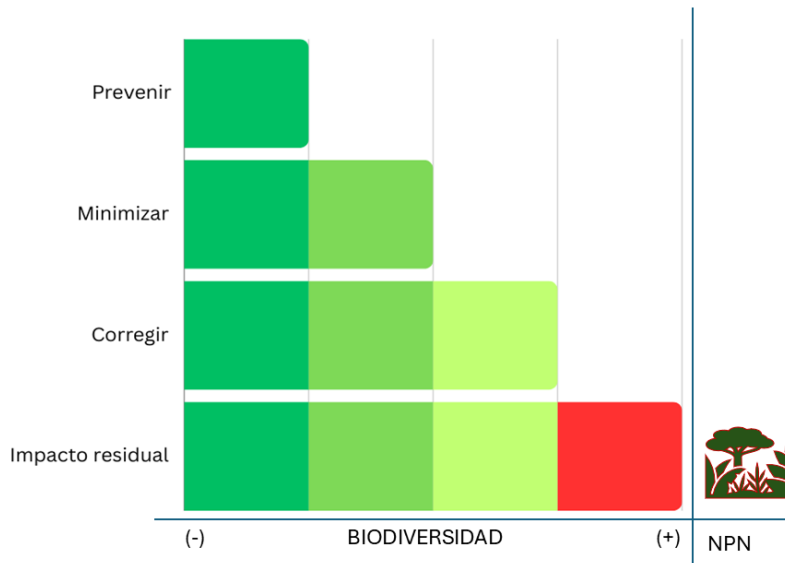
ID	ESTRATEGIA DE DESARROLLO	DESCRIPCIÓN
4	Distribución de energía eléctrica	<p>TGI S.A. ESP solicita autorización para la construcción de 36 m de línea eléctrica que servirá para la conexión del área de la ECG con la red de distribución eléctrica de la Check.</p> <p>Líneas de Baja (tensión nominal mayor o igual a 25 V y menor o igual a 1000 V) y Media (tensión nominal superior a 1000 V e inferior a 57,5 kV), para la conexión con la Estación Compresora de Gas Palestina.</p> <p>La construcción de las líneas eléctricas y la definición de sus respectivas servidumbres se regirá por lo establecido en los criterios y especificaciones técnicas del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE. La descripción detallada de la estrategia se muestra en el numeral 2.2.2.2.4 del capítulo 2. DESCRIP PROY.</p>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 12.6 Análisis de jerarquía de la mitigación

La jerarquía de la mitigación es un enfoque secuencial que busca minimizar los impactos ambientales, comenzando por evitarlos. De acuerdo con el CONAMA (2016), este proceso implica un análisis detallado de cada impacto identificado. Solo cuando las medidas de prevención, minimización y corrección resultan insuficientes, se recurre a las compensaciones, según lo establecido en el Manual de Compensaciones del MADS (2018), con el objetivo de alcanzar la no pérdida neta de biodiversidad - NPN (Figura 12-2).

**Figura 12-2. Aplicación de la jerarquía de la mitigación**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	10

Conforme a lo anterior, como principio orientador de las compensaciones ambientales descritas dentro del Manual de Compensaciones del Medio Biótico del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS, 2018), se determina que las medidas de compensación deben ser implementadas para alcanzar la no pérdida neta de biodiversidad, cuando se presentan impactos negativos que, de acuerdo con la aplicación de la jerarquía de la mitigación, no pueden ser evitados, corregidos y mitigados. De tal manera, en la Tabla 12-5, se detallan los impactos sobre el medio biótico que, según la evaluación ambiental realizada para el proyecto (5.1. *Evaluación ambiental*) son de carácter residual y que, por lo tanto, son objeto del presente plan. Los demás impactos relacionados con el componente biótico fueron gestionados mediante la aplicación de medidas preventivas, de minimizar y/o correctivas, de acuerdo con la jerarquización de la mitigación establecida para la evaluación ambiental.

**Tabla 12-5 Impactos residuales del medio biótico**

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECIFICO	RESIDUAL
ECOSISTEMAS TERRESTRES	COBERTURA	Alteración de la estructura ecológica del paisaje	TER-1	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Sí, dado que depende de la modificación de la cobertura vegetal
			TER-2	Fragmentación de la cobertura vegetal	Sí, dado que depende de la modificación de la cobertura vegetal
	ECOSISTEMAS	Alteración a ecosistemas terrestres	TER-3	Cambio en la conectividad ecológica funcional	Sí, dado que depende de la modificación de la cobertura vegetal
	FLORA	Alteración a comunidades de flora	TER-4	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arbórea	Sí, dado que depende de la modificación de la cobertura vegetal
			TER-5	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y otros hábitos de crecimiento	Sí, dado que depende de la modificación de la cobertura vegetal
	FAUNA	Alteración a comunidades de fauna terrestre	TER-6	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre	Sí, dado que depende de la modificación de la cobertura vegetal
			TER-7	Atropellamiento de fauna silvestre	Sí, dado que implica la pérdida de individuos de fauna
			TER-8	Impacto sobre la fauna por aumento en los niveles de la presión sonora.	Sí, dado que implica la pérdida de individuos de fauna
			TER-9	Afectación de individuos de fauna silvestre por choque eléctrico	Sí, dado que implica la pérdida de individuos de fauna

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	11

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECIFICO	RESIDUAL
ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	HIDROBIOTA	Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	ACU-1	Cambio en la abundancia y composición de las especies de la hidrobiota	No, asociado a ecosistemas acuáticos, los cuales no son objeto del presente plan.

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 12.7 ¿Que compensar?

La generación de impactos residuales por la ejecución de las actividades del proyecto de Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG) se debe principalmente a la demanda de recursos naturales, modificación de coberturas vegetales y alteración a las comunidades de fauna para la instalación de infraestructura, la cual se encuentra descrita en la Tabla 12-5.

Estas estrategias de desarrollo se ubicarán sobre los ecosistemas caracterizados en el marco de la modificación de la Licencia para la construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG), los cuales se encuentran descritos en el *Capítulo 03.3.1.BIOT(ECOTER)*. Igualmente, en dicho capítulo se detallan las condiciones bióticas de estos ecosistemas en términos de función y composición de especies de flora y fauna e integridad ecológica. Esta información permite establecer los ecosistemas equivalentes para realizar las compensaciones, de acuerdo con los atributos de estructura, función y composición.

La estimación de las áreas del ¿qué compensar? se calculan a partir de las intervenciones proyectadas para la implementación del proyecto, y los ecosistemas terrestres presentes sobre esta área, de acuerdo con lo determinado en el *Capítulo 03.3.1.BIOT(ECOTER)*. Cabe destacar, que, para el cálculo del ¿qué compensar? fueron incluidas todas las coberturas de territorios agrícolas, las cuales, aunque no representan coberturas naturales, ni seminaturales, si son objeto de compensación del medio biótico, según lo establecido en el Manual de Compensaciones del Medio Biótico (MADS, 2018).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	12

Del total del área de intervención proyectada para las 3,78 ha, se determina que las alteraciones que se proyectan sobre ecosistemas artificializados como la red vial y territorios asociados del Orobioma Subandino Cauca medio, tejido urbano discontinuo del Orobioma Subandino Cauca medio, canales del Orobioma Subandino, explotación de hidrocarburos del Orobioma Subandino Cauca medio, no son objeto del presente plan de compensación, debido a que no representa impacto para el medio biótico, por lo tanto, los ecosistemas compensables representan 3,24 ha.

**Tabla 12-6 Áreas de intervención por ecosistemas**

Tipo de ecosistemas	Ecosistemas	Área intervenida (ha)	Área intervenida (%)
Natural	Guadales del Orobioma Subandino Cauca medio	0,005	0,1545
Seminatural	Vegetación secundaria baja del Orobioma Subandino Cauca medio	0,0008	0,0247
Transformado	Café del Orobioma Subandino Cauca medio	0,5723	17,6816
	Guayaba del Orobioma Subandino Cauca medio	0,0002	0,0062
	Mosaico de cultivos del Orobioma Subandino Cauca medio	1,1547	35,6752
	Pastos enmalezados del Orobioma Subandino Cauca medio	1,1776	36,3827
	Pastos limpios del Orobioma Subandino Cauca medio	0,208	6,4263
	Plátano del Orobioma Subandino Cauca medio	0,0889	2,7466
	Terrenos en preparación del Orobioma Subandino Cauca medio	0,0292	0,9022
Artificializados*	Red vial y territorios asociados del Orobioma Subandino Cauca medio	0,4425	11,7141
	Explotación de hidrocarburos del Orobioma Subandino Cauca medio	0,0523	1,3845
	Tejido urbano discontinuo del Orobioma Subandino Cauca medio	0,0402	1,0642
	Canales del Hidrobioma Cauca medio	0,0058	0,1535
<b>Área total intervenida (ha)</b>		<b>3,78</b>	
<b>Área total intervenida objeto de compensación (ha)</b>		<b>3,24</b>	

\*Ecosistemas no objeto del plan de compensación del medio biótico

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Tal como se evidencia en la Tabla 12-6 las afectaciones por la implementación del proyecto, en su gran mayoría se realizarán sobre ecosistemas transformados (**85,53 %**), asociados a cultivos de plátano y café y pastos limpios y pastos enmalezados, donde sobresale la intervención de los ecosistemas de Pastos enmalezados Orobioma Subandino Cauca medio y de Mosaico de cultivos del Orobioma Subandino Cauca medio con áreas de **1,18**

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	13

ha y 1,15 ha, respectivamente. **Respecto a los ecosistemas naturales y seminaturales, sobre los Guaduales del Orobioma Subandino Cauca medio se alteran 0,005 ha y sobre la Vegetación secundaria baja del Orobioma Subandino Cauca medio 0,0008 ha, es decir, sus afectaciones representan el 0,15 % del área de intervención.**

## 12.8 ¿Cuánto compensar?

Partiendo de las áreas que serán afectadas por la generación de impactos residuales y que corresponden a ecosistemas compensables, se determinan las áreas que deben ser compensadas, teniendo en cuenta los factores establecidos para ecosistemas naturales, seminaturales y transformados. Dichos factores de compensación se refieren a los multiplicadores que se calculan a partir de la sumatoria de cuatro (4) criterios: representatividad dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), rareza, remanencia y tasa de transformación anual, según lo determinado por el Manual de Compensaciones del Medio Biótico (MADS, 2018). La Tabla 12-7, presenta los factores definidos para el bioma identificado en la estación de compresión de Gas Palestina.

**Tabla 12-7 Factores de compensación por bioma**

BIOMA IAvH	CRITERIOS DE REPRESENTATIVIDAD	CRITERIO DE RAREZA	CRITERIO DE REMANENCIA	CRITERIO DE TASA DE TRANSFORMACIÓN	FACTOR DE COMPENSACIÓN
Rango del criterio	1 – 3	1 – 2	1 – 3	1 – 2	10
Orobioma Subandino Cauca medio	1,5	1,75	3	1,25	7,5
	Baja representatividad	Alta	Muy baja	Baja	

Fuente: MADS, 2018, adaptado por CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Los factores enunciados en la Tabla 12-7 se aplican para las coberturas de tipo natural, como en este caso los Guaduales del Orobioma Subandino Cauca medio. Para los ecosistemas transformados, asociados a territorios agrícolas: Café del del Orobioma Subandino Cauca medio, Guayaba del Orobioma Subandino Cauca medio, Mosaico de cultivos del Orobioma Subandino Cauca medio, Pastos limpios del Orobioma Subandino Cauca medio, Plátano del Orobioma Subandino Cauca medio y Terrenos en preparación del Orobioma Subandino Cauca medio, se establece un factor de compensación de uno

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	14

(1), según lo recomendado por el Manual de Compensaciones del Medio Biótico. Y puntualmente, para los ecosistemas de territorios artificializados y cuerpos de agua no se determina factor de compensación, teniendo en cuenta que no son objeto del presente plan.

Según lo señalado, en la Tabla 12-8 se presenta el detalle del cálculo del área a compensar para los ecosistemas transformados, de acuerdo con el factor de compensación determinado. Los ecosistemas de Pastos enmalezados del Orobioma Subandino Cauca medio y de Mosaico de cultivos del Orobioma Subandino Cauca medio e implican los mayores valores de áreas a compensar con **1,1776 ha y 1,1547 ha**.

**Tabla 12-8 Cálculo del área a compensar por afectación de ecosistemas transformados**

Tipo de ecosistemas	Ecosistemas	Área intervenida (ha)	Factor de compensación	Área a compensar (ha)
Transformado	Café del Orobioma Subandino Cauca medio	0,5723	1	0,5723
	Guayaba del Orobioma Subandino Cauca medio	0,0002	1	0,0002
	Mosaico de cultivos del Orobioma Subandino Cauca medio	1,1547	1	1,1547
	Pastos enmalezados del Orobioma Subandino Cauca medio	1,1776	1	1,1776
	Pastos limpios del Orobioma Subandino Cauca medio	0,208	1	0,208
	Plátano del Orobioma Subandino Cauca medio	0,0889	1	0,0889
	Terrenos en preparación del Orobioma Subandino Cauca medio	0,0292	1	0,0292
Total		3,2309	-	3,2309

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Así mismo, en la Tabla 12-9 se presenta el cálculo del área a compensar para el ecosistema natural de Guadales del Orobioma Subandino Cauca medio, para el cual se tuvo en cuenta un factor de compensación de 7,5, siendo este el único ecosistema natural presente sobre el área de intervención. **Dada que la intervención sobre este ecosistema es de 0,005 ha, por su afectación, tendrán que ser compensadas 0,0378 ha. Así mismo, respecto al ecosistema seminatural de Vegetación secundaria baja del Orobioma Subandino Cauca medio presente en el área de intervención, en total deberán ser compensadas 0,0029 ha.**

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	15

**Tabla 12-9 Cálculo del área a compensar por afectación de ecosistemas naturales y seminaturales**

Tipo de ecosistemas	Ecosistemas	Área intervenida (ha)	Factor de compensación	Área a compensar (ha)
Natural	Guaduales del Orobioma Subandino Cauca medio	0,005	7,5	0,0378
Seminatural	Vegetación secundaria baja del Orobioma Subandino Cauca medio	0,0008	3,75	0,0029
Total		0,0058	-	0,0407

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Teniendo en cuenta las áreas de compensación calculadas tanto para los ecosistemas naturales y seminaturales como para los ecosistemas transformados, por la construcción de la estación de compresión de Gas Palestina (ECG), adecuación de vías y las áreas de instalación de tubería de descarga, en total deberán ser compensadas **3,27 ha**.

### 12.9 ¿Dónde compensar?

Para la definición del donde compensar, se empleó la metodología de álgebra de mapas, para priorizar las áreas que se encuentran dentro de la respectiva subzona hidrográfica y el bioma donde son generadas las afectaciones por la implementación del proyecto de construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG), buscando la adicionalidad ecológica a partir de la identificación de ecosistemas ecológicamente equivalentes como principio de orientador.

Es importante aclarar que el ejercicio presentado a continuación, servirá como referencia para sustentar las áreas donde se llevará a cabo la medida de compensación. La priorización de estas áreas se basa en atributos derivados de instrumentos de planificación a nivel nacional, regional y local, así como de otras herramientas oficiales que permiten identificar la importancia ambiental de zonas específicas del territorio. Las ubicaciones preliminares de los predios mencionados son consideradas como referencias potenciales para la implementación de acciones de compensación, pero no deben interpretarse como áreas definitivas.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	16

Una vez se surta la aprobación del presente plan y de acuerdo con las apreciaciones que tenga la autoridad ambiental, se propondrán las áreas específicas con la documentación técnico-jurídica a la que haya lugar, resaltando que, en caso de no encontrar viabilidad en las áreas propuestas, se mantendrán los criterios utilizados, de ámbito geográfico y equivalencia ecosistémica para la escogencia de las áreas definitivas.

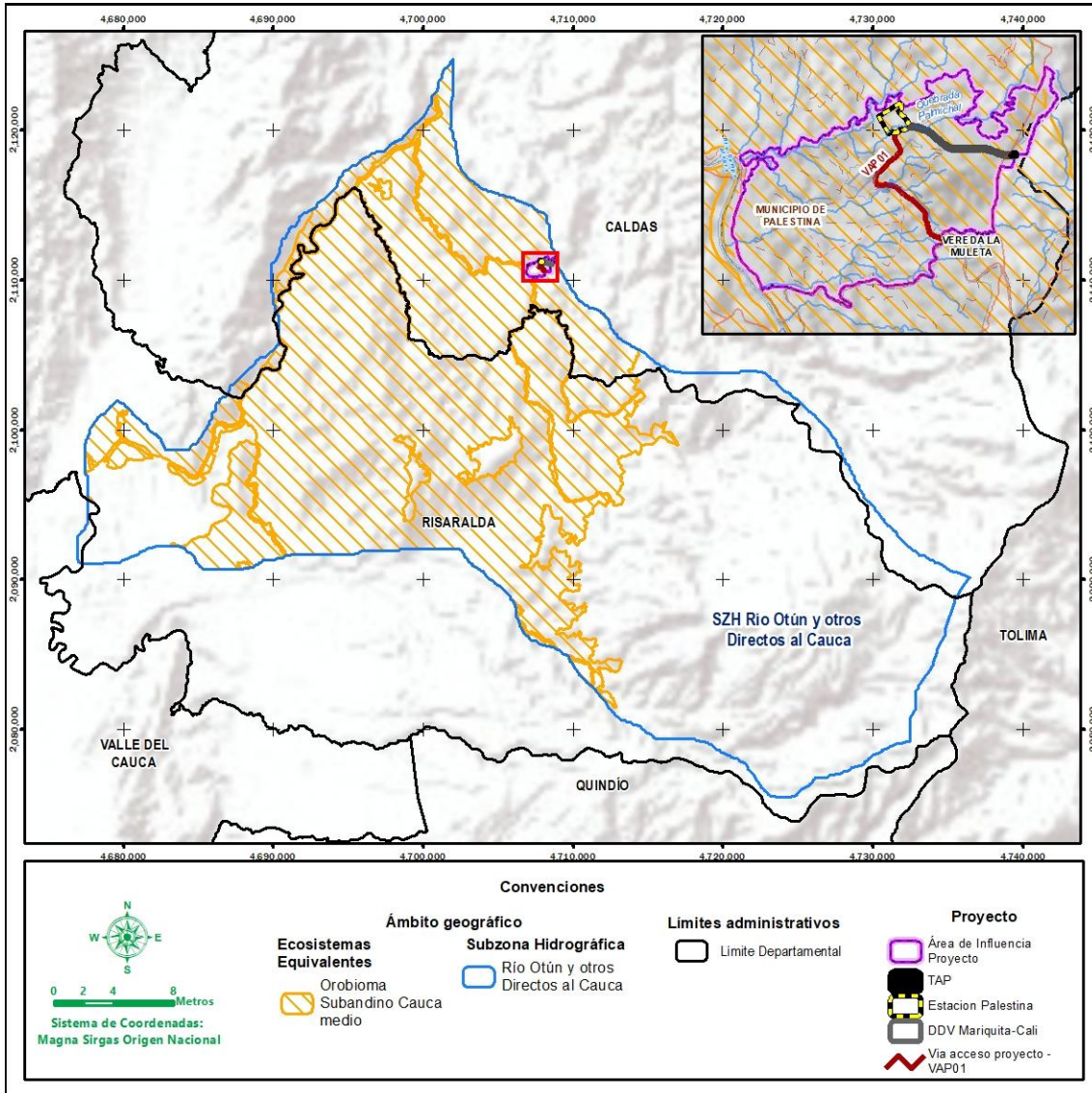
### 12.9.2 Equivalencia ecológica

Según lo determinado por el Manual de Compensaciones del Medio Biótico, las compensaciones deben dirigirse a conservar áreas ecológicamente equivalentes a las afectadas, es decir, áreas que cuenten con ecosistemas que mantengan condiciones iguales o similares a las presentes en el ecosistema impactado. Para dicho fin, se determina el área de búsqueda para compensación, la subzona hidrográfica y los biomas sobre los cuales se realizan las afectaciones por la implementación del proyecto.

Teniendo en cuenta lo anterior, el proyecto de construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG), se encuentra ubicado sobre la subzona hidrográfica N°. 2613 Río Otún, la cual principalmente cubre el departamento de Risaralda y en una menor medida el departamento de Caldas (Figura 12-1). Así mismo, el bioma identificado para las áreas de intervención del proyecto es el Orobioma Subandino Cauca medio, el cual se distribuye entre las áreas subtropicales de los departamentos de Cauca, Valle del Cauca, Quindío, Risaralda y Caldas, sobre la cuenca del río Cauca (Figura 12-3).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	17

Figura 12-3 Ámbito geográfico



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Considerando lo mencionado, el área de búsqueda de zonas para la implementación compensaciones del proyecto, corresponde a 61.068,62 ha y es producto de la intersección entre la subzona hidrográfica y los biomas sobre los que se distribuyen las áreas de intervención del proyecto. Sobre el área de búsqueda establecida, se realiza el ejercicio de priorización que se presenta a continuación.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	18

### 12.9.3 Identificación áreas estratégicas para implementar acciones de compensación

Para la identificación de áreas estratégicas donde se pueden implementar las compensaciones, se realizó la validación de áreas protegidas, áreas complementarias para la conservación y áreas de importancia ambiental presentes sobre las áreas equivalentes:

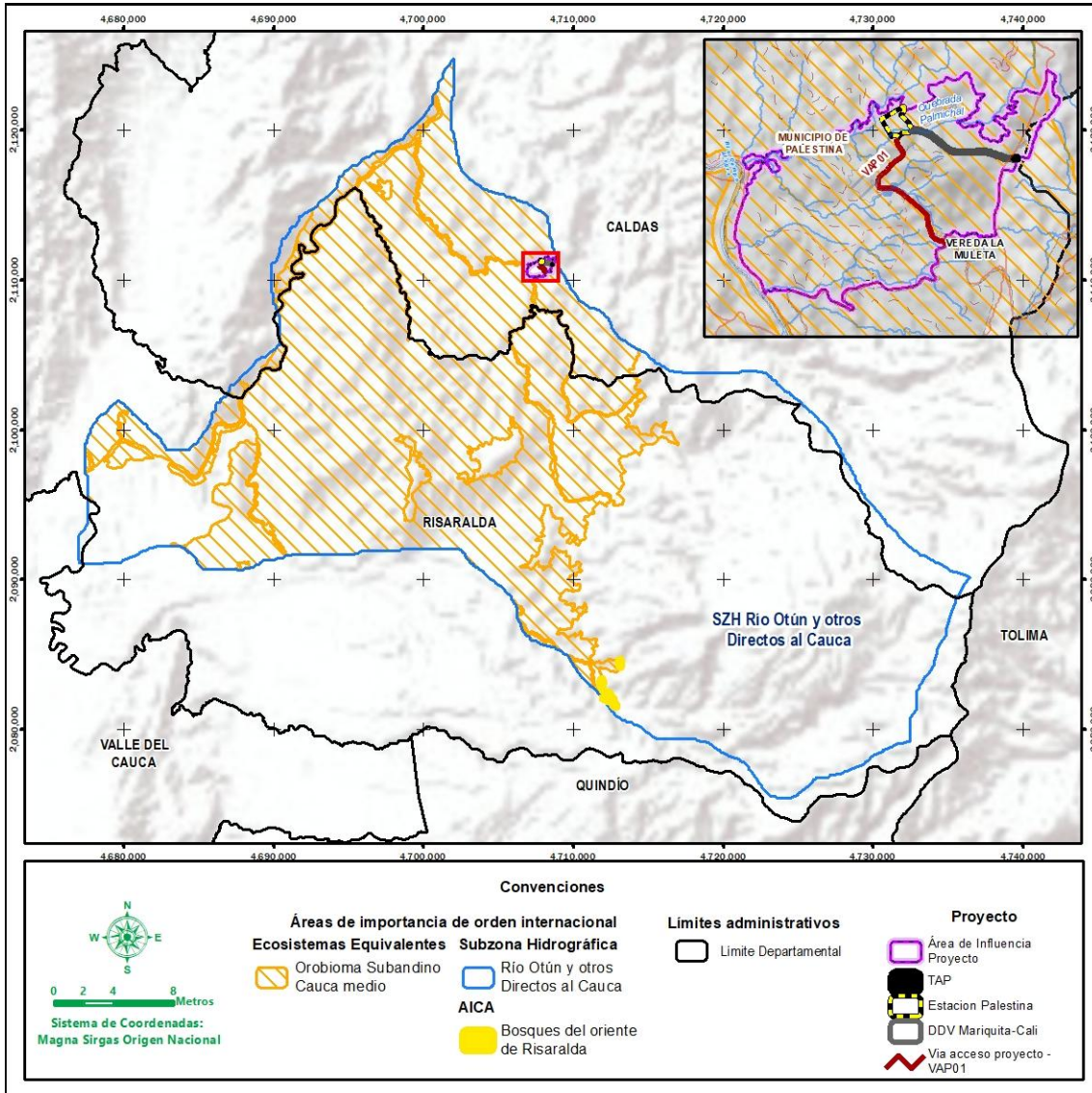
- Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP).
- Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la biodiversidad (AICA).
- Áreas del Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales.
- Áreas de importancia ambiental determinadas por el modelo de ordenación de la cuenca del Río Campoalegre y otros directos al Cauca.
- Áreas de importancia ambiental determinadas por el modelo de ordenación del Río Chinchiná.
- Áreas de importancia ambiental determinadas por el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) del municipio de Palestina.
- Rondas de protección.

#### 12.9.3.1 Áreas de carácter internacional

De la revisión realizada para el área equivalente, se identifica que, en relación a áreas complementarias para la conservación priorizadas por organismos internacionales, como los Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la biodiversidad (AICA), Sitios RAMSAR, Key Biodiversity Areas (KBA) y Patrimonio de la Humanidad, solo se encuentra el área de protección Bosques del oriente de Risaralda, con un traslape de 51,65 ha sobre el área equivalente (Figura 12-4), la cual ha sido declarada como área KBA y AICA y se ubica sobre el municipio de Santa Rosa de Cabal, departamento de Risaralda. Esta área de protección fue declarada debido a la alta biodiversidad de especies de aves (300 sp) y a la presencia de especies de aves amenazadas (BirdLife International, 2024).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	19

Figura 12-4 Áreas de importancia de orden internacional



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 12.9.3.2 Áreas de carácter nacional

#### 12.9.3.2.1 Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP)

Para el área equivalente delimitada, se tiene una presencia de once (11) áreas pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Protegidas, constituidas en una (1) Reserva Forestal Nacional Protectora, cinco (5) Reservas Naturales de la Sociedad Civil, dos (2) Distritos Regionales de Manejo Integrado y tres (3) Distritos de conservación de suelos. Tal

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	20

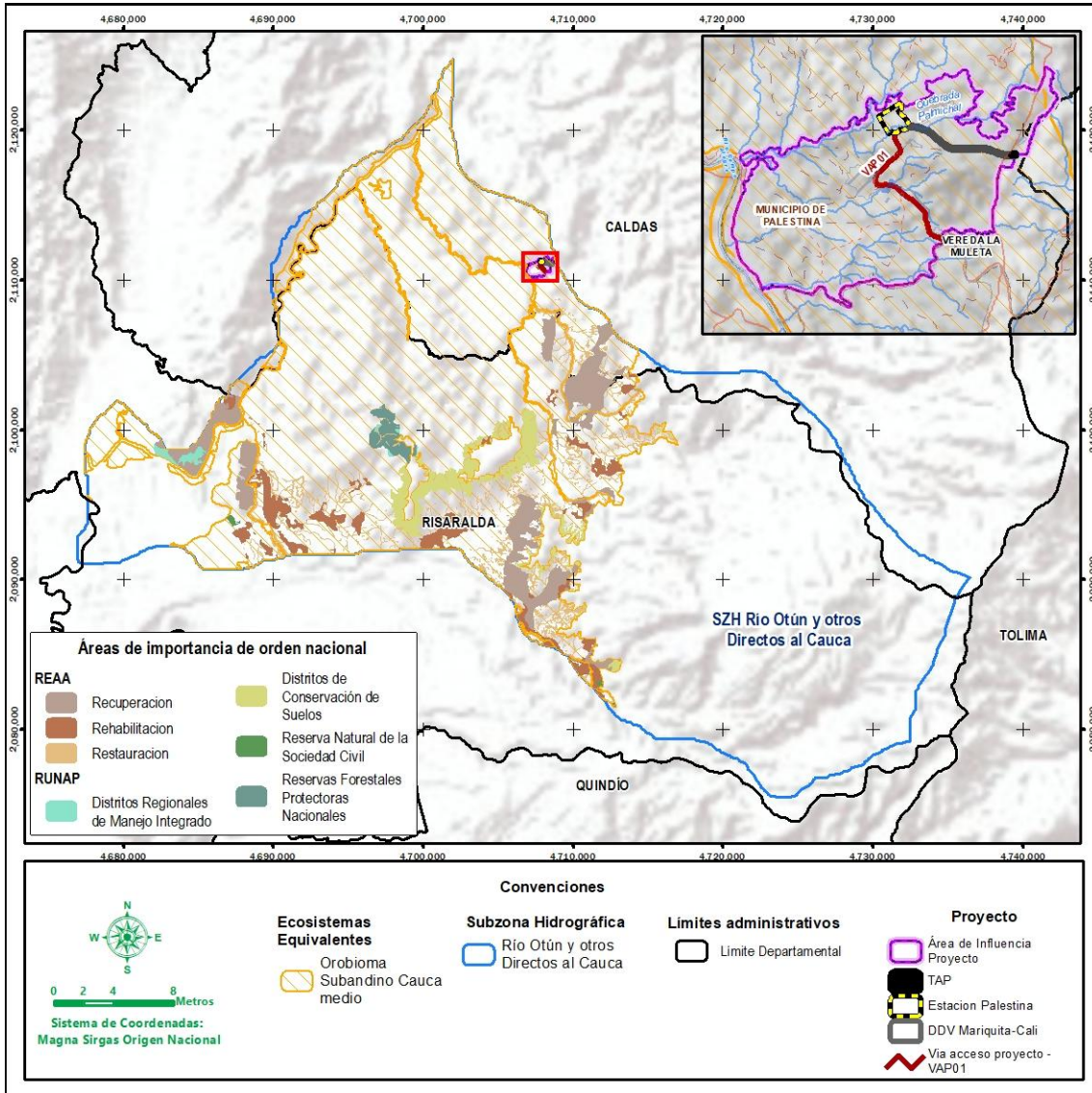
como se puede evidenciar en la Figura 12-5, dichas áreas protegidas se encuentran en su totalidad en el departamento de Risaralda, principalmente en los municipios de Dos Quebradas, Santa Rosa de Cabal, La Virginia y Marsella.

#### 12.9.3.2.2 Registro único de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA)

El Registro de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA) es fundamental para la implementación de políticas de conservación y para la compensación ambiental, ya que proporciona un marco claro para identificar dónde se deben enfocar los esfuerzos de restauración y protección. También permite a las autoridades ambientales y a las comunidades locales trabajar en conjunto para preservar el patrimonio natural de Colombia. Dentro del área delimitada con la equivalencia ecosistémica, 2.776,97 ha hacen parte del portafolio de restauración, 3.819,29 ha de recuperación y 2.236,32 ha de rehabilitación (Figura 12-5).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	21

Figura 12-5 Áreas del orden nacional



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 12.9.3.3 Áreas estratégicas de orden regional

En relación con las áreas estratégicas de orden regional, se identifican las correspondientes a las categorías y protección ambiental de los POMCAS del Río Chinchiná y Campo Alegre como se muestran en la Figura 12-6. En esta categoría se priorizan las áreas que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto, con el objetivo de dar mayor relevancia a aquellas zonas en donde los impactos se manifiestan de manera más

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	22

inmediata. La Tabla 12-10 y Tabla 12-11, relacionan las áreas de importancia identificadas dentro de cada uno de los POMCAS, en el área de equivalencia ecosistémica.

**Tabla 12-10. Zonificación ambiental POMCA de Chinchiná dentro del área de equivalente**

Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Con respecto al área equivalente	
			Área (ha)	Área (%)
Conservación y Protección Ambiental	Áreas de protección	Áreas de Amenazas Naturales	420,09	0,69
		Áreas de importancia Ambiental	1,72	0,00
	Áreas de restauración	Áreas de restauración ecológica	1539,24	2,52
		Áreas de rehabilitación	815,18	1,33
<b>TOTAL</b>			<b>2776,23</b>	<b>4,54</b>

Fuente: Información base tomada del POMCA Río Chinchiná, 2016

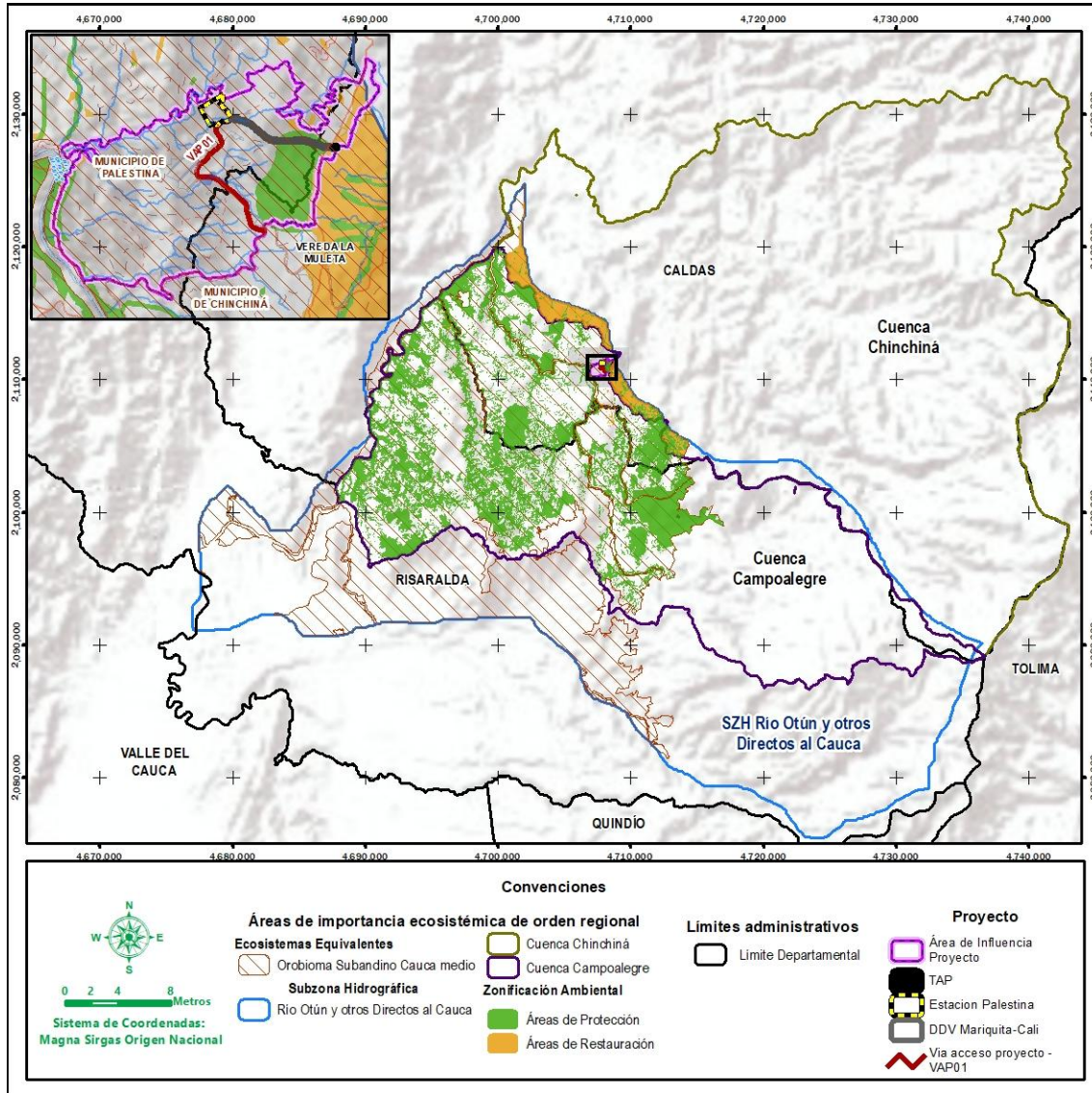
**Tabla 12-11. Zonificación ambiental POMCA de Río Campoalegre y otros directos al Cauca dentro del área equivalente**

Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Con respecto al área equivalente	
			Área (ha)	Área (%)
Conservación y Protección Ambiental	Áreas de protección	Áreas SINAP	1491,79	2,44
		Áreas complementarias para la conservación	4314,23	7,06
		Áreas de importancia Ambiental	2274,47	3,72
		Áreas de Amenazas Naturales	10657,26	17,45
	Áreas de restauración	Áreas de restauración ecológica	18,01	0,03
		Áreas de rehabilitación	54,84	0,09
<b>TOTAL</b>			<b>18810,6</b>	<b>30,80</b>

Fuente: Información base tomada del POMCA Río Campoalegre y otros directos al Cauca, 2023

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	23

Figura 12-6 Áreas de importancia ecosistémica de orden regional



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

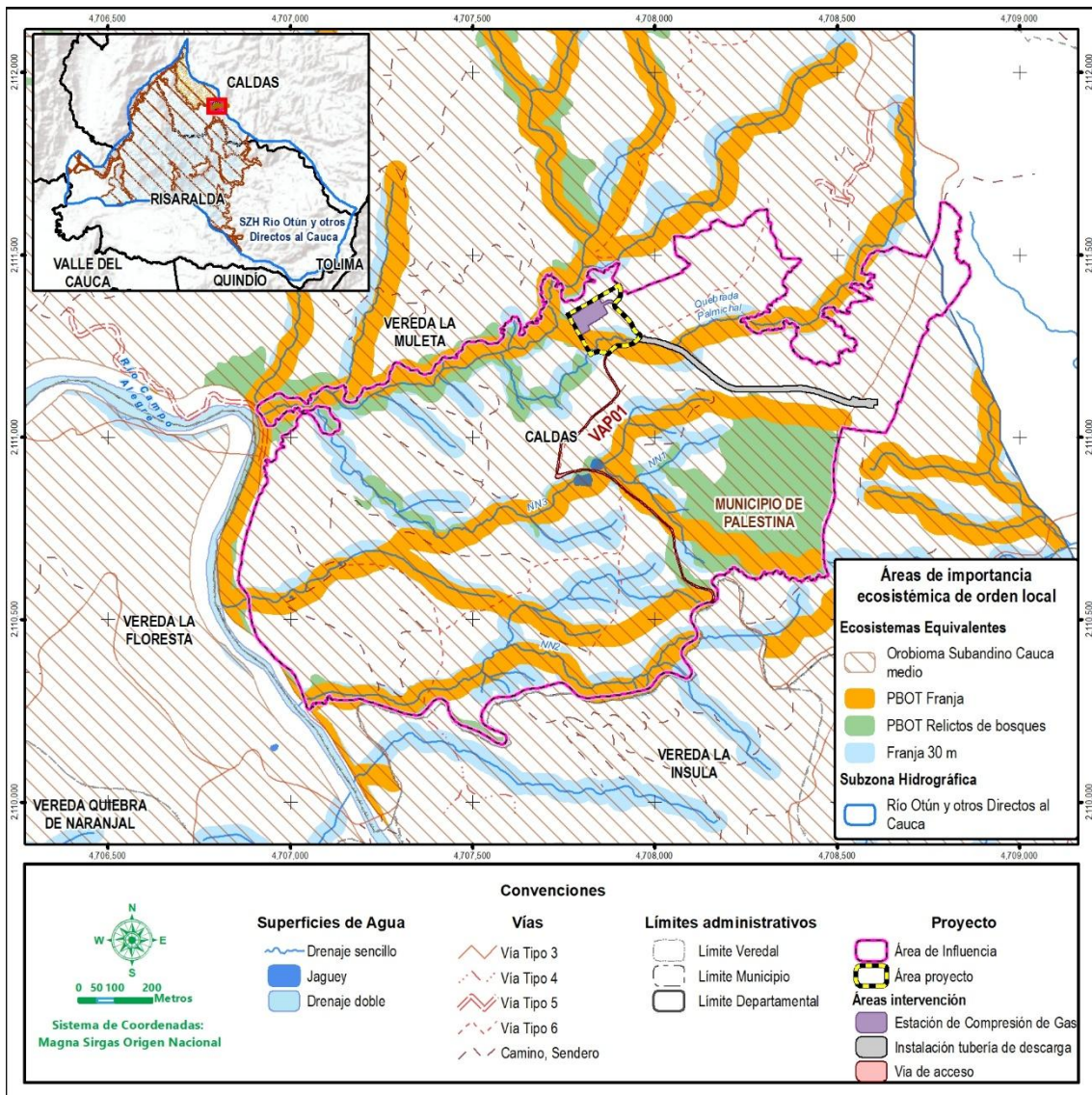
#### 12.9.3.4 Áreas estratégicas de orden local

En relación con las áreas estratégicas de orden local, el PBOT del municipio de Palestina (2023), se presentan áreas priorizadas como suelos de protección correspondientes a la franja de 30 metros a lado y lado de los cauces y los fragmentos boscoso. De igual forma se identificaron las rondas de protección de los cuerpos de agua lóticos, de acuerdo con la reglamentación nacional establecida desde el Decreto ley 2811 de 1974. Este decreto

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	24

estipula que la faja de protección de los cuerpos hídricos, hoy conocida como ronda hídrica, debe tener un ancho de hasta 30 metros, y que el área forestal protectora contigua a los cuerpos de agua no debe ser inferior a 30 metros. En la Figura 12-7, se espacializan estas áreas, destacando que se priorizan aquellas ubicadas dentro del área de influencia del proyecto, con el fin de dar mayor relevancia a los sitios en donde los impactos se manifiestan de manera más inmediata.

Figura 12-7 Áreas de importancia ecosistémica de orden local



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	25

## 12.9.4 Áreas potenciales para el Dónde Compensar

### 12.9.4.1.1 Priorización de área potenciales

A partir de la identificación de las áreas estratégicas de orden local, regional, nacional e internacional, descritas anteriormente se obtuvieron las superficies de área que se traslapan con los ecosistemas equivalentes identificados con el fin de realizar una priorización potencial que sea coherente con los objetivos que persigue la presente propuesta de compensación.

En este ejercicio, se priorizaron áreas en función de su potencial para implementar medidas de compensación, clasificándolas en categorías de alta, media, baja y nulo potencial. Este proceso se llevó a cabo mediante un análisis de superposición utilizando el software ARCGIS V10.8, que facilitó la identificación de traslapes entre los criterios establecidos.

El análisis de superposición fue fundamental para identificar las áreas con mayor traslape entre los criterios evaluados. A partir de esta identificación, se clasificaron las áreas en cuatro categorías de potencial, utilizando un sistema de puntuación que consideró tanto la cantidad como la relevancia de los traslapes observados. Para esta clasificación, se estableció una discriminación en la ponderación según el tipo y la importancia de cada área, de la siguiente manera:

- Áreas con objetivos claros de conservación dentro del RUNAP (2 puntos).
- Áreas de distinción nacional e internacional clave para la conservación de aves, que también destacan por su peso ecológico dentro del paisaje cultural cafetero (2 puntos).
- Áreas destinadas a la restauración ecológica, en cualquiera de sus enfoques (1 punto).
- Áreas de protección a nivel regional, debidamente zonificadas y regladas (1 punto).
- Suelos de protección identificados para el municipio de Palestina (2 puntos).

Lo anterior, con el fin de resaltar la importancia que suponen una categoría sobre otra, sin dejar de lado que todas están dentro del análisis porque se constituyen de importancia para el criterio de ecogenia de áreas dentro de la región. La Tabla 12-12, relaciona

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	26

categorización de importancia para la priorización de áreas potenciales para compensar, destacando que la máxima interacción entre los criterios alcanzó un valor de siete (7), establecido como el límite superior dentro del rango

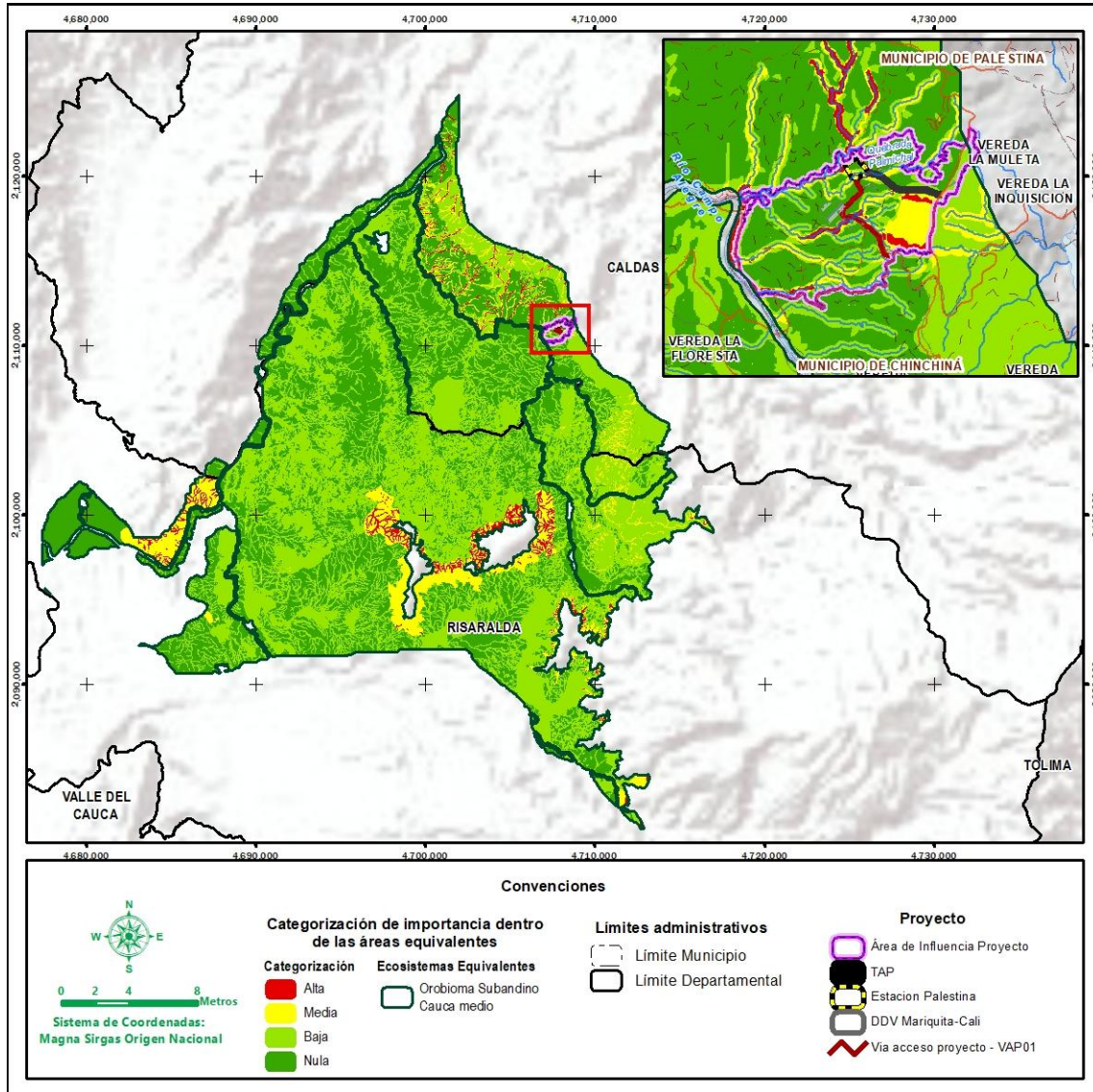
**Tabla 12-12. Categorización para la priorización de áreas para la compensación**

Categoría de priorización	Rango de criterios	Área (ha)	Área (%)
Alto	5-7	1.439,97	2,32%
Media	3-4	4.658,04	7,49%
Bajo	1-2	32.190,47	51,77%
Nula	0	23.895,13	38,43%
<b>TOTAL</b>		<b>62.183,61</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	27

Figura 12-8 Categorización de importancia dentro de las áreas equivalentes



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

12.9.4.1.2 Escogencia preliminar de las áreas para adelantar la compensación

12.9.4.1.2.1 Predios de interés y escogencia

A partir de la categorización anterior, se priorizaron cinco (5) predios que, de acuerdo con su tamaño y convergencia con las áreas de alta y media ponderación, se consideraron potenciales. Estos predios pueden servir como opciones adicionales que podrían llegar a evaluarse al momento de la delimitación definitiva de áreas.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	28

En tal sentido, se presentan cinco predios potenciales, escogidos inicialmente por la interacción con más de un criterio utilizados en la anterior priorización, así como por su ubicación, relieve y coberturas asociadas en coherencia con las acciones que persigue el presente plan de compensación. Los predios anteriormente citados se relacionan en la Tabla 12-13 y la Figura 12-9. Sin embargo, para la presente propuesta las acciones se focalizarán sobre el predio El Caucho.

La elección del predio se fundamenta en su significativa contribución a la configuración del paisaje cultural cafetero que, aunque predominantemente agrícola, alberga áreas de vital importancia ecológica y ambiental. Estas zonas no solo son esenciales para sostener la estructura ecológica del municipio, sino que su rehabilitación contribuye a la generación de potenciales corredores que favorecen la conectividad del paisaje (Lopez & Espinosa, 2018). Además, el predio desempeña un papel crucial en la regulación y provisión de servicios ecosistémicos que sustentan el equilibrio de la región, ya que en el mismo convergen suelos de protección, garantizando así la salud de los ecosistemas locales y promoviendo la biodiversidad. Al priorizar este predio, se busca no solo preservar estos valiosos recursos naturales, sino también integrar la producción agrícola con la conservación ambiental.

**Tabla 12-13 Predios identificados como potenciales para implementación de compensaciones**

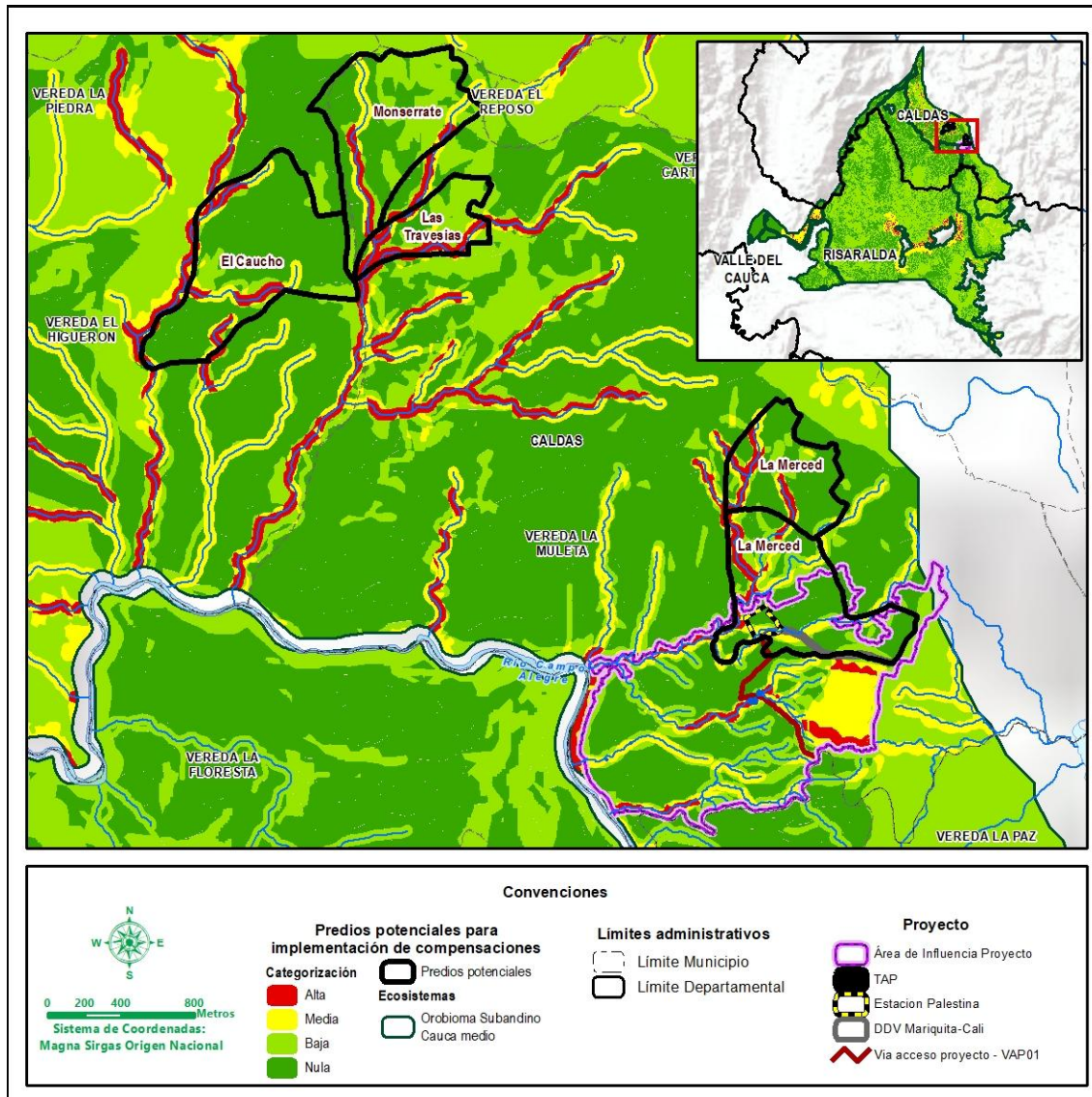
MUNICIPIO	VEREDA	NUMERO PREDIAL (ANT)	NOMBRE	ÁREA (ha)
Palestina	La Muleta	17524000100030098000	La Merced	51,68
		17524000100030142000	La Merced	30,33
		17524000100030001000	Monserate	53,56
		17524000100030207000	Las Travesías	20,03
	El Higerón	17524000100040002000	El Caucho*	68,06
<b>Total general</b>				<b>223,66</b>

\*Corresponde al predio seleccionado para implementar la medida de compensación

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	29

**Figura 12-9 Predios identificados como potenciales para implementación de compensaciones**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

12.9.4.1.2.2 Delimitación del área de compensación

Acorde con el ¿Cuánto compensar? y los ecosistemas que se verán afectados, se delimita un área potencial para dar cumplimiento a la compensación calculada en **3,27 ha**, la cual responde al impacto negativo que puede materializarse sobre el medio biótico por la ejecución del proyecto. Esta área se espacializa dentro del predio El Caucho, ubicado en el

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	30

municipio de Palestina, en la vereda el Higuerón tal y como se indica en la Tabla 12-14, con el propósito de implementar la medida de compensación y ejecutar las acciones que se proponen en el presente plan. Los demás predios presentados previamente quedan considerados como potenciales en caso tal de que, al momento de delimitar el área definitiva tras la correspondiente aprobación del plan, surjan inconsistencias o inconvenientes de carácter físico o legal dentro del predio El Caucho. Resaltar que todos los predios al ser priorizados tienen el mismo nivel de importancia, sin embargo, el criterio final de escogencia esta dado principalmente a las coberturas que se asocian en el mismo.

**Tabla 12-14 Delimitación del área para ejecutar la compensación**

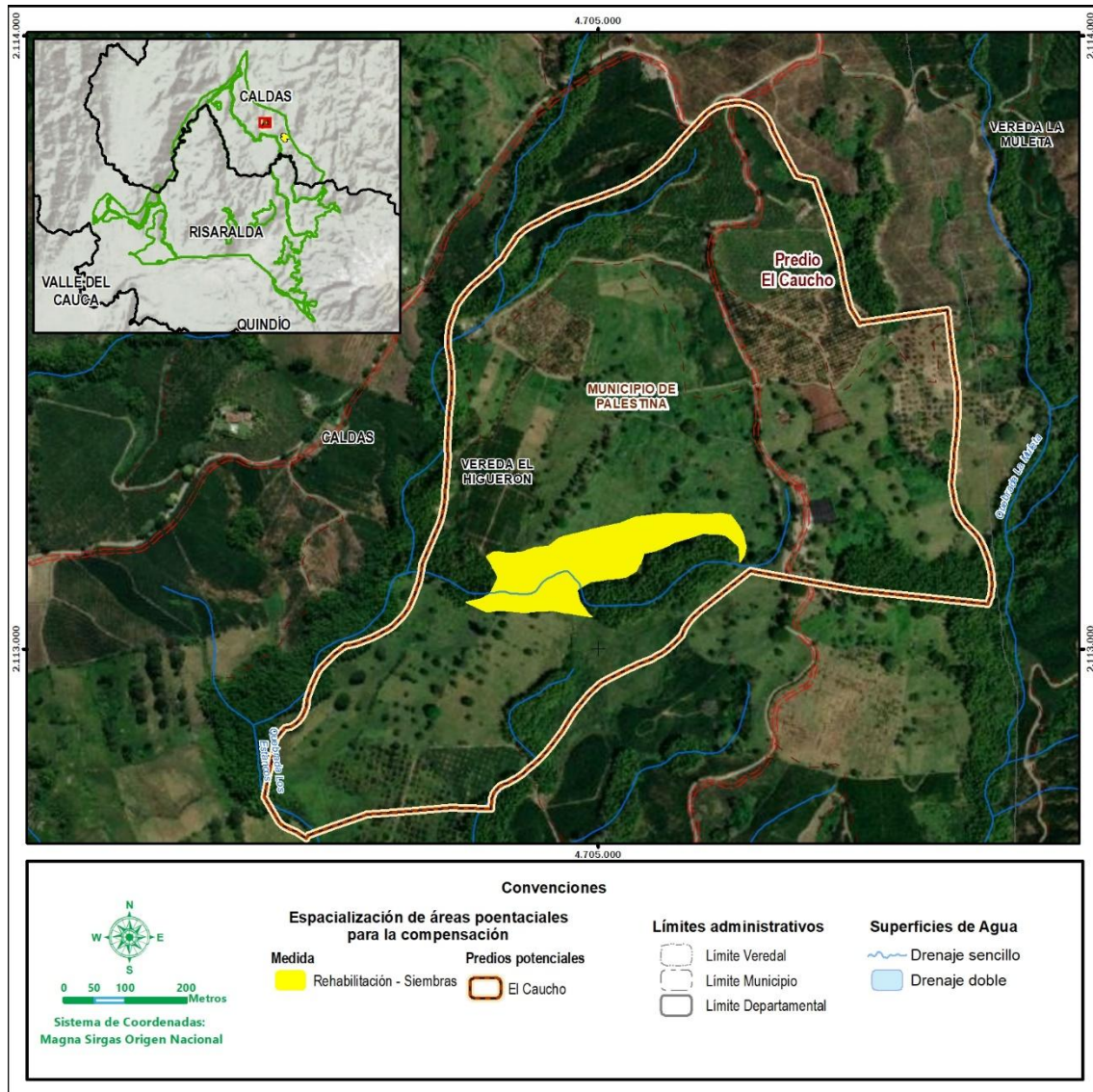
BIOMA - IA <sub>vH</sub>	PREDIO	COBERTURA DE LA TIERRA	ACCIÓN	ÁREA (ha)
Orobioma Subandino Cauca medio	El Caucho	Pastos limpios	Rehabilitación	3,27
<b>Total</b>				<b>3,27</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Las áreas seleccionadas cumplen con el criterio de equivalencia ecosistémica y se distribuyen en zonas priorizadas con alta y media importancia, situadas a aproximadamente 3 kilómetros del área de intervención del proyecto. Esta proximidad es estratégica, ya que permite una integración efectiva de las acciones de conservación con las actividades del proyecto, facilitando la restauración de corredores ecológicos que potencian la movilidad de especies y favorecen la conectividad entre ecosistemas. Por lo tanto, los impactos generados por el proyecto serán compensados en áreas cercanas al área de intervención, respetando y valorando la riqueza del paisaje cultural cafetero, lo que propende una sinergia entre el desarrollo y la conservación de los ecosistemas de la región.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	31

**Figura 12-10 Espacialización de áreas potenciales para la compensación según la medida a implementar**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Se resalta, que esta delimitación de área corresponde a ecosistemas equivalentes, localizados de manera preliminar, por lo que las áreas puntualizadas se irán presentando en el plan específico conforme aplique o sea dispuesto por la Autoridad Ambiental, en el marco del seguimiento y la ejecución del plan. Es así como se deja claridad que, conforme a las condiciones que se encuentren en terreno al momento de implementar los planes específicos de compensación y de acuerdo con el desarrollo de las obligaciones impuestas,

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	32

podrán seleccionarse áreas priorizadas dentro o fuera de estas, teniendo en cuenta los resultados de priorización definidos de manera preliminar.

## 12.10 ¿Cómo compensar?

Según lo establecido por el Manual de Compensaciones del Medio Biótico (MADS, 2018), los componentes que se deben analizar para definir el cómo compensar son: acciones de compensación, modos de compensación, mecanismos de implementación y administración de la compensación y la forma de presentación e implementación. En la Tabla 12-15 se presenta el resumen de los componentes propuestos para el cómo compensar, así mismo, en los siguientes numerales se detallan cada una de las estrategias seleccionadas.

**Tabla 12-15 Resumen del cómo compensar**

COMPONENTES	ESTRATEGIAS	DESCRIPCIÓN
Acciones	Restauración ecológica a partir del enfoque de rehabilitación	Corredores de vegetación (Nucleaciones/ Núcleos Anderson)
Modos	Usufructo y compra de predios	
Mecanismos	Ejecución directa en predios públicos o privados	
Formas	Individual	
Valor	<b>\$ 194.703.350,97 – 136,77 SMMLV</b>	
Tiempo de implementación	El tiempo de implementación será de cuatro (4) años Incluyendo monitoreo y seguimiento por tres (3) años.	

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 12.10.1 Acciones de compensación

Las principales acciones de compensación se refieren a las actividades de: preservación, restauración en sus diferentes enfoques (restauración, rehabilitación y recuperación) y el uso sostenible o su combinación (MADS, 2018). Destacando que esta última acción, corresponde a una medida complementaria a la preservación y a la restauración que se aplica de manera transversal.

Considerando lo mencionado anteriormente, para el área potencial de compensación, se propone ejecutar actividades que se encuentren en el marco de la compensación y que, a la vez, presenten condiciones coherentes con dichas acciones, es decir, sean áreas que

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	33

conserven elementos naturales, presenten condiciones de naturalidad en áreas disturbadas o sean áreas transformadas, de modo que se permitan establecer dichos procesos.

De acuerdo con los resultados de la matriz de decisión que se presenta en la Tabla 12-16, en la cual se definen las acciones a implementar en la compensación y con el ecosistema impactado, se establece, que, según las características de las áreas intervenidas y las áreas equivalentes, para las áreas propuestas a compensar, se contempla la implementación de acciones de restauración ecológica bajo el enfoque de rehabilitación, considerando que el 99% de las intervenciones se realizan sobre ecosistemas transformados.

**Tabla 12-16 Matriz de decisión de acciones de compensación**

ECOSISTEMAS EN ÁREAS EQUIVALENTES				
ECOSISTEMAS IMPACTADOS	-	Ecosistemas naturales	Ecosistemas seminaturales	Ecosistemas transformados
	Ecosistemas naturales	Preservación	Restauración ecológica	Restauración ecológica
	Ecosistemas seminaturales	Preservación	Preservación	Rehabilitación
			Restauración ecológica	
Ecosistemas transformados	Preservación	Preservación	Rehabilitación	
		Restauración ecológica	Recuperación	
			Uso sostenible	

Fuente: Corporación Autónoma Regional del Atlántico y Programa Medio Ambiente Colombia – GIZ, (2017)

### 12.10.1.1 Restauración ecológica con enfoque de rehabilitación

La rehabilitación ecológica busca recuperar la productividad y/o los servicios ecosistémicos, en relación con los atributos funcionales o estructurales, es decir, consiste en llevar un sistema degradado (con un alto grado de intervención) a un sistema similar al natural, que, aunque no presenta la misma composición puede desarrollar una funcionalidad similar a la del ecosistema antes del disturbio. Con ese enfoque de la restauración, se busca que el ecosistema sea autosostenible en el tiempo, preserve especies nativas y oferte algunos servicios ecosistémicos (Ospina et al., 2015).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	34

A continuación, se detalla la estrategia de rehabilitación que se propone implementar para la compensación, así como los posibles arreglos para su desarrollo. Cabe destacar que esta está fundamentada en el grado de transformación del territorio, con principio del paisaje cultural cafetero y con la intención de mantener y mejorar la estructura ecológica principal del municipio. La aplicación de uno u otro arreglo florístico dependerá de las condiciones ecológicas de las áreas puntuales donde se realice la acción.

En el desarrollo de esta acción se realizarán diferentes actividades que permitan cuantificar la no pérdida de biodiversidad y estrategias que permitan garantizar su sostenimiento en el tiempo. A continuación, se presenta una compilación general de las actividades previstas para ejecutar la acción de rehabilitación a partir de la implementación de las estrategias previamente señaladas (ver Tabla 12-17).

**Tabla 12-17 Síntesis de las actividades previstas para adelantar la restauración con enfoque de rehabilitación**

ACCIÓN	ACTIVIDADES
Restauración con enfoque de rehabilitación	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Caracterización de las áreas escogidas para la implementación de la acción, identificación de presiones, desafíos, amenazas y oportunidades y formulación de línea base.</li> <li>– Aislamiento de las áreas escogidas para la implementación de la acción.</li> <li>– Establecimiento y mantenimiento de corredores de vegetación.</li> <li>– Actividades de educación ambiental.</li> <li>– Monitoreo y evaluación de la biodiversidad.</li> </ul>

Fuente: CONSGA BIC SAS, 2024.

#### 12.10.1.1.1 Ecosistema referencia

Las acciones de restauración buscan el mejoramiento de las coberturas hasta alcanzar la línea base o las características del ecosistema de referencia, según lo establecido por el Manual de Compensaciones del Medio biótico (MADS, 2018). Para la presente compensación se determina como ecosistema referencia la vegetación natural en proceso de sucesión asociada a la zona de vida del Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB), el cual se caracteriza por tener una temperatura media anual entre 12 °C y 18 °C y una precipitación media anual entre 2.000 y 4.000 mm (Holdridge, 1978).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	35

Considerando el estado actual del ecosistema donde será aplicada la medida de rehabilitación, en la cual se presenta una transformación total del ecosistema natural, donde su vegetación obedece a sistema productivo no sostenible asociado a la ganadería, el cual se encuentra dominado por especies exóticas de hábito herbáceo, el patrón deseado dentro de la vigencia de la medida compensatoria corresponde a una cobertura de vegetación secundaria baja, la cual se caracteriza por la dominancia de especies pioneras, pero que en su proceso sucesional ya inician el crecimiento especies de flora arbórea asociadas a los gremios ecológicos de heliófitas efímeras y heliófitas durables.

De acuerdo con la caracterización biótica realizada para la cobertura de vegetación secundaria baja del área de influencia y descrita en el numeral 3.3.1.1.4 *Vegetación secundaria baja Orobioma Subandino Cauca medio* del Capítulo 03.3.1.BIOT(ECOTER), en la cobertura referencia de compensación, se encuentran las siguientes condiciones respecto a la flora.

- Flora: de acuerdo con los resultados obtenidos en el ecosistema se identificaron 4 familias, 4 géneros y 4 especies, en el que destaca *Trichanthera gigantea* (quiebra barriga) de la familia Acanthaceae que con 9 individuos representa el 75% del total de árboles registrados. Las especies *Trema micranthum*, *Tetrorchidium rubrivenium* y *Cestrum racemosum* tienen un individuo cada una, es decir, representan el 8,33%. En términos estructurales la especie de mayor importancia corresponde *Trichanthera gigantea* (quiebra barriga). La totalidad de especies identificadas de flora arbórea sobre este ecosistemas hacen parte del gremio ecológico de heliófitas efímeras.

**Tabla 12-18 Composición florística de la Vegetación secundaria baja del Orobioma Subandino Cauca medio**

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NO. INDIVIDUOS
Acanthaceae	Trichanthera	<i>Trichanthera gigantea</i>	Quiebra barriga	9
Cannabaceae	Trema	<i>Trema micranthum</i>	Zurrumbo	1
Euphorbiaceae	Tetrorchidium	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	Arenillo	1
Solanaceae	Cestrum	<i>Cestrum racemosum</i>	Jazmín de noche	1
<b>Total</b>				<b>12</b>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	36

Con la ejecución de las medidas de compensación propuestas en el presente plan se llevará al sistema degradado a un sistema similar al predisturbio, el cual será autosostenible, preservará algunas especies del ecosistema de referencia y prestará algunos servicios ecosistémicos, acorde con el alcance de la estrategia de rehabilitación determinado dentro de Plan Nacional de Restauración (Ospina et al., 2015).

Así mismo, con la implementación de esta medida, se proyecta que la vegetación en términos estructurales cuente con patrones similares al tipo de cobertura del ecosistema referencia y respecto a su composición florística se propenderá por la inclusión de ejemplares de especies de flora de arbóreas y arbustiva típicas de la sucesión intermedia del Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB).

#### 12.10.1.1.2 Caracterización de áreas y formulación de línea base

En las áreas seleccionadas para la rehabilitación, previo a al inicio de la intervención, se realizarán muestreos biológicos (flora y fauna) que permitan determinar el estado actual de los ecosistemas donde será desarrollada la actividad. La metodología para realizar los muestreos de flora y fauna será la misma empleada para el levantamiento de la información al momento de la planeación de la compensación. Adicionalmente, se adelantará una caracterización espacial, que permita identificar las fuentes de presión y las amenazas de los ecosistemas de interés y dar mayor soporte en términos de coherencia con las actividades a implementar.

#### 12.10.1.1.3 Aislamiento

Se llevará a cabo el aislamiento del área objeto de rehabilitación, con el propósito evitar tensionantes que pueden alterar el desarrollo óptimo de la compensación. En los siguientes ítems se especifican los aspectos a tener en cuenta al momento de la instalación del cercado.

- *Postes*: elemento vertical elaborado en madera tratada, utilizado para delimitar y proteger áreas destinadas a la reforestación, diseñados para soportar cercados con alambre de púas, garantizando la integridad del área aislada frente a actividades

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	37

externas como el ingreso de animales o personas. Se proponen que sus especificaciones técnicas sean las siguientes:

- Longitud: entre 2 y 2,5 metros.
- Diámetro: mínimo de 10 cm en la parte superior.
- Resistencia: deben ser lo suficientemente robustos para soportar la tensión del alambre de púas y las condiciones ambientales del sitio.
- Tratamiento: es esencial que estén tratados para resistir la humedad, insectos y hongos, prolongando su vida útil.
- Profundidad de empotramiento: se recomienda enterrar los postes al menos 0.5 metros en el suelo para asegurar su estabilidad
- Se debe soportar el origen de los postes y cumplir todo lo normativo relacionado con el uso, transporte y comercio de maderas.
- *Ahoyado*: hoyos cuadrados de 50 X 40 X 40 cm para cada uno de los postes, garantizando la profundidad y anchura suficiente para la estabilidad de los postes.
- *Hincado*: se enterrará el poste de madera, a una profundidad mínima de 40 cm, asegurando firmeza y estabilidad. Los postes finales y en cambios de dirección deberán reforzarse con pies de amigo.
- *Alambrado, templado y grapado*: se trabajará con alambre de púa calibre 12,5, el alambre debe quedar completamente tensionado, se colocarán cuatro (4) líneas de alambre, separadas 0,40 m. una de la otra, debidamente grapado. El alambre debe quedar completamente tensionado para evitar la deformación o ceder ante presión externa. Utilizar grapas galvanizadas de alta resistencia para fijar el alambre en cada poste. Grapar cada línea de alambre en al menos dos puntos de contacto por poste. La cuerda inferior se colocará a una distancia prudente y uniforme del suelo, permitiendo el tránsito de la fauna local de pequeña y mediana talla. Las demás líneas de alambre se deberán instalar de forma paralela a esta, esto con el fin de limitar los tensionantes entre los que puedan provocar animales de talla mayor
- *Pie de amigo*: al inicio o final de un tramo y cada 30 m, se revisará que este bien colocado el pie de amigo a 45 grados en dirección contraria a la del templado del alambre (donde se requiera ser sustituido o colocado con mayor firmeza). En curvas cerradas o cambios de dirección, se deben colocar pies de amigo adicionales; Utilizar postes de igual material que los del aislamiento principal.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	38

- *Ubicación de postes:* cada 3 metros entre cada uno, garantizando la estabilidad y alineación del cercado.
- *Mantenimiento de cercas:* durante los años de mantenimiento a la plantación, se deberá llevar a cabo las actividades propias de mantenimiento a la cerca, considerando:
  - Reemplazo de postes deteriorados: Identificar y sustituir postes dañados o inestables.
  - Revisión de pies de amigo: Reforzar pies de amigo que presenten desplazamientos o pérdida de estabilidad.
  - Reparación de alambre: Reparar o sustituir alambres flojos, rotos o que hayan perdido tensión.
  - Revisiones periódicas: Realizar inspecciones cada seis meses para garantizar la funcionalidad del aislamiento.
  - Documentar cada intervención mediante registros fotográficos y reportes técnicos.

#### 12.10.1.1.4 Corredores de vegetación

La configuración de las áreas naturales remanentes identificadas durante el ejercicio de priorización para la compensación evidencia una notable fragmentación del paisaje. Estas áreas presentan una amplia variabilidad en tamaño y forma: algunas se encuentran asociadas a franjas de protección, mientras que otras permanecen aisladas en medio de matrices intensamente transformadas. Esta fragmentación no solo restringe la conectividad entre hábitats, sino que también plantea un reto considerable para la conservación de la biodiversidad, dado que muchas especies requieren la continuidad de sus ecosistemas para sostener sus poblaciones y completar sus ciclos de vida.

Para favorecer los procesos ecológicos en las áreas remanentes, es esencial implementar acciones que impulsen el restablecimiento de la cobertura vegetal. Este enfoque no solo facilita el establecimiento de vegetación nativa, sino que también promueve el flujo de materia y energía entre las distintas unidades ecológicas,

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	39

contribuyendo así a la restauración de la funcionalidad ecosistémica y al fortalecimiento de la conectividad biológica.

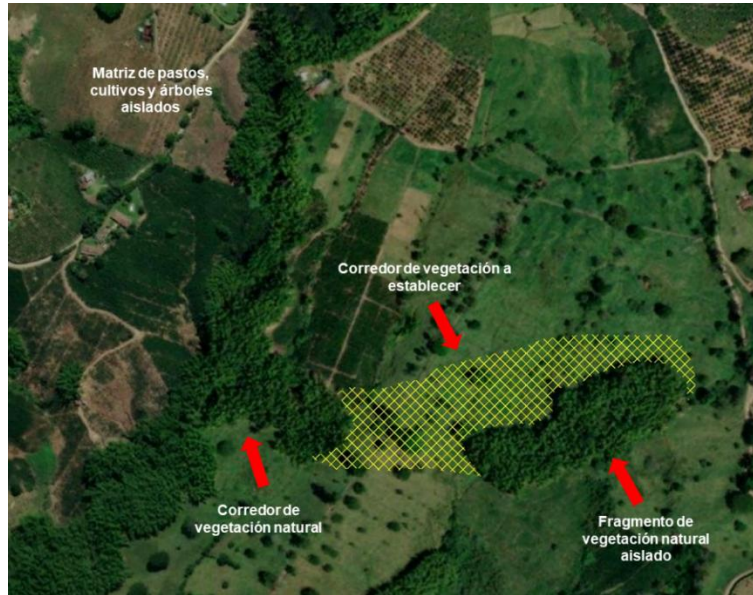
Dentro de este modelo, las franjas de conectividad pueden establecerse en áreas actualmente cubiertas por pastos, incluso en ausencia de procesos sucesionales o de árboles que actúen como facilitadores del desarrollo vegetal. Con base en las condiciones del paisaje observadas en las zonas priorizadas para la compensación, se propone el establecimiento de núcleos de vegetación que permitan tanto la regeneración progresiva de la cobertura como la conexión entre unidades ecológicas aisladas. Tal como se observa en la Figura 12-11).

La selección de especies pioneras será crucial para el diseño del modelo de intervención. No obstante, es importante tener en cuenta que esta selección dependerá de las condiciones del terreno en el momento de la implementación y del estado de la vegetación existente. Esta propuesta aprovecha herramientas del paisaje que buscan mejorar la calidad ecológica de las áreas involucradas, aumentando la funcionalidad del ecosistema y facilitando el movimiento de especies animales y vegetales.

En este marco, y conforme a lo indicado en el Plan Nacional de Restauración (Ospina et al., 2015) se anticipa que la propuesta de conectividad contribuirá a alcanzar los tres objetivos fundamentales de la restauración: mejora y ampliación del hábitat; incremento en la conectividad y conservación de la biodiversidad, ya que estas áreas se integrarán en los procesos ecológicos del territorio, desempeñando roles esenciales como fuentes o sumideros de diversos componentes de la biodiversidad local.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	40

**Figura 12-11 Modelo de implementación estrategia de rehabilitación**



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025

- Nucleación

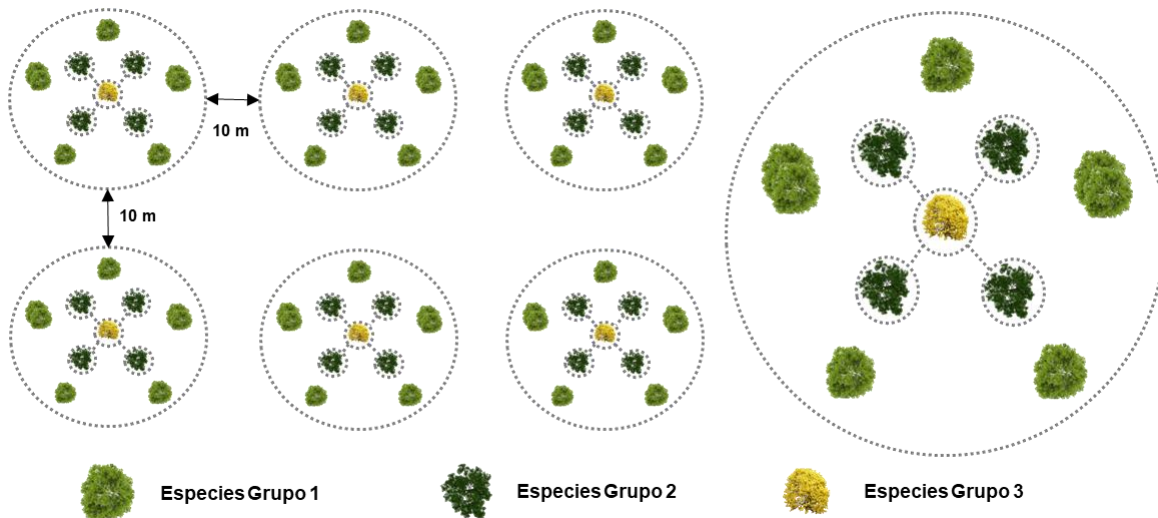
Se establecerán núcleos de especies dentro de los corredores a construir, adaptando el diseño propuesto por Sachún (2016), para lo cual las especies a utilizar se clasificarán en los siguientes grupos:

- Grupo 1: las especies agrupadas en esta categoría se clasifican dentro del gremio de las **heliófitas efímeras de porte arbustivo** (Finegan, 1996), se seleccionan especies que tengan copas grandes y un rápido crecimiento, esto con el fin de generar las condiciones necesarias para que el grupo que rodea a los individuos presentes en el Grupo 2 puedan prosperar.
- Grupo 2: este grupo lo componen especies pertenecientes al grupo de las **heliófitas efímeras de porte arbóreo** (Finegan, 1996), también especies en algún grado de amenaza, inclusive si no se encuentran en la caracterización florística realizada.
- Grupo 3: este grupo lo componen **especies heliófitas durables**, las cuales tienen la función también de realizar aportes nutricionales al suelo, coadyuvando en el crecimiento de sus vecinos, las especies del grupo 2.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	41

El diseño consiste en la plantación de cuatro individuos pertenecientes al grupo 2, estos individuos serán plantados a una equidistancia de 2,5 metros formando un círculo, en el centro del mismo se planta un individuo del grupo 1, los cuales poseen como característica un rápido crecimiento, alrededor de éste círculo se establecerán especies del grupo 3, y con una variación en las especies, ésta será la unidad básica de plantación, cada núcleo se ubicará de manera contigua a 10 metros, los cuales tendrán cierta variación en las especies de acuerdo al gremio. En la siguiente figura se esquematiza el diseño propuesto del núcleo de especies que será replicado en el área a rehabilitar (Figura 12-12).

**Figura 12-12 Diseño para implementar estrategia de nucleación**



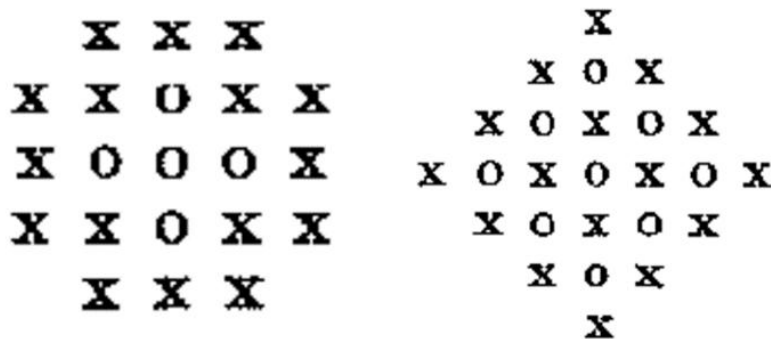
Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Por otro lado, y para dar mayor sustento a la estrategia se propone su complementación con modelos de rehabilitación en grupos espaciados a partir de lo propuesto por (Anderson, 1953). A partir de diseños con núcleos de 21 y/o 25 especies de **estados sucesionales tempranos (X)** y de **estados sucesionales intermedios (O)** (Figura 12-13). Este modelo busca prever el control de los tensionantes, buscando mejorar las condiciones de la vegetación ya establecida y el establecimiento asistido de la vegetación por medio de los núcleos

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	42

El número de individuos por hectárea dependerá de las formas del terreno, por lo que una vez definidas las áreas de implementación, se escogerá el diseño más adecuado y establecerán las distancias internas entre árboles y externas entre núcleos sin exceder los 800 individuos por hectárea.

**Figura 12-13 Diseño para implementar estrategia de núcleos de Anderson**



Fuente: Tomado de Anderson M, 1953

Se aclara que las estrategias anteriormente señaladas podrán ser implementadas de manera individual o realizando una mixtura de estas, en tal caso el diseño estará detallado en los planes de compensación específicos. Se plantea realizar como mínimo las siguientes actividades para adelantar la estrategia de restauración propuesta, aclarando que una vez se entreguen los planes específicos la información será plasmada con todo el detalle técnico (Tabla 12-19)

**Tabla 12-19 Síntesis de las actividades para adelantar la estrategias de rehabilitación**

Fase	Actividades	Subactividades
Planeación	Selección de predios	- Verificación de predios estratégicos para la implementación de la compensación
	Definición de modos de compensación y negociación	- Acercamiento con propietarios de predios priorizados
	Establecimiento acuerdo de usufructo o compra de predios	-
	Levantamiento Topográfico	-

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	43

Fase	Actividades	Subactividades
	Selección de material vegetal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Validación de fuentes de material vegetal presentes en el área</li> <li>- Definición de especies a implementar en el arreglo florístico</li> </ul>
Establecimiento	Caracterización de las áreas y formulación de línea base - Identificación de tensionantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caracterización de flora del área de compensación</li> <li>- Caracterización de fauna del área de compensación</li> </ul>
	Aislamiento de áreas objeto de la rehabilitación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza</li> <li>- Trazado</li> <li>- Ahoyado</li> <li>- Instalación de postes</li> <li>- Hincado</li> <li>- Templado</li> <li>- Instalación de broches</li> </ul>
	Establecimiento de núcleos de vegetación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adecuación del terreno</li> <li>- Trazado</li> <li>- Corrección de PH</li> <li>- Fertilización</li> <li>- Control de plagas y enfermedades</li> <li>- Siembra</li> </ul>
Mantenimiento	Mantenimiento cercado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reemplazo de postes que presente deterioro</li> <li>- Tensión de alambre</li> </ul>
	Mantenimiento núcleos de vegetación	<p>De acuerdo con lo determinado por el Plan Nacional de Restauración los mantenimientos se realizarán trimestralmente en el primer año y semestralmente para los siguientes años.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza y plateo</li> <li>- Fertilización</li> <li>- Control fitosanitario</li> <li>- Resiembras</li> </ul>
Monitoreo y seguimiento	Monitoreo y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación estado de las siembras</li> <li>- Evaluación estado del cercado</li> <li>- Evaluación estado ecosistema</li> <li>- Análisis de conectividad</li> <li>- Reporte cumplimiento obligación</li> </ul>

Fuente: CONSGA BIC SAS, 2024.

#### 12.10.1.1.5 Actividades de educación ambiental

Para garantizar la sostenibilidad de la medida, se planteará una estrategia que permita dar a conocer a las comunidades aledañas a la zona, las acciones de rehabilitación que se están adelantando por parte de la compañía, resaltando la importancia de los ecosistemas y las interacciones que se dan a su alrededor, así como los beneficios que los ecosistemas proveen al ser humano. La estrategia consistirá en lo siguiente:

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	44

- Se socializarán las acciones de compensación y a la vez, se promoverá la participación de la comunidad dentro de las actividades propias de la ejecución del plan.
- Se incentivará a la comunidad a conservar y propender por la protección de los recursos naturales, bien sea por el beneficio que genera el pago por servicios ambientales.

Se espera que al tener conocimiento sobre las acciones que se realizan en el territorio, también se promueva el sentido de pertenencia y posiblemente se reduzca el conflicto, en relación con la extracción de materias primas.

#### 12.10.1.1.6 Monitoreo y evaluación de la biodiversidad

Con el fin de evaluar el éxito de la acción de restauración con enfoque de rehabilitación es necesario el diseño de un programa de monitoreo. De manera general este plan estará orientado bajo los siguientes tres objetivos

- Evaluar la diversidad de los ecosistemas.
- Identificar cambios en la población de especies a lo largo del tiempo.
- Proporcionar datos para la toma de decisiones informadas sobre acciones de conservación.

#### 12.10.1.2 Consideraciones sobre las acciones de compensación

Una vez aprobado el presente Plan de Compensación, se procederá a su respectiva ejecución a partir de la formulación del respectivo Plan de Compensación Específico, que permita dar alcance a cada una de las acciones propuestas, especificando detalladamente su planeación y ejecución; contemplando el levantamiento de línea base del estado actual de los predios escogidos, la selección de especies, el diseño de siembra o marco de plantación, mantenimientos a ejecutar, entre otros. Esto debido a que es necesario realizar el debido acercamiento al área de estudio para definir las condiciones fisiográficas y sociales que permitan ejecutar de manera óptima el actual Plan.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	45

## 12.10.2 Modo de compensación

Teniendo en cuenta los modos definidos por el Manual de Compensaciones del Componente Biótico, se propone implementar las acciones de compensación mediante los modos de usufructo y adquisición de predios. El modo que sea escogido para la implementación de la medida dependerá de las condiciones que se identifiquen en las áreas seleccionadas para la compensación. A continuación, se definen los lineamientos generales para la aplicación de los modos propuestos, dentro de plan de compensación específico se detallarán los alcances del modo que sea seleccionado.

### 12.10.2.1 Usufructo

El usufructo es una forma en la que se le permite a una persona natural o jurídica (usufructuario), hacer uso y disfrute de un terreno o un bien que hace parte de otra persona (propietario), con el fin de preservar y restaurar los ecosistemas allí presentes. Este modo puede acordarse por un tiempo determinado y/o proyectado para el usufructuario, sin embargo, si este es una persona de tipo jurídica, el contrato podrá realizarse hasta máximo 30 años. Cada acuerdo que se logre deberá especificar que el usufructuario podrá hacer uso del terreno siempre y cuando sea restituido a su dueño luego de terminado el tiempo acordado en el contrato.

En este contexto, el usufructo se utilizará como un mecanismo para implementar las acciones de restauración con enfoque de rehabilitación propuestas. Su objetivo es facilitar el acceso y manejo temporal de predios estratégicos para ejecutar actividades de compensación. El usufructuario puede desarrollar actividades compatibles con la conservación, como la reforestación o el manejo de especies nativas, siempre bajo los términos establecidos en el contrato.

La implementación del usufructo requerirá la formalización de un contrato entre el propietario del predio y el titular del proyecto. Este documento definirá las responsabilidades del usufructuario, las actividades permitidas y los límites temporales del usufructo, así mismo, serán detalladas las actividades a realizar por parte de la compañía y se determinarán los tiempos en los cuales se requiera el usufructo. Los propietarios de los predios de usufructo serán vinculados a las estrategias de educación ambiental que se tienen planteadas para el desarrollo de la actividad de rehabilitación ecológica.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 12. Plan de Compensación Ver: 01	46
---------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--	----

### 12.10.2.2 Adquisición de predios

Este modo se entiende como la posibilidad de adquisición por medio de la compra de áreas por parte del titular del proyecto, las cuales se encuentren enfocadas a la implementación de la compensación en áreas con ecosistemas de interés para la conservación, así como aquellas protegidas las cuales se encuentren relacionadas al SINAP.

Para poder asegurar en el tiempo la medida compensatoria, en el caso que se aplique el modo de compra de predios, una vez se finalicen las actividades de rehabilitación planteadas y se cumpla con las metas y objetivos definidos para la medida, se buscará ceder estos predios a entidades locales o regionales como: la Alcaldía Municipal, la Gobernación Departamental o la Corporación Autónoma Regional, con el fin de que por parte de estas entidades a futuro se pueda garantizar la conservación de las áreas intervenidas y que estos predios puedan ser integrados en sus programas de protección de ecosistemas.

### 12.10.3 Mecanismo de compensación

Los mecanismos de implementación y administración del plan de compensación corresponden a la forma mediante la cual se pondrá en ejecución el plan de compensación. Esta se puede realizar de dos maneras: mediante ejecución directa o a través de operadores (Encargo fiduciario, fondos públicos o privados, bancos de hábitat o bosques de paz) (MADS, 2018).

De acuerdo con lo anterior, los mecanismos de implementación que se tienen contemplados son por ejecución directa, lo que indica que TGI S.A. ESP, a través de su estructura organizativa asume directamente la administración de la ejecución del presente plan. Sin embargo, se deja abierta la posibilidad de la constitución de contratos o acuerdos con ONG's, institutos o entidades para el logro de objetivos particulares fijados en el presente documento.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	47

#### 12.10.4 Forma de compensación

Las compensaciones por cada proyecto licenciado, permisos, concesiones y/o autorizaciones ambientales relacionadas con el uso o aprovechamiento del recurso forestal o sustracciones definitivas de reservas forestales por cambio de uso del suelo pueden presentarse de manera individual o agrupada (MADS, 2018). Para este proyecto en específico la forma de implementación de la compensación se realizará de forma individual.

#### 12.11 Evaluación de riesgos potenciales

De acuerdo con el Manual de Compensaciones del Componente Biótico, desde su entrada en vigor con la Resolución No. 0256 de 2018, los riesgos y medidas de contingencia para el cumplimiento del plan, quedan sujetos al hecho de que las compensaciones se deben realizar durante la vida útil del proyecto y hasta que se demuestre el logro de los objetivos propuestos en el plan de compensación conforme a la línea base del área impactada. A continuación, se indican los riesgos potenciales, que son generales y que se materializan sobre la puesta en marcha del plan de compensación:

**Tabla 12-20 Riesgos potenciales dentro de la selección de la compensación.**

RIESGO	TIPO DE RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	EFEECTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Institucionalidad ausente y en permanente cambio y poco motivada a trabajar en este proceso (Concertaciones con Municipios y Autoridades pertinentes).	Administrativo	Bajo	Moderado	Cambio de objetivos, reprocesos, baja eficiencia y cambios en el cronograma.	Fluida comunicación con autoridades nacionales y regionales, con el fin de evitar reprocesos.
No cumplimiento de las metas de compensación	Operacional	Bajo	Mayor	Cambios en objetivos, procesos y resultados. Posible generación de actos administrativos sancionatorios.	Planeación adecuada de actividades, que permita acciones correctivas a tiempo. Así como la identificación oportuna a partir de los seguimientos periódicos
Retrasos en el cronograma de trabajo propuesto en actividades que dependan de otras instituciones para su avance	Administrativo	Bajo	Moderado	Estancamientos de metas, retrasos en el cronograma y aumento del costo presupuestado.	Planeación adecuada de las actividades.  Continuo y fluido relacionamiento con las instituciones interesadas.
Comportamientos de clima extremos que no permita desarrollar	Ambiental	Alto	Mayor	Baja eficiencia de las actividades, por lo tanto, retrasos en el cronograma y	Planeación de acuerdo con la temporalidad climática del territorio.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	48

RIESGO	TIPO DE RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	EFEECTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
estrategias en terreno por escasez de agua				aumento de la inversión.	Acciones correctivas de emergencia ante eventos extremos.
Probabilidad de generación de incendios forestales.	Socioambiental	Bajo	Mayor	Cambios de objetivos y estrategias y por ende modificación en el cronograma y los costos de inversión.	Planeación de acciones correctivas previas. Implementación de barreras cortafuegos. Monitoreos participativos con la comunidad interesada.
Insuficiente mano de obra no calificada o cualificada dentro de la región	Social	Bajo	Moderado	No continuación de las actividades de implementación y monitoreo.	Jornadas de capacitación. Planeación en busca de mano de obra local, regional y nacional.
No disponibilidad de material vegetal para las actividades de enriquecimiento o rehabilitación	Ambiental	Medio	Bajo	Detener las actividades de plantación y reposición.	Planeación teniendo en cuenta varios proveedores de acuerdo con la capacidad para adquisición del material requerido. Posible instalación de vivero si se vuelve un riesgo estructural.
Riesgo biológico (fitosanitario y herbívora)	Ambiental	Medio	Moderado	Alteración del cronograma por incumplimiento de metas.	Monitoreo continuo y efectivo de las labores en campo. Fertilización y evaluación continua de la necesidad de introducción coherente de depredadores que incentiven el control biológico
Inundación	Ambiental	Alto	Moderado	Perdida de trabajo realizado en campo. Baja eficiencia. Incumplimiento de metas.	Planeación de acuerdo con la temporalidad climática del territorio. Acciones correctivas de emergencia ante eventos extremos.
Inconsistencia en la legitimidad sobre la propiedad, posesión u ocupación	Operacional	Medio	Alto	Condiciona la ejecución y cumplimiento de las acciones de compensación	Rigurosidad en el proceso de selección de predios, en la cual sea primordial la identificación catastral y de linderos en coherencia con la normatividad que le corresponde
Modificación sobre propiedad de los predios seleccionados.	Operacional	Bajo	Medio	Reprocesos técnicos y administrativos	Gestionar la incorporación del nuevo titular, haciendo evidente los beneficios de los acuerdos ya suscritos
Dejar de tomar acciones de rehabilitación sobre las zonas acordadas, por el incumplimiento de acuerdos por parte de los beneficiarios.	Legal	Medio	Alto	Cambio en el uso del suelo y pérdida de la cobertura objeto. Incumplimiento de las metas propuestas.	Brindar continuamente acompañamiento a los acordantes y hacer seguimiento al cumplimiento del acuerdo.
Desistimiento para continuar en el programa de PSA	Legal	Bajo	Alto	Desinterés en la continuidad del proyecto, cambio en el	Brindar acompañamiento continuo y tener una comunicación permanente con los beneficiarios del incentivo

RIESGO	TIPO DE RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	EFEECTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
				uso del suelo, pérdida de cobertura objeto	

Fuente: CONSGA BIC SAS, 2024.

## 12.12 Cronograma de implementación

Se presenta a continuación el cronograma preliminar de ejecución del plan de compensación el cual incluye, mantenimiento, monitoreo y seguimiento (Tabla 12-21); este cronograma se proyecta, teniendo en cuenta las acciones propuestas para ejecutar la compensación, discriminando los programas planteados en el numeral 12.10 ¿Cómo compensar?; es importante destacar que el cronograma se establece teniendo en cuenta que el plan operativo y de inversiones se plantea de acuerdo con el estimado para dar cumplimiento de los objetivos y metas propuestas.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	50

**Tabla 12-21 Cronograma de actividades**

ACTIVIDAD	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4	
	SEM 1	SEM 2	SEM 1	SEM 2	SEM 1	SEM 2	SEM 1	SEM 2
<b>1. Planeación</b>								
Selección de predios								
Definición de modos de compensación y negociación								
Establecimiento acuerdo de usufructo o compra de predios								
Levantamiento Topográfico								
<b>2. Establecimiento</b>								
<b>2.1 Programa de restauración ecológica con enfoque de rehabilitación</b>								
Caracterización de las áreas y formulación de línea base - Identificación de tensionantes								
Aislamiento de áreas objeto de la rehabilitación								
Establecimiento de corredores ecológicos - Siembras								
Educación ambiental								
<b>3. Mantenimientos</b>								
Mantenimiento cercado								
Mantenimiento siembras								
<b>4. Monitoreo y seguimiento</b>								
(i) Evaluación de la función y estructura del ecosistema – Monitoreo de parcelas permanentes								
(ii) Estado del cercado.								
<b>(iii) Análisis de conectividad</b>								
(iv) Reporte del cumplimiento de la obligación.								
Observaciones	(i) El estado del cercado se verificará semestralmente durante toda la ejecución de la compensación del componente biótico.							
	(ii) La verificación de las áreas por compensar se realizará cada seis meses durante la fase de establecimiento de las acciones de compensación y anual durante las actividades de seguimiento y monitoreo.							
	(v) El reporte de cumplimiento de la obligación se realizará semestral durante los cuatro años proyectados para el desarrollo de la compensación.							



## Modificación de Licencia para la construcción de la estación de compresión de Gas Palestina (ECG)



ACTIVIDAD	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4	
	SEM 1	SEM 2	SEM 1	SEM 2	SEM 1	SEM 2	SEM 1	SEM 2
	(vi) Se deberá garantizar la permanencia de las acciones de compensación luego de finalizada la obligación.							

Fuente: CONSGA BIC SAS, 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 12. Plan de Compensación Ver: 01	52
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--	----

### 12.13 Plan de monitoreo y seguimiento

El plan de monitoreo y seguimiento tiene como propósito verificar la eficacia y confiabilidad de la implementación de las acciones de compensación, así como identificar potenciales oportunidades de mejora en el desarrollo de las actividades. A continuación, se presenta el plan de monitoreo y seguimiento general, el cual se ajustará una vez se establezcan las áreas definitivas a compensar. Estos indicadores están relacionados con las acciones propuestas en el plan de compensación.

#### 12.13.2 Objetivos generales del plan de monitoreo y seguimiento al plan de compensación de componente biótico

- Garantizar la compensación del 100% de las áreas establecidas acorde con los impactos generados sobre el medio biótico
- Implementar y evaluar la efectividad de las acciones de compensación en las superficies seleccionadas, a partir de la evaluación de la estructura, función y composición de la vegetación.

#### 12.13.3 Acción de restauración (enfoque rehabilitación)

Para el monitoreo y seguimiento del enfoque en rehabilitación ecológica, se considerarán los parámetros definidos en el documento Monitoreo a procesos de restauración ecológica, aplicado a ecosistemas terrestres del Instituto Alexander von Humboldt (Aguilar-Garavito & Ramírez, 2015).

El monitoreo y seguimiento de las actividades de rehabilitación se realizará sobre las áreas objeto de la implementación de este enfoque. Con la medición de los indicadores de cumplimiento descritos en el siguiente subnumeral (12.13.4) y contrastados con la línea base o caracterización previamente realizada de la zona. A partir de esta información se va a verificar el cumplimiento de los objetivos y metas planteados.

De igual forma, es importante resaltar que, si bien el planteamiento de los programas para lograr los objetivos de la compensación del componente biótico es independiente, las acciones y actividades son transversales entre sí, por cuanto los planes de monitoreo y seguimiento de cada programa también lo son.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 12. Plan de Compensación Ver: 01	53
---------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--	----

De manera general se adelantarán mínimo las siguientes actividades de monitoreo para la acción de rehabilitación, a partir de la estrategia de corredores de vegetación:

- Selección de sitios de monitoreo, considerando al menos dos puntos por cada ha intervenida.
- Levantamiento de línea base, en cada punto seleccionado.
- Recolección de información de indicadores anual en cada punto monitoreo.
- Recolección de información a largo plazo (2do y 3er año), comparación y análisis de información.

### 12.13.3.1 Caracterización de atributos de la biodiversidad

Para dar un óptimo seguimiento de los atributos de la flora y fauna y que esto se vea reflejado en la aplicación de los diferentes indicadores, se propone el establecimiento de parcelas permanentes de monitoreo (PPM) por el tiempo de ejecución de presente Plan. Los monitoreos, se proyectan de manera bianual para los dos grupos bióticos, durante un periodo de cuatro (4) años. El montaje de las respectivas parcelas se realizará una vez se hayan culminado las actividades de aislamiento y enriquecimiento en marco de la acción propuesta.

#### 12.13.3.1.1 Flora

La idea consiste en establecer dos (2) parcelas permanentes de 0,1 ha en las 3,22 ha objeto de la compensación. Dichas unidades de monitoreo se ubicarán de manera preferencial de acuerdo con las características del área, buscando la disminución del efecto borde. La Información que resulte del monitoreo, será utilizada como referencia comparativa, dentro del monitoreo de las demás acciones de compensación formuladas para el presente plan y también se constituirá como línea base para aplicación de los indicadores y por ende para poder identificar el cumplimiento de los objetivos y metas que persigue la compensación.

Con el fin de garantizar la permanencia de las parcelas de monitoreo, se realizará lo propuesto por Aguilar-Garavito & Ramírez (2015), donde se establece que la totalidad de

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	54

los vértices de las parcelas sean marcados con un tubo PVC ½” de diámetro y 1 metros de longitud, pintados únicamente en la parte superior, y unidos mediante cuerda de color amarillo para la delimitación total de cada parcela con el objetivo de mejorar su visualización y rápida identificación.

La metodología de caracterización de la flora será la misma que se detalla en el ANEXO E. *Metodologías\1.1.3.2.1.3 Flora*. Adicionalmente, la marcación de los individuos para el seguimiento de la regeneración natural se realizará con cinta.

#### 12.13.3.1.2 Fauna

Para monitorear los grupos biológicos correspondientes a mamíferos, aves y herpetos, se realizará con el método de evaluación ecológica rápida -EER-, para lo cual se realizarán recorridos sobre el parche preservado incluyendo la localización de las parcelas delimitadas en la caracterización de flora. Esto con el fin de identificar la fauna que tienen como hábitat dicha cobertura o que la emplea en su historia de vida.

#### 12.13.3.2 Evaluación del cercamiento

Para evaluar el estado del cercado perimetral, se realizará la revisión de postes al azar durante el respectivo recorrido de verificación. En cada punto, se inspeccionará detalladamente el estado del alambre, grapas, postes, broches, portones e indicios de ingreso o permanencia de ganado. Posteriormente cada uno de estos aspectos se categoriza en oxidado, suelto o roto como dañado y los postes o alambre con evidencias de arreglo o remendado como reparado. A partir de estas observaciones se deberán realizar los arreglos o mantenimiento requerido.

#### 12.13.4 Indicadores de seguimiento y monitoreo

El planteamiento de los indicadores para verificar el cumplimiento de los objetivos y metas establecidos se realizó siguiendo los lineamientos establecidos en el ANEXO 2 del documento Plan Nacional de Restauración (Ospina et al., 2015). Adicionalmente, se tuvieron en cuenta los criterios e indicadores contemplados por el Programa de Monitoreo

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	55

de Restauración para Áreas con Aislamiento Perimetral del Instituto Humboldt (Peña, 2017) y los expedidos por la ANLA, para el seguimiento de las obligaciones de compensación y planes de inversión de 1% (ANLA, 2021).

A continuación, se relacionan los indicadores que permiten evaluar el cumplimiento en la efectividad de la implementación de las acciones de compensación propuestas. Los mismos estarán discriminados entre indicadores de gestión e indicadores de impacto.

#### 12.13.4.1 Indicadores de gestión

Los indicadores de gestión son herramientas cruciales en un plan de compensación, ya que evalúan la efectividad de las estrategias y procesos implementados. Estos indicadores permiten monitorear la ejecución de actividades, la utilización de recursos y la participación de las partes interesadas.

El seguimiento de estos indicadores no solo garantiza que las actividades se realicen según lo planeado, sino que también ayuda a identificar áreas de mejora y a optimizar la gestión del proyecto. A continuación, se presentarán los indicadores de gestión, subrayando su importancia para asegurar un enfoque eficiente y transparente en la implementación del presente plan de compensación.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	56

Tabla 12-22 Indicadores de gestión

ACCIONES	METAS	INDICADOR	FORMULA	CUANTIFICADOR	VARIABLES POR MEDIR	PERIODICIDAD	% CUMPLIMIENTO
Restauración con enfoque de rehabilitación	Realizar el aislamiento del 100% del área de compensación para el manejo de tensionantes mediante cercado físico.	Aislamiento	(Aislamiento instalado en metros lineales/ Aislamiento proyectado en metros lineales) *100	Metros de cerca	Longitud (m)	Única vez al finalizar la actividad de aislamiento	100% del área propuesta para aislamiento
	Establecer en el 100% del área de compensación núcleos vegetación con especies nativas.	Instalación de núcleos	(Número de núcleos establecidos/Número de núcleos propuestos a establecer) *100	Núcleos de rehabilitación	Número de núcleos de rehabilitación establecidos	Única vez al finalizar la actividad de plantación	100% del número de núcleos de rehabilitación
	Asegurar una tasa de supervivencia mínima del 80% de las especies plantadas, mediante la ejecución de los mantenimientos programados.	Tasa de mortalidad	(Número de individuos vivos/Número de individuos plantados) *100	Sobrevivencia del material vegetal sembrado	Número de individuos vivos	Semestral a partir de la siembra del material vegetal	>80% de supervivencia del material vegetal plantado

Fuente: CONSGA BIC SAS, 2024.

#### 12.13.4.2 Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto son esenciales en un plan de compensación, ya que permiten evaluar la efectividad de las acciones implementadas para restaurar y conservar ecosistemas. Estos indicadores miden los cambios en el medio ambiente y en las comunidades, proporcionando datos clave sobre el cumplimiento de los objetivos establecidos. Su seguimiento no solo ayuda a verificar el éxito de las intervenciones, sino que también facilita la toma de decisiones informadas y la adaptación de estrategias en función de los resultados obtenidos.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	58

**Tabla 12-23 Indicadores de impacto**

ACCIONES	METAS	INDICADOR	FORMULA	CUANTIFICADOR	VARIABLES POR MEDIR	PERIODICIDAD	% CUMPLIMIENTO
Restauración con enfoque de rehabilitación	Incrementar en al menos 30 % la composición florística del área de compensación respecto a la línea base del ecosistema de referencia.	Diversidad y riqueza de especies de flora	Margalef $D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$	Relación número de especies respecto a número de individuos	Medición de la heterogeneidad de las poblaciones de biodiversidad de fauna y flora.	Semestral	Incremento en los índices de diversidad y riqueza de especies
		Índices de Similitud y disimilaridad de flora	Índice de Jaccard: $I_j = \frac{c}{(a+b+c)}$ Índice de Bray Curtis: $BC_{ij} = 1 - \frac{2C_{ij}}{S_i + S_j}$	Medición de heterogeneidad de las comunidades de fauna y flora	Especies	Semestral	Disminuir o mantener constante el recambio en la composición de especies entre comunidades
	Alcanzar una cobertura horizontal continua de vegetación arbórea y/o arbustiva en al menos el 75% del área total destinada a la compensación.	Tasa de cambio de coberturas arbóreas y arbustivas	(Área con coberturas arbórea y arbustiva / Área inicial de la compensación) * 100	Porcentaje de cambio en las coberturas arbóreas y arbustivas	Área de coberturas naturales y seminaturales presentes en el periodo cuantificado.	Anual	Aumento de coberturas arbóreas y arbustivas
	Conformar una franja de vegetación que conecte parches de vegetación natural	Índice de conectividad	$CONNECT = \left[ \frac{\sum_{j-k} C_{ijk}}{n_1(n_1-1)} \right] * 100$ Cijk= la conectividad de J y k dentro del umbral (distancia) establecido para la clase i Ni= el número de parches de la clase evaluada dentro del área evaluada	Mide el grado de conectividad entre los parches en función de la distancia y el tipo de corredor.	Distancia entre parches	Anual	Aumento en la conectividad entre parches boscosos  CONNECT1 < CONECT 2
	Favorecer la movilidad de especies de fauna	Diversidad y riqueza de especies de fauna	Margalef $D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$	Relación número de especies	Medición de la heterogeneidad de las	Semestral	Incremento en los índices de diversidad y

ACCIONES	METAS	INDICADOR	FORMULA	CUANTIFICADOR	VARIABLES POR MEDIR	PERIODICIDAD	% CUMPLIMIENTO
	en un 30% respecto a la línea base del área de compensación			respecto a número de individuos	poblaciones de biodiversidad de fauna y flora.		riqueza de especies en al menos un 30% respecto a la línea base del área de compensación
		Índices de Similitud y disimilaridad de fauna	<p>Índice de Jaccard:</p> $I_j = \frac{c}{(a + b + c)}$ <p>Índice de Bray Curtis:</p> $BC_{ij} = 1 - \frac{2C_{ij}}{S_i + S_j}$	Medición de heterogeneidad de las comunidades de fauna y flora	Especies	Semestral	Disminuir o mantener constante el recambio en la composición de especies entre comunidades

\*Las metas relacionadas con el área de aislamiento, núcleos a implementar y mantenimientos están siendo medidas con los indicadores de gestión.

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 12. Plan de Compensación Ver: 01	60
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--	----

Se debe tener en cuenta que los indicadores se podrán modificar según se requiera en el transcurso del proyecto y de acuerdo con los resultados obtenidos en los primeros monitoreos. El monitoreo y seguimiento está proyectado para 3 años o hasta alcanzar los objetivos planteados en el presente plan, en el cual se contempla que exista una participación de la comunidad, teniendo beneficios para las personas a partir de la generación de trabajo y apropiación de su territorio, mientras que para la empresa en reducción de costos y buena relación con la comunidad.

Aunque se proyecta un monitoreo a 3 años, este puede ser mayor según los resultados obtenidos en los indicadores de impacto del proyecto, que indicarían la tendencia en el desarrollo de las estrategias de rehabilitación.

#### **12.14 Plan operativo y de inversiones**

El plan operativo y de inversiones desarrollado a continuación se presenta de manera general, teniendo en cuenta que del portafolio de áreas propuestas a compensar. Cabe destacar que, estos costos que impliquen los modos de compensación que sean escogidos, ya sea usufructo o compra de predios.

En la Tabla 12-24 se relaciona la síntesis de la estimación de los costos para la compensación; igualmente en la ruta *ANEXOS\5. PLAN DE COMPENSACIÓN\1. Plan operativo de inversiones* se presenta el detalle del presupuesto estimado para realizar la compensación; es importante resaltar que los costos estimados corresponden a una proyección a cuatro años (incluyendo actividades de seguimiento), por lo que se pueden dar variaciones y ajustes de estos conformes se modifiquen los precios del mercado, de igual forma, los costos relacionados se presentan de acuerdo con las acciones determinadas a implementar para las **3,27** ha a compensar.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	61

**Tabla 12-24 Plan operativo y de inversiones**

Fase	Actividad	Ítem	Valor unitario (SMMLV)	Rehabilitación -3,27 ha (SMMLV)
Establecimiento	Aislamiento	Mano de obra	0,002	1,768
		Insumos	0,010	9,147
		Indirectos	0,001	0,951
	Siembras	Mano de obra	1,800	5,885
		Insumos	4,678	15,298
		Indirectos	2,237	7,315
Mantenimiento	Mantenimiento Año 1	Mano de obra	3,537	11,566
		Insumos	2,046	6,691
		Indirectos	4,324	14,140
	Mantenimiento Año 2	Mano de obra	1,862	6,087
		Insumos	1,033	3,379
		Indirectos	2,808	9,183
	Mantenimiento Año 3	Mano de obra	0,869	2,841
		Insumos	0,801	2,621
		Indirectos	2,659	8,696
Educación ambiental			10,537	10,537
Monitoreo y seguimiento			6,322	20,674
<b>Total</b>				<b>136,778</b>

\*Se realiza la proyección del presupuesto con el valor de Salario Mínimo Legal Mensual Vigente – SMLMV del año 2025, el cual corresponde a un millón cuatrocientos veintitrés mil quinientos pesos (\$1.423.500).

Fuente: CONSGA BIC SAS, 2025.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP PO-CO-2024-008	Código Proyecto Ver: 01	Cap. 12. Plan de Compensación 62
---------------------------------	-------------------------	---	----------------------------	--

### 12.15 Propuesta de manejo a largo plazo

Teniendo en cuenta que los modos propuestos para realizar la compensación corresponden al usufructo y compra de predios, es parte fundamental del manejo a largo plazo, consolidar un plan de acción de sostenibilidad, el cual deberá trabajar en potenciar los elementos que se definan en la planificación participativa, los cuales pueden ser de investigación y educación ambiental, recuperación y reincorporación de especies, turismo de naturaleza, producción de material vegetal, sistemas agroecológicos, entre otros; este plan de acción deberá contemplar la participación activa de los actores del modo de compensación.

Adicionalmente, la ubicación de la propuesta de compensación dentro de áreas priorizadas a nivel local, regional y nacional permite un enfoque en la conservación de la estructura ecológica y, por lo tanto, garantiza que a futuro sea poco probable el cambio del uso del suelo, resaltando que debe ir de la mano de la correcta aplicación del plan con relación al trato con la comunidad, el pago a los propietarios y la promoción del uso sostenible del territorio.

Se señala que la propuesta a largo plazo se formulará de manera detallada una vez se tenga la definición final de las áreas en donde se ejecutará la compensación. Sin embargo, para lograr que el proceso de compensación sea efectivo, se debe contemplar un mínimo de elementos técnicos, legales y financieros que ofrezcan el suficiente respaldo a las acciones relacionadas con el proceso de implementación de las compensaciones y proporcionen condiciones de claridad y transparencia entre los actores involucrados. A continuación, teniendo en cuenta lo reportado por Sarmiento (2015), se presentan dichos elementos para consideración durante y después de finalizadas las actividades de compensación, de manera que se garantice la sostenibilidad de este (Tabla 12-25).

**Tabla 12-25 Aspectos a tener en cuenta para el manejo de la compensación a largo plazo.**

ELEMENTO	FINALIDAD	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
TÉCNICO	Asegurar la implementación de las acciones necesarias para realizar la compensación y su seguimiento en el tiempo para	Claridad sobre los ecosistemas y áreas que serán afectadas y sus características.	Se definen puntualmente las áreas a compensar y se ejecutan acciones de implementación.	Se demuestra con apoyo al seguimiento implementado el cumplimiento de los objetivos de compensación propuestos.
		Información de línea base sólida de los sitios donde se	Se revisan, analizan, verifican, comprueban y ejecutan las actividades de	Mediante el seguimiento y comparación de resultados se demuestra y evidencia el

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 12. Plan de Compensación Ver: 01	63
---------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--	----

ELEMENTO	FINALIDAD	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
	garantizar que estas sean permanentes.	implementarán las compensaciones.	seguimiento y monitoreo de indicadores.	cumplimiento de las metas en temas de biodiversidad.
		Información detallada y clara de las actividades que se van a desarrollar en el marco de las compensaciones.	Se ejecutan actividades en los tiempos establecidos.	Se verifica y demuestra que las actividades desarrolladas fueron ejecutadas en los tiempos previstos.
		Existencia y formulación un plan de mantenimiento y seguimiento de las acciones de compensación.	Se ejecutan las actividades de mantenimiento y seguimiento de acuerdo con el plan preestablecido.	Las actividades de mantenimiento garantizan la permanencia de las acciones.
<b>LEGAL E INSTITUCIONAL</b>	Garantizar la permanencia de las acciones de rehabilitación	Aprobación de actividades por medio de la Licencia ambiental.	Se llevan a cabo las actividades planteadas en cumplimiento de las obligaciones contraídas.	Se cumplen las obligaciones contraídas.
			De manera periódica y en cumplimiento de las obligaciones, se reportan las actividades realizadas en los respectivos ICA.	Los informes finales evidencian el cumplimiento, seguimiento y verificación de las obligaciones ambientales.
			Se analizan y acogen las recomendaciones de los diferentes entes territoriales competentes y vinculados con las acciones de compensación.	Se posee evidencia documental, fotográfica, etc. y soportes necesarios para dar cierre a los compromisos de compensación.
		Documentación completa que soporte los modos de compensación establecidos (acuerdo de conservación, estudio predial, zonificación de manejo, actas, pagos, compromisos de conservación, etc.).	Se mantiene en constante revisión el cumplimiento legal de los acuerdos de conservación contraídos.	Se cuenta con la evidencia y soportes necesarios para el cierre del proceso de gestión legal.
		Se posee toda la documentación pública que soporte los modos de la compensación.	Los predios seleccionados y priorizados se encuentran validados por parte de la Autoridad Ambiental Competente	
<b>FINANCIERO</b>	Garantizar la sostenibilidad financiera de las acciones enmarcadas en la compensación en el corto y largo plazo.	Asignación de recursos y presupuesto que permita la ejecución de las actividades de compensación.	Disponibilidad de recursos durante la ejecución del proyecto.	El flujo de recursos es soportado según su disponibilidad presupuestal.
		Definición de estructura orgánica adecuada que permita el óptimo movimiento de los recursos.	Gestión de los recursos conforme al plan de inversión.	Los informes de gestión soportan la inversión realizada para las compensaciones.
		Existencia de garantías y pólizas para el manejo de los recursos.	Se verifica y sustenta el uso de los recursos, dando cumplimiento a los términos de las pólizas	Las acciones de compensación cobijadas por garantías y pólizas garantizan su permanencia en los tiempos establecidos.

Fuente: CONSGA BIC SAS, 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	64

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar-Garavito, M., & Ramírez, W. (2015). *Monitoreo a procesos de restauración ecológica, aplicado a ecosistemas terrestres. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá D.C., Colombia. 250 pp.*
- Anderson, M. L. (1953). Plantación en Grupos Espaciados. *Revista de Silvicultura Productos Forestales.*
- ANLA. (2021). *Indicadores de impacto para el seguimiento de las obligaciones de compensación y planes de inversión del 1%.* Bogotá.
- BirdLife International. (2024). *Important Bird Area factsheet: Bosques del Oriente de Risaralda (Colombia).*
- CONAMA. (2016). La Jerarquía de Mitigación como buena. Documento del Grupo de Trabajo de Conama.
- Corporación Autónoma Regional del Atlántico y Programa Medio Ambiente Colombia - GIZ. (2017). *Guía para implementar acciones de compensación en el Atlántico.* Barranquilla, Atlántico. Colombia. 84 p.
- Finegan, B. (1996). The management potential of neotropical secondary rain forest. The first 100 years succession. *TREE*, 11(3), 119-124.
- Holdridge, L. (1978). *Ecología basada en zonas de vida.* Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA).
- Holdridge, L. (196). *Ecología Basada en Zonas de Vida.*
- Lopez, A., & Espinosa, R. (2018). *Biodiversidad en los paisajes cafeteros.* Bogotá: Instituto de Investigación de Investigaciones Alexander Von Humboldt.
- MADS. (2018). Manual de Compensaciones del componente Biótico. En MADS, *Manual de Compensaciones del componente Biótico* (p. 66). Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Ospina, O., Vanegas, S., Escobar, G., Ramírez, W., & Sánchez, J. (2015). *Plan Nacional de Restauración: restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas.* Bogota D.C. Colombia. 92 pg: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Peña, N. (2017). *Programa de monitoreo de restauración para áreas con aislamiento perimetral.* Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	65

Sanchún A., R. B.-B. (2016). Restauración funcional del paisaje rural: manual de técnicas.  
*UICN*, 436.

Sarmiento, M. W. (2015). Orientación para el diseño de un plan de compensaciones por  
perdida de la biodiversidad. *Wildlife Conservation Society*.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 12. Plan de Compensación	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	66