

Resumen

Proyecto REDD Carbono y Biodiversidad, Área El Gran Rey, Jujuy, Argentina

Informe de seguimiento



Documento elaborado por VisionNetZero, Banco de Bosques & unique land use GmbH

Título del proyecto	Proyecto REDD Carbono y Biodiversidad en Jujuy
Identificación del proyecto	4602
Versión	Versión 1
ID del informe	-
Fecha de expedición	29.02.2024
Ubicación del proyecto	Argentina, departamento de San Pedro de Jujuy
Proponente(s) del proyecto	VisionNetZero GmbH Heiko Meyer (heiko.meyer@vision-net-zero.com) Teiltriescherstr. 4 34128 Kassel, Alemania
Preparado por	VisionNetZero Banco de Bosques unique land use GmbH
Validación/Organismo de verificación	Alexandra Nuske (TÜV Nord) TÜV NORD CERT GmbH Am TÜV 1, 45307, Essen a.nuske@tuev-nord.de
Contabilidad de GEI/Período de acreditación	08 de marzo de 2023 - 08 de marzo de 2043; período total de acreditación de 20 años
Período de seguimiento del presente informe	08 de marzo de 2023 - 31 de diciembre de 2023
Historia del estatuto CCB	Primera solicitud
Criterios de la categoría Oro	Categoría Oro en la sección clima: actividades de adaptación: <ul style="list-style-type: none"> La protección de la zona forestal preserva las fuentes de agua tanto superficiales como subterráneas, impacta en el microclima y ofrece protección contra las inundaciones repentinas en las laderas de las montañas. Las actividades de plantación aumentan la capacidad de adaptación de la comunidad ante el aumento de las temperaturas y las olas de calor.

Categoría Oro en la sección biodiversidad: beneficios excepcionales de biodiversidad:

- Protección del hábitat de numerosas especies incluidas en la lista roja de la UICN.
- Protección y mejora del corredor biológico.

Índice

1	Resumen de los beneficios del proyecto	4
1.1	Beneficios únicos del Proyecto.....	4
1.2	Métricas de prestaciones normalizadas	6
2.	General	10
2.1	Descripción del proyecto	10
2.2	Participación de las partes interesadas.....	12
3	Clima.....	13
3.1	Seguimiento de las reducciones y eliminaciones de emisiones de GEI.....	13
3.2	Cuantificación de las reducciones y eliminaciones de emisiones de GEI.....	17
4	Comunidad.....	24
4.1	Impactos positivos netos sobre la comunidad	24
4.2	Seguimiento del impacto comunitario	25
5	Biodiversidad	27
5.1	Impactos positivos netos sobre la biodiversidad	27
5.2	Seguimiento del impacto sobre la biodiversidad	30
5.3	Criterio opcional: Beneficios excepcionales para la biodiversidad	35
6	Información adicional sobre el impacto del proyecto.....	36

1 RESUMEN DE LOS BENEFICIOS DEL PROYECTO

1.1 Beneficios únicos del Proyecto

Resultado o impacto	Logros durante el Período de control	Sección Referencia	Logros durante la vida del proyecto
<p>1) Ampliación de la zona de conservación existente: Transferencia de derechos de propiedad de zona forestal privada a pública (asignación de propiedad dentro de zona protegida nacional/provincial).</p>	<p>Compra de la propiedad y transferencia a un fideicomiso dedicado a su custodia (con estatutos del fideicomiso que protejan permanentemente el bosque). Preparación del proceso de donación de tierras a las autoridades gubernamentales iniciado mediante consultas.</p>	2.1	<p>Donación de títulos de propiedad a las autoridades gubernamentales para crear una zona de conservación permanente (parque provincial o nacional).</p>
<p>2) Conservación de la biodiversidad: Protección de flora y fauna de alto valor de conservación en la Selva de Yungas, contribuyendo a la conservación de la biodiversidad mundial.</p>	<p>24,096 ha de bosque con alto valor de biodiversidad protegidas permanentemente mediante la compra de propiedades.</p>	5.2	<p>24,096 ha de bosque con alto valor de biodiversidad protegidas permanentemente mediante la compra de propiedades.</p>
<p>3) Corredor de vida silvestre: Conectividad estructural y funcional mejorada para la vida silvestre entre el gradiente altitudinal que conecta los ecosistemas de Yungas y Chaco y entre las áreas de conservación existentes.</p>	<p>Mantenimiento de los corredores de fauna existentes mediante la protección de la zona forestal.</p>	5.2	<p>Mantenimiento y mejora de los corredores de fauna existentes mediante la protección de la zona forestal.</p>
<p>4) Servicios ecosistémicos: Preservación de las fuentes de agua y de la calidad del suelo, garantizando la continuidad de los servicios ecosistémicos para la biodiversidad, los agricultores y las comunidades de la zona baja de la cuenca.</p>	<p>Servicios ecosistémicos mediante la compra de propiedades y la protección de los bosques protegidos y conservados.</p>	4.2	<p>Servicios ecosistémicos mediante la compra de propiedades y la protección de los bosques protegidos y conservados.</p>
<p>5) Beneficios para la comunidad: Puesta en</p>	<p>Se ha organizado una excursión a la zona del proyecto para dar a</p>	4.2	<p>Beneficios para la comunidad en forma de</p>

<p>marcha de programas de concienciación ambiental con las escuelas locales, acceso a una zona protegida para el ocio, oportunidades de empleo y posibles beneficios indirectos a través de oportunidades de negocio.</p>	<p>conocer la zona forestal a los miembros de la comunidad. Primer empleo generado gracias a las campañas de vigilancia e inventario forestal.</p>	<p>programas de concienciación ambiental con las escuelas locales, acceso a una zona protegida para el ocio, oportunidades de empleo y posibles beneficios indirectos a través de las oportunidades de negocio creadas.</p>
---	--	---

1.2 Métricas de prestaciones normalizadas

Categoría	Métrica	Logros durante el periodo de seguimiento	Sección Referencia	Logros durante la vida del proyecto
Reducción y eliminación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)	Eliminación neta estimada de emisiones en la zona del proyecto, comparada con el escenario sin proyecto	N/A	N/A	No aplicable
	Reducción neta estimada de las emisiones en la zona del proyecto, comparada con la hipótesis sin proyecto	66,747 tCO ₂ eq	3.2	1,641,815 tCO ₂ e ¹
Cobertura de bosque ²	Para proyectos REDD ³ : Número de hectáreas en las que se ha reducido la pérdida de bosques en la zona del proyecto en comparación con el escenario sin proyecto.	4,208 ha	3	4,208 ha
	Para los proyectos ARR ⁴ : Número de hectáreas de cubierta forestal aumentadas en la zona del proyecto en comparación con el escenario sin proyecto.	N/A	N/A	No aplicable
Mejora de la gestión de la tierra	Número de hectáreas de tierras forestales de producción existentes en las que se han llevado a cabo prácticas de MGF ⁵ como resultado de	N/A	N/A	No aplicable

¹ Estimaciones ex ante para el periodo 2023-2043.

² Tierra con vegetación leñosa que cumple una definición aceptada internacionalmente (por ejemplo, CMNUCC, FAO o IPCC) de lo que constituye un bosque, que incluye parámetros de umbral, como la superficie forestal mínima, la altura de los árboles y el nivel de cobertura de las copas, y puede incluir bosques maduros, secundarios, degradados y humedales (*Definiciones del Programa VCS*).

³ Reducción de emisiones derivadas de la deforestación y la degradación forestal (REDD) - Actividades que reducen las emisiones de GEI al ralentizar o detener la conversión de bosques en tierras no forestales y/o reducir la degradación de las tierras forestales en las que se pierde biomasa forestal (*Definiciones del Programa VCS*).

⁴ Forestación, reforestación y revegetación (ARR) - Actividades que aumentan las reservas de carbono en la biomasa leñosa (y en algunos casos en los suelos) mediante el establecimiento, aumento y/o restauración de la cubierta vegetal a través de la plantación, siembra y/o regeneración natural asistida por el hombre de vegetación leñosa (*Definiciones del Programa VCS*).

⁵ Mejora de la gestión forestal (MGF) - Actividades que cambian las prácticas de gestión forestal y aumentan las reservas de carbono en las tierras forestales gestionadas para productos madereros como la madera para aserradero, la madera para pasta y la leña (*Definiciones del Programa VCS*).

Categoría	Métrica	Logros durante el periodo de seguimiento	Sección Referencia	Logros durante la vida del proyecto
	las actividades del proyecto, comparado con el escenario sin proyecto.			
	Número de hectáreas de tierras no forestales en las que se ha producido una mejora de la gestión de la tierra como resultado de las actividades del proyecto, en comparación con el escenario sin proyecto.	N/A	N/A	No aplicable
Formación	Número total de miembros de la comunidad que han mejorado sus capacidades y/o conocimientos gracias a la formación impartida como parte de las actividades del proyecto	18	4.2	120
	Número de mujeres miembros de la comunidad que han mejorado sus habilidades y/o conocimientos como resultado de la formación impartida como parte de las actividades del proyecto.	1	4.2	60
Empleo	Número total de personas empleadas en las actividades del proyecto, ⁶ expresado en número de empleados a tiempo completo ⁷	4 equivalentes a tiempo completo (18 contratistas en total)	4.2	20
	Número de mujeres empleadas en las actividades del proyecto, expresado en número de empleados a tiempo completo	- (1 de 18 contratistas a tiempo parcial)	4.2	10

⁶ Empleados en actividades del proyecto significa personas que trabajan directamente en actividades del proyecto a cambio de una remuneración (económica o de otro tipo), incluidos empleados, trabajadores contratados, trabajadores subcontratados y miembros de la comunidad que reciben una remuneración por realizar trabajos relacionados con el proyecto.

⁷ La equivalencia a tiempo completo se calcula como el número total de horas trabajadas (por personal a tiempo completo, a tiempo parcial, temporal y/o estacional) dividido por el número medio de horas trabajadas en empleos a tiempo completo dentro del país, región o territorio económico (adaptado del Sistema de Cuentas Nacionales de la ONU (1993) párrafos 17.14[15.102];[17.28])

Categoría	Métrica	Logros durante el periodo de seguimiento	Sección Referencia	Logros durante la vida del proyecto
Medios de subsistencia	Número total de personas con medios de vida mejorados ⁸ o ingresos generados como resultado de las actividades del proyecto	18	4.2	400
	Número de mujeres con medios de subsistencia mejorados o ingresos generados como resultado de las actividades del proyecto	1	4.2	200
Salud	Número total de personas cuyos servicios sanitarios mejoraron gracias a las actividades del proyecto, comparado con la situación sin proyecto.	N/A	N/A	No aplicable
	Número de mujeres cuyos servicios sanitarios mejoraron gracias a las actividades del proyecto, comparado con la situación sin proyecto.	N/A	N/A	No aplicable
Educación	Número total de personas cuyo acceso a la educación o la calidad de esta ha mejorado como resultado de las actividades del proyecto, comparado con la situación sin proyecto.	0	4.2	3000
	Número de mujeres y niñas para las que se ha mejorado el acceso a la educación o la calidad de esta como resultado de las actividades del proyecto, en comparación con la situación sin proyecto.	0	4.2	1500
Agua	Número total de personas que experimentaron un aumento de la calidad del agua y/o una mejora del acceso al agua potable como	280	4.2	280

⁸ Los medios de vida son las capacidades, los activos (incluidos los recursos materiales y sociales) y las actividades necesarias para disponer de un medio de vida (Krantz, Lasse, 2001. *The Sustainable Livelihood Approach to Poverty Reduction*. SIDA). Los beneficios de los medios de subsistencia pueden incluir beneficios reportados en la métrica de Empleo de esta tabla.

Categoría	Métrica	Logros durante el periodo de seguimiento	Sección Referencia	Logros durante la vida del proyecto
	resultado de las actividades del proyecto, comparado con el escenario sin proyecto.			
	Número de mujeres que experimentaron un aumento de la calidad del agua y/o una mejora del acceso al agua potable como resultado de las actividades del proyecto, comparado con el escenario sin proyecto.	140	4.2	140
Bienestar	Número total de miembros de la comunidad cuyo bienestar ha mejorado como resultado de las actividades del proyecto	280	4.2	280
	Número de mujeres cuyo bienestar ha mejorado como resultado de las actividades del proyecto	140	4.2	140
Conservación de la biodiversidad	Cambio en el número de hectáreas gestionadas significativamente mejor por el proyecto para la conservación de la biodiversidad, comparado con el escenario sin proyecto.	24,096 ha	5.2	24,096 ha
	Número de especies en peligro crítico o en peligro de extinción a nivel mundial ⁹ que se benefician de una reducción de las amenazas como resultado de las actividades del proyecto, ¹⁰ medido en comparación con el escenario sin proyecto.	3 especies en peligro y numerosas especies vulnerables y endémicas.	5.2, y Apén dice 4	3 especies en peligro y numerosas especies vulnerables y endémicas.

⁹ Según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN

¹⁰ En ausencia de medidas directas de población u ocupación, la medición de la reducción de las amenazas puede utilizarse como prueba del beneficio.

2. GENERAL

2.1 Descripción del proyecto

2.1.1 Descripción de la implementación

El objetivo del Proyecto REDD Carbono y Biodiversidad, Área El Gran Rey, es salvaguardar y preservar más de 24,000 hectáreas de los bosques de Yungas en el noroeste de Argentina, situados a lo largo de la Sierra de Santa Bárbara. El proyecto aplica la Metodología VM0009 para la Conversión Evitada de Ecosistemas (versión 3.0). **Durante el periodo de seguimiento comprendido entre el 8 de marzo de 2023 y el 31 de diciembre de 2023 se evitaron un total de 66,747 tCO₂eq de emisiones de GEI.**

El proyecto consigue reducir las emisiones mediante las siguientes actividades:

- Retirar la propiedad del mercado para evitar el desarrollo agrícola y conservar sus valores de carbono.
- Mantenimiento de la cobertura forestal primaria en la zona del proyecto.
- Utilización de imágenes satelitales para supervisar los cambios en la cobertura forestal.
- Patrullas regulares y vigilancia de las intrusiones para evitar actividades ilegales como la tala de árboles dentro del bosque.

Este resumen del informe de seguimiento abarca el primer periodo de seguimiento del proyecto y forma parte del proceso conjunto de validación y verificación en el marco de Verra. Un informe de seguimiento más detallado se publicó en inglés en la página web de Verra. Cualquier pregunta puede ser dirigida al equipo de Banco de Bosques a través de su página web y el sistema de sugerencias y quejas: [Las Lauras – Banco de Bosques](#).

Durante el periodo de seguimiento, la propiedad fue adquirida por un fondo fiduciario específico que permitirá llevar a cabo todas las actividades del proyecto a lo largo de su duración. Debido a la naturaleza del proyecto REDD, la protección de las zonas forestales existentes es el principal logro del proyecto y la compra que se produjo dentro de este periodo de seguimiento fue el hito más importante para lograrlo.

Dado que el proyecto se encuentra en una propiedad privada protegida con una invasión mínima, las fugas por desplazamiento de actividad son insignificantes. Los riesgos del proyecto se analizaron en detalle con la Herramienta de Evaluación del Riesgo de No Permanencia AFOLU (versión 4.2) durante el periodo de seguimiento y las posibles medidas de mitigación se incluyen en el plan de gestión adaptativa del proyecto. Se aplicaron varias medidas de mitigación, incluido el mantenimiento y la protección de la cobertura forestal dentro de la zona del proyecto mediante las medidas de protección en curso por parte del antiguo propietario.

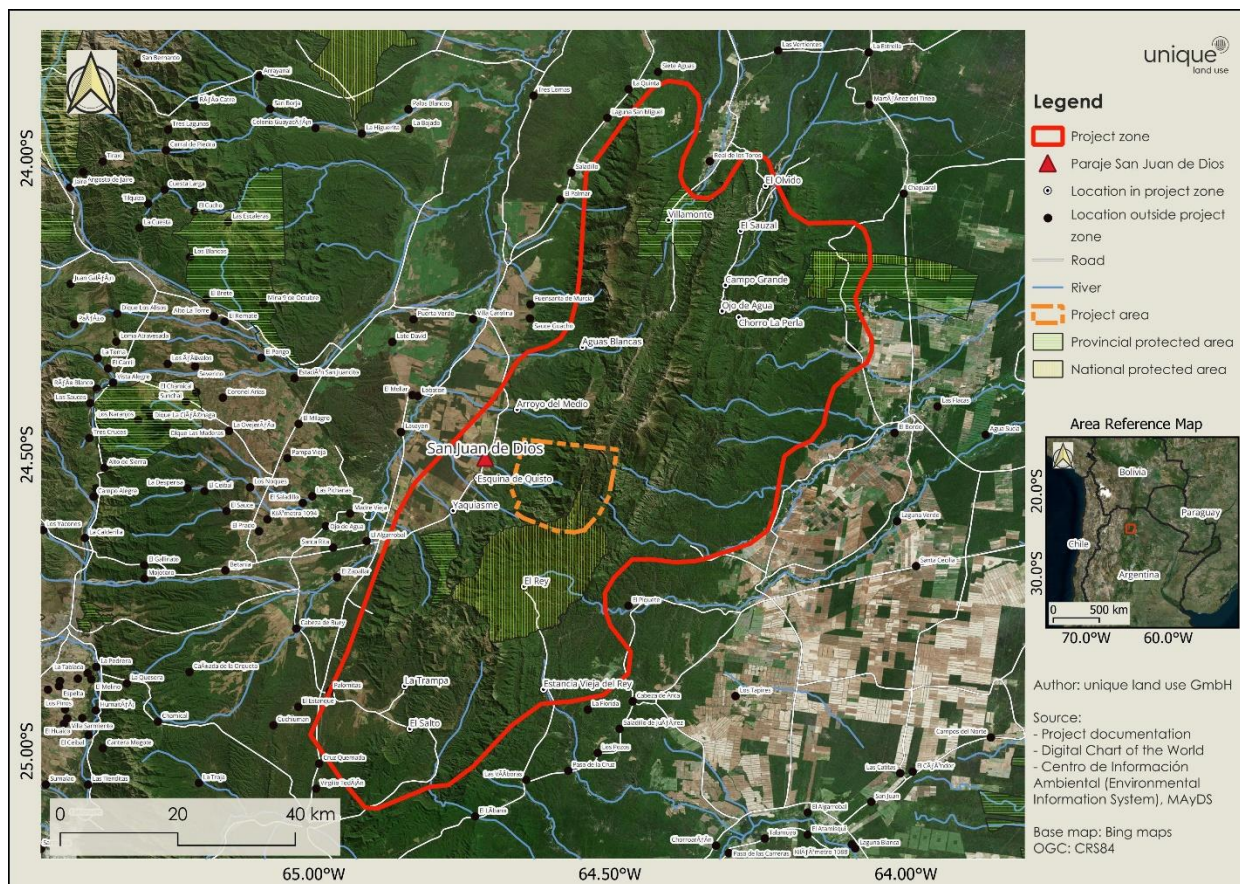
Además, se han llevado a cabo consultas con las partes interesadas directas e indirectas, incluidos miembros de la comunidad, representantes del gobierno provincial y de los ministerios y otras partes interesadas. Las consultas informaron a todas las partes interesadas sobre el proyecto y permitieron incluir comentarios de forma participativa en el diseño del proyecto. Los socios más importantes para poner en marcha el proyecto y durante este periodo de seguimiento fueron la Administración de Parques Nacionales y las autoridades provinciales de áreas protegidas dependientes del Ministerio de Medio Ambiente de la provincia de Jujuy. Además, el Banco de Bosques (BdB), ejecutor del proyecto, y Vision Net Zero (VNZ), proponente del proyecto, han impulsado el proceso para ampliar aún más la zona del proyecto con financiación de donantes adicionales.

Durante este periodo de seguimiento, se han llevado a cabo estudios de campo de inventarios de carbono y biodiversidad que permiten informar sobre varios indicadores. Dado que el proyecto se encuentra aún en su fase inicial, el seguimiento -especialmente de los indicadores de biodiversidad y comunidad- se ampliará durante la próxima fase de seguimiento. Esto incluirá la recopilación de datos de referencia

adicionales sobre los indicadores de biodiversidad. La recopilación de datos sobre indicadores comunitarios comenzará con el inicio de las actividades del proyecto en el año 2024.

Toda la recolección de datos se ha realizado y se realizará utilizando un Sistema de Información de Seguimiento (MIS por sus letras en Ingles) digital para la recogida y gestión de datos.

Figura 1 Área y zona del proyecto



2.1.2 Desviaciones metodológicas

No hay desviaciones de la metodología VM0009.

2.1.3 Cambios menores en la descripción del proyecto

No hay cambios en la descripción del proyecto.

2.1.4 Desviaciones de la descripción del proyecto

No hay desviaciones de la descripción del proyecto.

2.2 Participación de las partes interesadas

2.2.1 Reuniones informativas con las partes interesadas

El 14 de diciembre de 2023 se celebró un evento informativo previo a la validación del proyecto. El evento fue ampliamente publicitado, y se contó con la presencia de participantes de la comunidad local y otros actores indirectos. Entre ellos incluyendo a los directores de la escuela de San Juan de Dios, personas de la comunidad de San Juan de Dios, miembros del nuevo equipo del Ministerio de Medio Ambiente de Jujuy, guardaparques del Parque Nacional El Rey y técnicos de la administración de Parques Nacionales a nivel regional, técnico de la ONG Proyungas, el propietario de un hotel en la localidad de El Bordo, el guardaparque de una reserva privada cercana al área del proyecto y el delegado de la comunidad de San Juan de Dios. Las presentaciones y explicaciones incluyeron: el proyecto y sus actividades, el proceso de un proyecto de carbono incluyendo los estándares internacionales CCB y VCS, el anuncio de la compra de la tierra, el usufructo del actual propietario de una parte del área del proyecto, el Mecanismo de Reparación de Quejas, los próximos pasos (como la visita del VVB), y finalmente una visita guiada dentro del área del proyecto. Al acto siguieron varios comunicados de prensa en los que públicamente se difundió información sobre el proyecto.

2.2.2 Consulta a las partes interesadas

El proceso de consulta a las partes interesadas puede dividirse en tres fases, de las cuales, solamente la primera y segunda formaron parte del periodo de seguimiento de este resumen.

1) Visitas de alcance general (noviembre de 2022 - noviembre de 2023):

Debido al contexto rural, la forma más eficaz de comunicarse con las partes interesadas pertinentes durante esta fase fue mediante visitas en persona. El equipo del proyecto se puso en contacto con los principales interesados, llamándoles por teléfono antes de viajar a la zona. Este proceso ayudó a identificar a las personas más relevantes en San Juan de Dios, lo que permitió al equipo organizar eficazmente los siguientes viajes (véase la sección sobre identificación de las partes interesadas en el PD).

2) Consultas directas para el diseño del proyecto y el desarrollo del PDD:

Tras la primera fase, el equipo del proyecto viajó de nuevo a la zona del proyecto y llevó a cabo una serie de consultas con las partes interesadas. El equipo del proyecto ofreció una descripción del proyecto y formuló una serie de preguntas en función del tipo de partes interesadas. También se compartió información sobre el Mecanismo de Reclamaciones y los próximos pasos del proyecto.

Entre las partes interesadas reunidas se encontraban representantes de la pequeña comunidad de San Juan de Dios (que colinda directamente con la zona del proyecto), representantes de la escuela local de primaria y secundaria de San Juan de Dios, autoridades de la Administración de Parques Nacionales, autoridades provinciales, propietarios privados de tierras adyacentes a la zona del proyecto, ONG activas en la región y representantes de la universidad local. Además de los profesores de la escuela local, se incluyó en las consultas al llamado "encargado comunal" de San Juan de Dios.¹¹

Durante estas consultas, las partes interesadas de San Juan de Dios expresaron su firme deseo de que el proyecto contemplara actividades específicas. Entre ellas figuraban proyectos de educación ambiental con escuelas de primaria y secundaria, programas de educación al aire libre (como senderismo, observación de aves y paseos a caballo), oportunidades recreativas durante los fines de semana y las vacaciones, y el establecimiento de actividades de ecoturismo que podrían crear oportunidades de empleo para los miembros de la comunidad.

¹¹ Este cargo significa "delegado o representante del municipio". Debido a la baja población de San Juan de Dios, no llegan a realizar elecciones para elegir a sus autoridades, por lo que se designa por decreto a un representante de la Cabecera Municipal, que tiene su sede en la ciudad de San Pedro -a una hora de distancia aproximadamente-.

Para los propietarios de tierras adyacentes a la propiedad, se hizo hincapié en los beneficios del proyecto en términos de una mayor protección para el acceso al agua y la protección de la cuenca hidrográfica. La Administración de Parques Nacionales ofreció asistencia para la educación ambiental y las actividades al aire libre, incluido el apoyo para la creación de un Convenio de Colaboración Específico para este proyecto en particular en virtud del Convenio Marco de Cooperación Institucional existente entre el Banco de Bosques y la Administración de Parques Nacionales firmado en 2016.

Las partes interesadas relacionadas con el sector académico expresaron su apoyo al proyecto y propusieron seguir utilizando la zona para la investigación científica, proporcionando recursos logísticos a los científicos.

3) Consultas continuas durante la ejecución del proyecto:

El ejecutor del proyecto mantendrá un proceso de consulta permanente durante toda la vida del proyecto. Dado que la zona del proyecto pasará a manos de las autoridades provinciales o nacionales a medio plazo, todas las consultas se ajustarán a la preparación de este proceso. Las aportaciones de las partes interesadas recibidas durante las consultas se tendrán en cuenta para la elaboración de un plan de gestión participativo, que tendrá lugar una vez que se haya creado un área protegida oficial tras la donación del terreno.

Antes de la donación del terreno, el ejecutor del proyecto está abierto a establecer asociaciones con las partes interesadas locales, en particular para crear programas de educación al aire libre y ambiental tanto para las escuelas locales como para la comunidad, garantizando siempre que estas actividades no tengan ningún impacto negativo en la fase posterior del proyecto.

3 CLIMA

3.1 Seguimiento de las reducciones y eliminaciones de emisiones de GEI

3.1.1 Plan de seguimiento

El proyecto abarca más de 24,000 hectáreas de bosque, situadas a altitudes que oscilan entre 800 y más de 2,000 metros sobre el nivel del mar. Esta variación de altitud da lugar a tres tipos distintos de bosques de Yungas. En las zonas más bajas, predominantemente llanas, se encuentran los bosques de la Selva Pedemontana, que luego pasan a los tipos Selva Montana y Bosque Montano a mayor altitud. Por lo tanto, para permitir una representación adecuada de los subtipos de bosque que permita la estimación y contabilidad precisa de la biomasa en las áreas del proyecto, el terreno se subdividió en tres estratos, cada uno de los cuales representa un tipo diferente de bosque de Yungas. Esta sección describe únicamente los métodos de monitoreo de los parámetros forestales y de carbono; el monitoreo de los parámetros comunitarios y de biodiversidad se encuentra en los capítulos respectivos.

Se empleó un método de muestreo sistemático aleatorio por conglomerados. Según este método, el número necesario de parcelas para cada estrato se eligió aleatoriamente a partir de una cuadrícula triangular de 500 x 500 metros. El número necesario de parcelas de muestreo se determinó en función de la varianza esperada y de las reservas de carbono en los respectivos estratos derivadas del estudio de seguimiento previo.

Esta técnica de muestreo se ajusta tanto a los procedimientos del Inventario Forestal Nacional (IFN) como a las directrices de muestreo del IPCC. Las parcelas del inventario constan de tres círculos concéntricos. Además de registrar los parámetros de los árboles, como el diámetro a la altura del pecho (DAP), la altura, y la especie, también se recogieron muestras de suelo. Dadas las dificultades del terreno, se realizó un ejercicio preliminar para excluir las parcelas con pendientes superiores a 35° de inclinación o situadas a más de 2 kilómetros de la carretera más cercana. Las parcelas seleccionadas se designaron como parcelas de muestreo permanente y se volverán a evaluar durante cada evento de verificación.

El seguimiento inicial del carbono fue realizado por una empresa profesional de inventarios forestales, supervisado de cerca y con instrucciones de uso único del suelo para garantizar la recogida de datos de alta calidad. Se siguieron procedimientos de control y garantía de la calidad de los datos a varios niveles. El análisis de los datos corrió a cargo de Unique land use. Los detalles sobre el diseño del muestreo y los procedimientos de inventario se establecen en los Procedimientos Operativos Estándar (SOP) designados para el inventario de carbono. Los SOP estarán disponibles durante la validación del proyecto.

A continuación, se resumen los aspectos más relevantes del inventario de carbono.

- Enfoque de muestreo, método de medición, procedimiento de recogida de datos, parámetros recogidos
- Estructura del equipo de supervisión y responsabilidades
- Procedimientos QA/AC y procedimientos de auditoría interna
- Solución digital para la recogida y gestión de datos

Las actividades de inventario se llevan a cabo tanto en los bosques de la zona del proyecto como en las zonas post-deforestación (proxy) correspondientes para determinar las reservas de carbono en los siguientes reservorios de carbono:

- Biomasa aérea Otros árboles (AGOT)
- Biomasa subterránea Otros árboles (BGOT)
- Madera muerta en pie (SD)
- Carbono orgánico del suelo (SOC)

Enfoque de muestreo, método de medición, procedimiento de recogida de datos, parámetros recogidos

Está previsto que las actividades de seguimiento de las reservas forestales de carbono se repitan en cada evento de verificación. Las mediciones de los parámetros del suelo se repetirán cada 5 años.

El bosque de la zona del proyecto se estratificó a partir de un muestreo basado en la interpretación de la información espacial y la interpretación de imágenes satelitales. Específicamente, se utilizaron datos de densidad de biomasa aérea y cobertura de dosel forestal. A continuación, estos atributos de clasificación se tuvieron en cuenta en los pasos de segmentación espacial y clasificación vectorial para producir un estrato forestal específico para el proyecto. Los resultados finales han sido revisados por expertos y biólogos del bosque de Yungas para comprobar su idoneidad.

El diseño de la muestra es un enfoque de muestreo aleatorio sistemático por conglomerados, en el que se establecen suficientes parcelas permanentes de muestreo por cada estrato en toda la zona del proyecto. El procedimiento para establecer la cantidad necesaria de parcelas de muestreo fue el siguiente:

1. Estratificación de la zona del proyecto y de la zona post-deforestación.
2. Establecimiento de una cuadrícula triangular con una separación de 500m x 500m para la ubicación de los conglomerados.
3. Cada conglomerado se pobló con siete parcelas a 100 m de distancia entre sí (véase la Figura 2)
4. Comprobación previa de accesibilidad e idoneidad para excluir parcelas inaccesibles, peligrosas o fuera de la zona.
5. Selección aleatoria de las parcelas de muestreo necesarias por estrato.
6. Nuevo cálculo de la incertidumbre basado en los datos de seguimiento recibidos para poder aumentar el número de parcelas (durante las campañas de seguimiento).

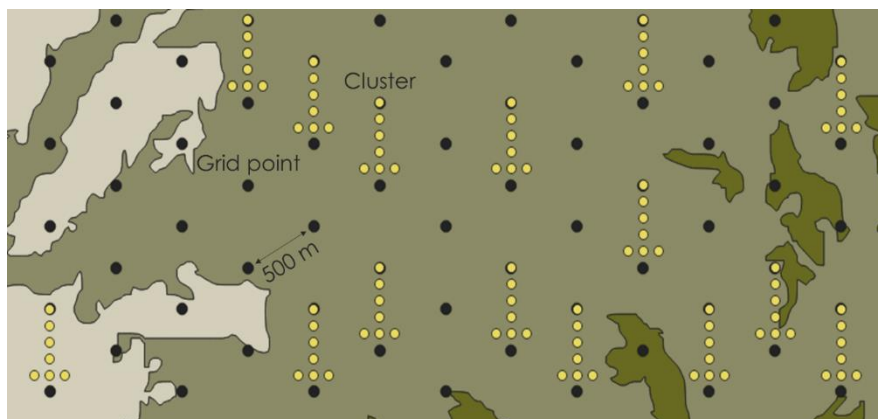


Figura 2: Ilustración de la cuadrícula del inventario de carbono y formación de la parcela correspondiente

Las parcelas están diseñadas como tres círculos concéntricos en los que se miden diferentes parámetros. Los círculos concéntricos se utilizan en los inventarios forestales para realizar un muestreo eficiente y escalable que permita estimar con precisión la densidad de los árboles y las reservas de carbono. La parcela en sí se ajusta al diseño del Inventario Forestal Nacional (IFN) de Argentina. El círculo más grande tiene un radio de 17,8 m, lo que equivale a una superficie de 1.000 m² (0,1 ha) donde se miden los árboles de más de 20 cm de DAP. El círculo mediano tiene un radio de 9 m donde se miden árboles de 10-20 cm. En el círculo más pequeño se evalúa la regeneración establecida (véase **Figura 3** más abajo)

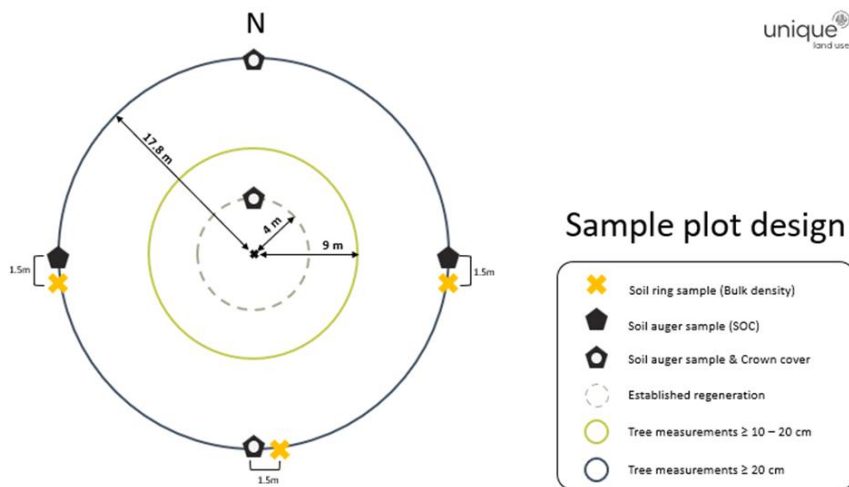


Figura 3: Diseño de la parcela de círculo concéntrico

En las propias parcelas se toman y registran digitalmente los atributos de las parcelas, las medidas de los árboles y las muestras de suelo. Se han registrado los siguientes atributos de las parcelas del bosque:

- Coordenadas GPS promediadas con antena GNSS Bluetooth de alta precisión
- Tipo de terreno basado en categorías predefinidas
- Altitud (m) basada en la antena GNSS
- Pendiente (grados) basada en dos lecturas pendiente arriba y pendiente abajo, medido con Vertex.
- Aspecto (dirección de la brújula)
- Regeneración establecida (#) recuento de plántulas en un radio de 4 m (> 2 m de altura y < 10 cm DAP)

- Cobertura de dosel (%) basada en cinco lecturas con densímetro

En cada parcela de bosque se marcan los árboles, asimismo, el centro de la parcela se marca físicamente con una estaca metálica para mejorar la identificación de la parcela y la nueva medición.

Una vez registrada la parcela, el equipo de campo procede a las mediciones de los árboles y recoge los siguientes parámetros:

- Nombre de la especie (nombre común, nombre científico)
- Estado (vivo, sólido, intermedio, podrido) como indicación del estado de deterioro
- Acimut desde el centro de la parcela (grados) con brújula
- Distancia horizontal desde el centro (m), medido con Vertex.
- DAP (cm) con cinta diamétrica teniendo en cuenta las normas de buenas prácticas para la medición en terrenos inclinados, deformaciones de los árboles, contrafuertes o tallos múltiples (SOP de muestreo detallado).
- Altura de la medición del DAP (cm) valor por defecto 130 cm
- Altura del tallo (m), medido con Vertex.
- Altura total (m), medido con Vertex.

Mientras se miden los árboles, otros miembros del equipo de inventario empiezan a recoger muestras de suelo en cada parcela.

- Cinco (muestras agrupadas) muestras de suelo con barreno hasta una profundidad de 30 cm para el análisis de los parámetros contenido orgánico (&) y análisis del contenido de arcilla (%).
- Tres muestras de densidad aparente a 15 cm de profundidad con núcleo cilíndrico de metal y volumen normalizado para el análisis de la densidad aparente (g/cm^3), fragmentos gruesos (%) y otros parámetros del suelo.

Las muestras de suelo se recogen en bolsas de plástico separadas, se etiquetan y se envían al laboratorio de suelos lo antes posible. Todos los miembros del equipo han recibido formación sobre las mejores prácticas de extracción, almacenamiento y procedimientos de control de calidad de las muestras de suelo. Las bolsas etiquetadas se documentan tomando fotos de las bolsas selladas y etiquetadas en cada parcela.



Figura 4 Equipo de inventario de un equipo

3.2 Cuantificación de las reducciones y eliminaciones de emisiones de GEI

3.2.1 Emisiones de referencia

Se utilizaron el Modelo de Emisiones de Biomasa (BEM) y el Modelo de Emisiones de Suelo (SEM) de la Metodología VM0009 para calcular las emisiones de referencia acumuladas. Estos cálculos se realizaron sobre la base de los supuestos descritos en la metodología VM0009, incluidas las ecuaciones, los parámetros, los valores por defecto y los grupos seleccionados. En la sección 6 de la metodología se ofrece información detallada sobre las ecuaciones utilizadas en los cálculos de la línea de base para cada tipo de línea de base, mientras que la cuantificación de las reducciones de emisiones de GEI se explica en la sección 8. Los reservorios de carbono considerados se muestran en el capítulo 3.2.1 del presente informe.

Para determinar la biomasa promedio y las reservas de carbono en los reservorios seleccionados de los estratos identificados, se aplicaron ecuaciones alométricas de biomasa y un modelo de descomposición de la biomasa. Dichas ecuaciones debían contar con los requisitos de ser publicadas y aplicables a la zona del proyecto. Asimismo, se dio preferencia a las ecuaciones de volumen específicas para cada especie encontrada en la zona. Las ecuaciones fueron aplicadas a los datos de inventario recogidos en el área del proyecto, el área de contabilidad y el área post-deforestación.

Los valores por defecto que se asumieron en este proyecto se refieren a las relaciones tallo/raíz para determinar la biomasa subterránea (BGB) y los factores de decaimiento de la biomasa de madera muerta. Las relaciones tallo/raíz se obtuvieron de la tabla 4.4 de la "2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories", los factores de fracción de carbono de la "A/R Methodological tool: Estimation of Carbon Stocks and Change in Carbon Stocks in Deadwood and Litter in A/R CDM Project Activities" se determinan a partir de la descripción de la sección 3.1.4.9 del PD. Adicionalmente,

información detallada sobre las ecuaciones, los valores por defecto y los métodos de cálculo en la DP, se encuentran en la sección 3.1.1 de este informe.

Decaimiento del Carbono Orgánico del Suelo (SOC) - actualización a la versión 1 del PD (se actualizará en la próxima versión del PD durante la validación)

Dado que la reserva de SOC representa una reserva importante en este proyecto, la descomposición de SOC tras la deforestación para determinar las emisiones de SOC en la línea de base se realizó de la siguiente manera:

1. Determinación de las existencias de SOC en la zona del proyecto bajo bosque (SOC_p) y tras la deforestación (SOC_b)

Valores obtenidos a partir de muestras de suelo en las zonas del proyecto y en zonas post-deforestación:

SOC_p

Estrato forestal	Existencias de SOC (30 cm) tC/ha (# muestras)	Desviación estándar Existencias de SOC (30 cm) tC/ha	Peso del estrato	Existencias medias de SOC (30 cm) tCO ₂ e/ha	Incertidumbre U
Selva_montana	95.83 (43)	40.5	0.77	336.1	9.1%
Selva_pedemontana	77.12 (18)	26.4	0.23		
Otros parámetros relevantes del suelo					
Contenido medio de arcilla (%)	15.4				
Densidad aparente media (gr/cm ³)	1.20				
Media de fragmentos gruesos (%)	15.6				

SOC_b - las muestras de suelo representan áreas post-deforestación 19-24 años después de la deforestación

Zonas proxy	Existencias de SOC (30 cm) tC/ha (# muestras)	Desviación estándar Existencias de SOC (30 cm) tC/ha	Peso del estrato	Existencias medias de SOC (30 cm) tCO e/ha ₂	Incertidumbre U
Apoderado 1	45.2 (2)	9.8	0.03	190.9	7.3%
Apoderado 2	43.8 (8)	6.1	0.46		

Apoderado 3	59.8 (16)	15.6	0.51		
Otros parámetros relevantes del suelo					
Contenido medio de arcilla (%)	12.3				
Densidad aparente media (gr/cm ³)	1.5				
Media de fragmentos gruesos (%)	2.1				

2. Modelización de la descomposición anual del SOC con un modelo científico del suelo

Con el fin de estimar el decaimiento del SOC para la línea base de 20 años después de la deforestación, se parametrizó el modelo de recambio de carbono del suelo RothC (Versión 26.3). Para ello se utilizaron datos climáticos regionales, y los valores medidos de contenido de arcilla obtenidos del inventario. El modelo se ejecutó primero de forma inversa para modelar SOC_p en equilibrio. Esta ejecución dio como resultado los siguientes compartimentos de carbono del suelo RothC para SOC_p:

Nombre	Descripción	Valor	Unidad
DPMCMint	Masa inicial de carbono del material vegetal descomponible (DPM)	0.24	t C / ha
RPMCMint	Masa inicial de carbono material vegetal resistente (RPM)	25.61	t C / ha
BIOFCMint	Masa inicial de carbono de la biomasa en descomposición rápida (BIO-F)	1.56	t C / ha
BIOSCMint	Masa de carbono inicial de biomasa de descomposición lenta (BIO-S)	0.19	t C / ha
HUMCMint	Masa inicial de carbono de la materia orgánica humificada (HUM)	63.97	t C / ha
	Masa inicial de carbono del suelo	91.57*	t C / ha

* representando SOC_p = 336,1

El modelo se ejecutó posteriormente con esta calibración para modelizar el SOC_b en equilibrio después de 24 años (ya que la mayoría de las mediciones representan 24 años después de la deforestación).

- Ajustando el valor lambdaSOC según la Metodología, la ecuación del modelo de emisión de SOC de VM0009 se ajustó a la curva de decaimiento de SOC modelizada por RothC. Con un valor lambdaSOC de 0,26, las dos curvas de decaimiento alcanzan una diferencia media del 0% a lo largo de 20 años.

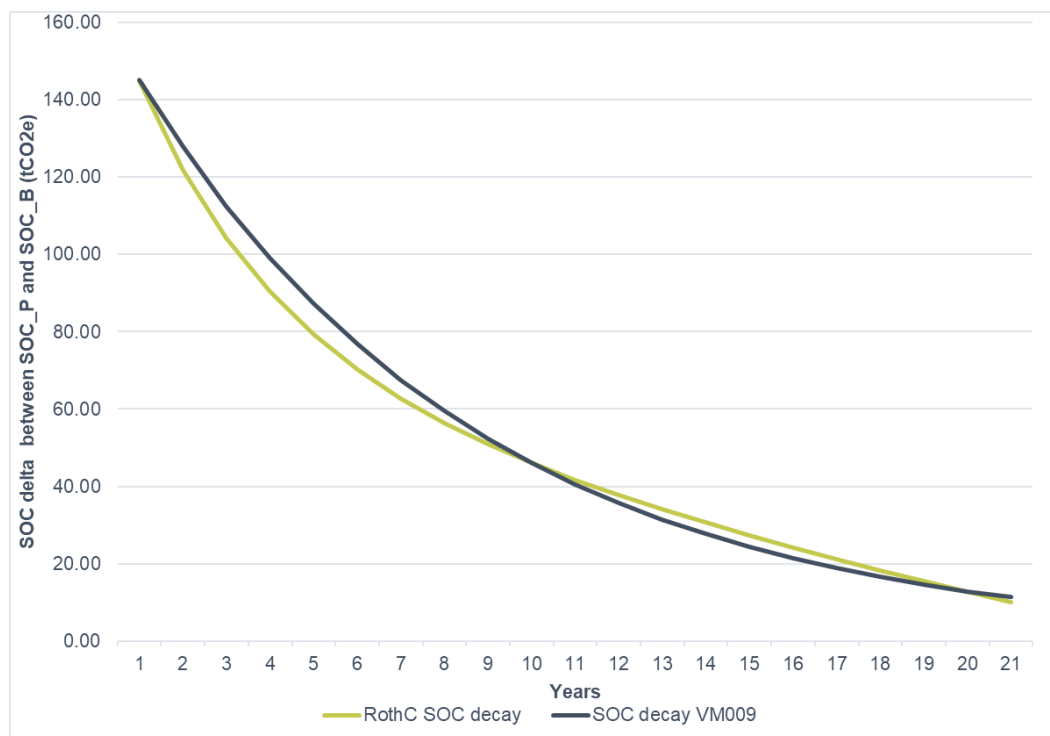


Figura 5 Comparación del modelo de decaimiento del SOC de RothC y VM0009

Justificación del planteamiento:

Adecuación del modelo RothC en la región y para el decaimiento del SOC post deforestación: Villarino et al. 2018 derivaron factores de cambio de existencias utilizando el modelo RothC en el Chaco Semiárido argentino (Villarino et al., 2018).

Tabla 1 Reservas de carbono por estrato en la zona del proyecto en tCO e/ha₂

	Bosque montano	Selva Montana	Selva Pedemontana	media ponderada en el área contable	Área de representación
AGOT	-	238.4	153.7	208.0	0
BGOT	-	67.7	51.6	61.9	0
SD	-	9.6	8.8	5.8	0
SOC	-	336.1		336.1	190.9

(* Bosque montano no forma parte de la zona contable)

Cuadro 2 resume las emisiones anuales desde los datos de inicio del proyecto hasta la primera verificación. **Cuadro 3** muestra las reducciones de emisiones estimadas por reserva de carbono y año durante el periodo de acreditación del proyecto.

Cuadro 2: Emisiones anuales en el periodo de verificación

Período de control	Emisiones de referencia en el área contable (tCO ₂ e)
08 marzo 2023 – 31 Diciembre 2023	66,747

Cuadro 3: Reducción anual estimada de las emisiones por reservorio

Año	deforestación anual	Reducción de emisiones AGOT	Reducción de emisiones BGOT	Reducción de emisiones SD	Reducción de emisiones SOC	Reducción total de emisiones de GEI
	ha/a	tCO ₂ e	tCO ₂ e	tCO ₂ e	tCO ₂ e	tCO ₂ e
2023	279	57,931	3,635	341	4,840	66,747
2024	309	64,224	5,547	520	9,627	79,918
2025	309	64,233	7,458	699	13,840	86,230
2026	309	64,236	9,375	878	17,550	92,039
2027	310	64,410	11,287	1,058	20,830	97,584
2028	309	64,229	13,198	1,237	23,702	102,366
2029	309	64,222	15,109	1,416	26,230	106,976
2030	309	64,212	17,025	1,595	28,454	111,286
2031	310	64,377	18,935	1,774	30,426	115,512
2032	309	64,188	19,121	1,792	32,146	117,247
2033	309	64,176	19,119	1,791	33,659	118,745
2034	308	64,162	19,122	1,792	34,990	120,065
2035	309	64,325	18,590	1,742	36,175	120,831
2036	223	46,381	16,673	1,562	35,719	100,336
2037	-	-	14,762	1,383	31,442	47,587
2038	-	-	12,851	1,204	27,677	41,732
2039	-	-	10,940	1,025	24,363	36,328
2040	-	-	9,024	846	21,446	31,316
2041	-	-	7,114	667	18,878	26,659
2042	-	-	5,204	488	16,618	22,310

3.2.2 Emisiones del proyecto

La Metodología VM0009 determina las emisiones asociadas al proyecto, originadas por la biomasa debido a actividades como incendios, quemas, talas o alteraciones similares. Estas emisiones se cuantifican mediante la ecuación [F.41] descrita en la metodología.

No se prevé que las actividades del proyecto produzcan emisiones por incendios, talas o uso de fertilizantes sintéticos. El objetivo principal de estas actividades es conservar el bosque y sus reservas de carbono, por lo que no se prevén emisiones relacionadas con el proyecto (véase la **Tabla 4**). No obstante, estas actividades serán objeto de un riguroso seguimiento, y cualquier emisión que pudiera producirse será debidamente considerada y abordada en futuros informes de seguimiento.

Tabla 4 Emisiones previstas del proyecto

Período de control	Emisiones del proyecto (tCO ₂ e)			
	Selva Pedemontana	Selva Montana	Bosque montano	Total
1 st Periodo de control	0	0	0	0
2 nd Periodo de control	0	0	0	0
3 rd Periodo de control	0	0	0	0
4 th Periodo de control	0	0	0	0
5 th Periodo de control	0	0	0	0

3.2.3 Fugas

La metodología VM0009 establece que el proponente del proyecto debe definir zonas de monitoreo de emisiones de carbono fuera del área del proyecto para dos tipos diferentes de fugas que ocurren debido a las actividades del proyecto. El primer tipo, la fuga por desplazamiento de actividad, resulta de las actividades de conversión de bosque debidas a las actividades del proyecto y debe ser monitoreada cuando se espera que el agente primario de conversión en la línea de base traslade sus actividades de conversión a otra área forestal propia con características similares. El segundo tipo de fuga, la fuga de mercado, se aplica a los proyectos que provocan una reducción de la oferta de productos básicos (ya sea legalmente sancionados, ilegalmente o ambas) en el escenario de línea de base. Tras el análisis de las pruebas, incluida la consulta a las partes interesadas y la visita sobre el terreno, el proponente del proyecto considera que ninguno de los dos tipos de fuga se aplica a este proyecto, por lo que la fuga debe estimarse en cero. La argumentación para esta consideración se describe a continuación para cada uno de los tipos de fuga.

3.2.4 Fuga por desplazamiento de actividad.

En el escenario de referencia, el promotor agrícola nacional o las empresas que se convertirían en propietarias de tierras son los principales agentes de conversión para el área de contabilidad del proyecto. En el escenario del proyecto, la principal actividad del proyecto es la conservación del bosque y la transición del estatus legal de la tierra de privada a zona de conservación provincial o nacional. El grupo de agentes que compraría la tierra en la línea de base es geográficamente móvil y, por tanto, sólo atribuible a efectos de fuga de mercado. No se puede determinar un área de desplazamiento de actividad espacialmente explícita ya que debido a la movilidad del agente principal.

3.2.5 Fugas del mercado

Siguiendo el árbol de decisión para determinar si la fuga de mercado debe ser evaluada debido a las actividades del proyecto se encontró que la fuga de mercado es *de minimis*. Las actividades del proyecto utilizan un tipo de línea de base planificada (F-P2) en la que el operador gestor de la línea de base es constante (identificado en la sección 3.1.4.1), además, el proyecto no modifica la oferta de productos básicos de mercado, que en la línea de base del proyecto se refiere principalmente a la producción ganadera. Según una entrevista con el actual gestor de activos de la zona del proyecto, se afirmó que, en un escenario de uso de la tierra muy productivo, la zona del proyecto puede albergar 15,000 cabezas de ganado al año. Este escenario implica que no sólo el área de contabilidad, sino también el excedente de parcelas forestales en el área del proyecto necesita ser convertidas o degradadas, lo que puede abarcar un periodo de 3 a 5 años. Según las estadísticas del Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina (IPCVA), el hato ganadero en Argentina asciende a 13,497,303 de cabezas de ganado en el año 2022. Por lo tanto, el proponente del proyecto estima que al evitar el 0.1% de la explotación ganadera total, las actividades del proyecto pueden considerarse de minimis, por lo que el suministro de productos básicos de mercado no se ve afectado por el proyecto y la fuga de mercado no debe evaluarse en este proyecto.

3.2.6 Reducciones y eliminaciones netas de emisiones de GEI

Las reducciones brutas de emisiones se calculan para el año contable del proyecto en cada periodo de seguimiento y el para el periodo de acreditación del proyecto. Las emisiones brutas se calculan utilizando la fórmula [F.53] de la metodología.

$$E_{\Delta GER}^{(m)} = E_{BA}^{(m)} - E_{P\Delta}^{(m)} - E_{L\Delta}^{(m)} - E_{U\Delta}^{(m)}$$

En la sección anterior se describe cómo se han cuantificado las emisiones de referencia, de proyecto y de referencia. Las deducciones de incertidumbre se calculan con las ecuaciones [F.57] para cada periodo de seguimiento utilizando la ecuación:

$$E_U^{(m)} = E_{BA}^{(m)} \left[\frac{1.64}{E_{BA}^{(m)} + E_{PAA}^{(m)} C_B^{(m)} + A_{PXC}^{(m)}} * \sqrt{(U_{EM}^{(m)})^2 + (U_P^{(m)})^2 + (U_B^{(m)})^2} - 0.15 \right]$$

Las reducciones netas de emisiones se calculan mediante la fórmula [F.55].

$$E_{\Delta NER}^{(m)} = E_{\Delta GER}^{(m)} - E_{BA}^{(m)}$$

Tabla 5 Reducciones y eliminaciones netas de emisiones de GEI

Año	Emisiones o absorciones de referencia estimadas	Emisiones o absorciones del proyecto estimadas	Emisiones de fuga estimadas	Reducción o eliminación neta de emisiones de GEI
	tCO ₂ e ₂	tCO ₂ e ₂	tCO ₂ e ₂	tCO ₂ e ₂
2023	66,747	0	0	66,747
2024	79,918	0	0	79,918
2025	86,230	0	0	86,230
2026	92,039	0	0	92,039
2027	97,584	0	0	97,584
2028	102,366	0	0	102,366

2029	106,976	0	0	106,976
2030	111,286	0	0	111,286
2031	115,512	0	0	115,512
2032	117,247	0	0	117,247
2033	118,745	0	0	118,745
2034	120,065	0	0	120,065
2035	120,831	0	0	120,831
2036	100,336	0	0	100,336
2037	47,587	0	0	47,587
2038	41,732	0	0	41,732
2039	36,328	0	0	36,328
2040	31,316	0	0	31,316
2041	26,659	0	0	26,659
2042	22,310	0	0	22,310

Durante el periodo de acreditación del proyecto (20 años), se estima que las absorciones y sumideros antropogénicos netos ex ante de GEI del proyecto ascienden a **1.641.815 tCO₂ e**. El índice de riesgo de no permanencia es del 12%. Esto se evalúa y documenta en el informe de riesgo de no permanencia (proporcionado como documento aparte). Aplicando esta calificación de riesgo al cambio neto en las reservas de carbono, el número total de créditos de amortiguación se calcula como $12\% * 1.641.815 \text{ tCO}_2 \text{ e} = 197.018 \text{ tCO}_2 \text{ e}$. Por lo tanto, el total de VCUs ex-ante estimados es de **1.444.797 tCO₂ e**. Para este periodo de seguimiento M1, comprendido entre el 8 de marzo de 2023 y el 31 de diciembre de 2023, las remociones y sumideros antropogénicos netos ex-ante de GEI del proyecto se estiman en **66.747 tCO₂ e**. Aplicando esta calificación de riesgo al cambio neto de las reservas de carbono para M1, el número total de créditos de amortiguación se calcula como $12\% * 66.747 \text{ tCO}_2 \text{ e} = 8.010 \text{ tCO}_2 \text{ e}$. Por lo tanto, el total de VCU estimados ex-post es de 58.737 tCO₂e.

4 COMUNIDAD

4.1 Impactos positivos netos sobre la comunidad

4.1.1 Impactos en la comunidad

Dado que el proyecto aún se encuentra al principio de la fase de ejecución, muchas de las actividades que reportan beneficios a la comunidad, como empleo, campañas de sensibilización/educación u oportunidades de negocio indirectas, aún no se han llevado a cabo durante este periodo de seguimiento. El ejecutor del proyecto comenzará con más actividades relacionadas con la comunidad en 2024. Además, algunos beneficios no comenzarán hasta la segunda fase del proyecto, cuando la zona del proyecto se convierta en una zona protegida oficial (véase la sección 2.1.11. del PD). Sin embargo, la descripción de impactos de este periodo de seguimiento esta descrito en sección 4.2. y los impactos indirectos a través de la protección de bosque están descritos en la siguiente.

Durante este periodo de seguimiento se espera que el proyecto contribuya positivamente al bienestar de los grupos comunitarios identificados mediante el mantenimiento de la protección de servicios ecosistémicos como la disponibilidad de aguas subterráneas. Como parte de los beneficios del Nivel Oro del Clima, el proyecto crea beneficios positivos de adaptación para los habitantes de San Juan de Dios y

otros pueblos vecinos. Con el aumento de las temperaturas, el bosque desempeña un papel decisivo en el almacenamiento y la captación de agua en las partes altas de las montañas. En el escenario sin proyecto, este efecto se perdería, y los impactos del cambio climático se agravarían.

4.2 Seguimiento del impacto comunitario

4.2.1 Plan de seguimiento comunitario

El plan de seguimiento de los beneficios comunitarios del proyecto consta de los indicadores que se presentan en el cuadro 6. Todos los datos son recogidos por el equipo del proyecto de BdB y recopilados en cuestionarios resumen anuales que luego se introducirán directamente en el Sistema de Gestión de Información (MIS) digital del proyecto haciendo uso de una aplicación digital para teléfono celular y un panel de control basado en navegador (por ejemplo, PC, tableta). El sistema MIS garantiza una recogida de datos coherente y la disponibilidad de documentación de apoyo para demostrar las actividades del proyecto.

Como se ha descrito anteriormente, las principales actividades relacionadas con la comunidad comenzarán en 2024. En 2023, se organizó una excursión a la zona del proyecto para representantes de la comunidad. La excursión incluyó una visita a diferentes puntos de la zona del proyecto y la introducción a los objetivos del proyecto y al funcionamiento de un proyecto de carbono.

Durante la segunda fase del proyecto, indicadores adicionales como el número de visitantes al área protegida pueden ser añadidos a la visión general de seguimiento para describir el impacto que el establecimiento del área protegida tiene para la provincia de Jujuy.

Cuadro 6: Resumen del plan de seguimiento comunitario

Actividades del proyecto	Indicador	Método de recogida de datos	Frecuencia	2023
Sensibilización ambiental: excursiones y clases educativas.	Número de eventos educativos de sensibilización organizados	Cuestionario de recogida de datos (BdB)	Recogida anual de información; presentación de informes en cada verificación	1
	Número de participantes en eventos educativos de concienciación (hombres / mujeres / otros)	Listas de participantes; información introducida en el cuestionario de recogida de datos (BdB)	Recogida anual de información; presentación de informes en cada verificación	Total: 22 Hombre: 15 Mujer: 7
	Número de escuelas que participan en actividades educativas	Cuestionario de recogida de datos (BdB)	Recogida anual de información; presentación de informes	-

			en cada verificación	
	Número de publicaciones educativas/contenidos de medios sociales creados	Publicaciones / contenidos de medios sociales disponibles en línea; reseñas insertadas en el cuestionario de recogida de datos (BdB)	Recogida anual de información; presentación de informes en cada verificación	-
Creación de empleo mediante las actividades del proyecto y los puestos de trabajo necesarios en la zona protegida.	Número de empleos locales creados (hombres / mujeres / otros)	Número de contratos firmados insertados en el cuestionario de recogida de datos (BdB)	Recogida anual de información; presentación de informes en cada verificación	Total: 18 Masculino: 17 Mujer: 1 (total de 504 días de contrato)
	Calidad de los empleos creados: <ul style="list-style-type: none"> • Competencias transferidas a través de la formación impartida • Empleo con tarifas y prestaciones diarias oficiales provinciales 	Número de formaciones realizadas e información salarial introducida en el cuestionario de recogida de datos (BdB)	Recogida anual de información; presentación de informes en cada verificación	Número de personas formadas: 18 Tipo de formación: <ul style="list-style-type: none"> • Introducción proyectos de carbono, • Inventario forestal (campañas de muestreo), • Control de los árboles, • Control del suelo.
Cooperación con ONG e instituciones académicas.	Número de estudios científicos / productos de la cooperación realizados en la zona del proyecto	Cuestionario de recogida de datos (BdB)	Recogida anual de información; presentación de informes en cada verificación	-
Plantación de árboles dentro y fuera de la zona del proyecto: creación de	Número de árboles plantados	Cuestionario de recogida de datos (BdB)	Recogida anual de información; presentación de informes	-

beneficios de adaptación para las comunidades locales.			en cada verificación	
	Número de especies arbóreas de las que se recogieron semillas	Cuestionario de recogida de datos (BdB)	Recogida anual de información; presentación de informes en cada verificación	-

4.2.2 Difusión del plan de seguimiento (CM4.3)

El proyecto utilizará múltiples canales para difundir el plan de seguimiento a fin de garantizar una amplia accesibilidad.

El sitio web de la BdB sirve de plataforma digital en la que las partes interesadas pueden acceder en línea al plan de seguimiento y a los resultados del seguimiento. Además, los resultados del seguimiento estarán disponibles en el registro de Verra. En futuros periodos de seguimiento, y para ampliar aún más el alcance a las partes interesadas, habrá copias físicas de los resúmenes de los resultados del seguimiento disponibles en la escuela de San Juan de Dios. El objetivo es llegar a otras partes interesadas que no tengan acceso a Internet, garantizando así una estrategia de difusión inclusiva.

5 BIODIVERSIDAD

5.1 Impactos positivos netos sobre la biodiversidad

5.1.1 Cambios en la biodiversidad (B2.1)

Cambio en la biodiversidad	Hábitat natural y cobertura forestal
Cambio supervisado	<p>Predicción</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mantenimiento de la cobertura forestal del bosque primario (garantizando así la disponibilidad de hábitat para la fauna silvestre). 2. Prevención de la degradación de los bosques (manteniendo o mejorando la calidad del hábitat) <p>Actual</p> <p>La cobertura forestal se mantuvo al 100%.</p>
Justificación del cambio	<p>Mediante patrullas y controles periódicos y el uso de cámaras trampa, la zona del proyecto ha quedado protegida de las principales amenazas de degradación que se habrían producido sin el proyecto.</p> <p>Entre ellas figuran la invasión en forma de tala ilegal, el pastoreo de vacas salvajes y los incendios.</p> <p>Los cambios en la cobertura forestal se han estimado mediante imágenes satelitales, como se indica en el plan de seguimiento (sección 5.2.1).</p>

Cambio en la biodiversidad	Riqueza, abundancia y diversidad de especies de biomasa leñosa												
Cambio supervisado	<p>Predicción</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mantenimiento o aumento de la diversidad de la vegetación. 2. Se mantiene o aumenta la población de especies de Alto Valor de Conservación (AVC). 3. Mantenimiento de la composición de especies autóctonas <p>Actual</p> <p>Los índices previstos se controlan con el siguiente parámetro:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Índice Shannon 2. Índice Simpson 3. El área basal de los troncos es del 9% de media en los tres estratos. <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Índice de Shannon</th> <th>Índice de Simpson</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bosque Montano</td> <td>1.70</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td>Selva Montana</td> <td>1.89</td> <td>0.20</td> </tr> <tr> <td>Selva Pedemontana</td> <td>1.74</td> <td>0.25</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dado que este evento de verificación se combina con la validación, los resultados del seguimiento hasta ahora presentan los valores de referencia. La evolución de los índices mencionados se supervisará y actualizará para el próximo acto de verificación.</p>		Índice de Shannon	Índice de Simpson	Bosque Montano	1.70	0.25	Selva Montana	1.89	0.20	Selva Pedemontana	1.74	0.25
	Índice de Shannon	Índice de Simpson											
Bosque Montano	1.70	0.25											
Selva Montana	1.89	0.20											
Selva Pedemontana	1.74	0.25											
Justificación del cambio	<p>Se espera que la protección de los bosques frente a la degradación y la deforestación permita el rebrote y la dispersión de especies arbóreas en sus distribuciones naturales.</p> <p>Los cambios en la diversidad de especies leñosas se han controlado mediante estudios de campo, tal como se describe en la sección 5.2.1.</p>												

Cambio en la biodiversidad	Abundancia de especies de fauna
Cambio supervisado	<p>Predicción</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se mantiene o aumenta la diversidad de especies. 2. Las poblaciones de especies de AVC se mantuvieron o aumentaron.

	<p>Actual</p> <p>Consulte la sección 5.2.1. para conocer los resultados del seguimiento de la abundancia de especies de fauna para las especies específicas objeto de seguimiento.</p>
Justificación del cambio	<p>La principal amenaza a la que se enfrentan las especies en peligro en la zona es la pérdida de hábitat por degradación y cambio de uso del suelo. En menor medida, la caza furtiva es una amenaza que también viene relacionada con la invasión del hábitat.</p> <p>Al proteger la zona, el proyecto asegura el hábitat y permite que prosperen las poblaciones de animales salvajes. El proyecto también vigila y protege la zona de la caza furtiva e ilegal, a la vez que educa a las comunidades en temas como la mitigación de conflictos con la fauna salvaje.</p> <p>La evolución de la diversidad de especies de fauna se controla mediante los métodos descritos en el apartado 5.3.1 del PD.</p>

Cambio en la biodiversidad	<p>Conectividad del hábitat (a través de corredores biológicos adyacentes a la zona del proyecto y que conecten el parque nacional El Rey con otras zonas de conservación).</p>
Cambio supervisado	<p>Predicción</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mantenimiento o aumento de la cobertura vegetal natural en los corredores biológicos identificados. 2. Asegurado el flujo genético entre las poblaciones de "El Rey" y otras poblaciones silvestres. <p>Actual</p> <p>Con la compra de la zona del proyecto, se asegura la conectividad del hábitat con las zonas protegidas conectadas.</p> <p>Durante el periodo de seguimiento se compró la propiedad, lo que asegura la protección de la conectividad del hábitat. Además, el proponente y el ejecutor del proyecto están impulsando el proceso de compra de otras zonas del proyecto para aumentar la superficie protegida en el futuro.</p>
Justificación del cambio	<p>En colaboración con la Administración de Parques Nacionales, la Dirección Provincial de Áreas Protegidas de Jujuy y los propietarios de tierras colindantes, el proyecto prevé mantener importantes corredores biológicos adyacentes a "Las Lauras", reduciendo las amenazas a la biodiversidad y facilitando el movimiento de la fauna silvestre entre los núcleos de conservación del paisaje. De especial interés son los corredores que conectan el Parque Nacional El Rey con Calilegua y Las Lancitas, áreas de conservación nacional y provincial respectivamente (mapa en Figure 6)</p>

El proyecto intentará constantemente ampliar aún más la zona del proyecto para abarcar los corredores adyacentes identificados e incluirlos en las actividades de seguimiento y conservación.

La extensión de la cobertura vegetal dentro de los corredores se controlará mediante imágenes satelitales, como se indica en la sección 5.2.1.

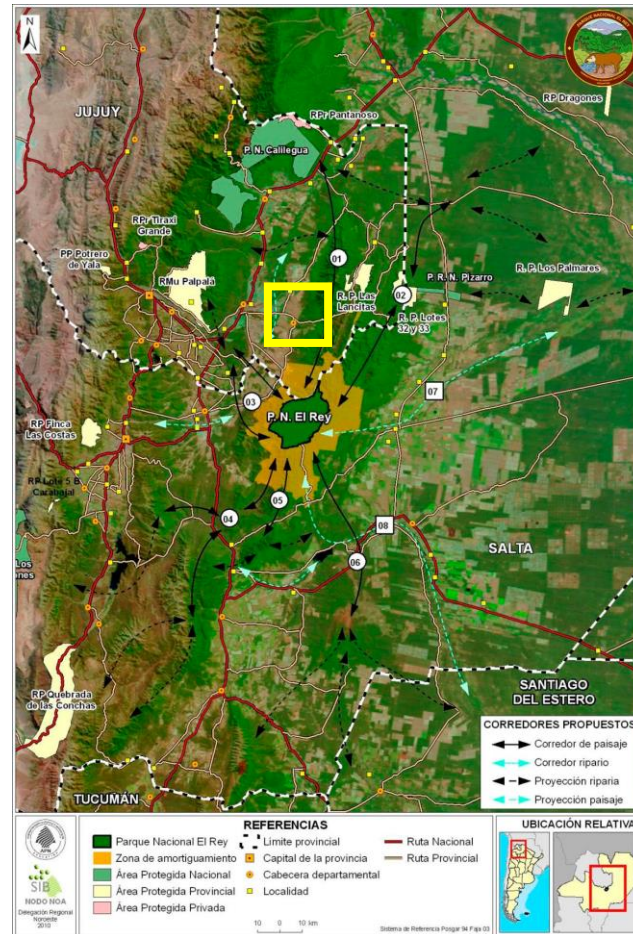


Figure 6 Áreas de conservación y corredores biológicos cerca al proyecto. Cuadro amarillo = área de proyecto; fuente: Management Plan for El Rey National Park (Administración de Parques Nacionales, 2018)

5.2 Seguimiento del impacto sobre la biodiversidad

5.2.1 Plan de seguimiento de la biodiversidad (B4.1, B4.2, GL1.4, GL3.4)

Se han aplicado cuatro métodos principales de recogida de datos, que se describen a continuación:

1. Imágenes satelitales

Se han utilizado datos de satélite para analizar las tendencias de la cobertura forestal en la zona del proyecto, incluidos los corredores biológicos.

2. Estudios de campo

Además, se realizó un inventario de campo que también sirvió para la contabilidad del carbono y proporcionó información sobre la estructura del bosque y la diversidad de las especies leñosas presentes en la zona del proyecto. A partir de estos datos se pudieron calcular los índices de biodiversidad (por ejemplo, el índice de Shannon y el de Simpson).

3. Informes del equipo del proyecto

Para futuros periodos de seguimiento, cada año se recogerá un informe del equipo del proyecto que servirá de información sobre las medidas de protección reales y los eventos de prevención de amenazas ocurridos durante el periodo. Durante el periodo de seguimiento actual, las medidas de protección seguían siendo aplicadas por el propietario anterior.

4. Cámaras trampa y observaciones sobre el terreno

Está previsto que las observaciones de campo realizadas por un biólogo experto proporcionen información sobre la diversidad de especies animales presentes en el área del proyecto. Esto se complementa con el uso de cámaras trampa que han estado activas desde el año 2006 hasta la actualidad. Sin embargo, estas actividades de recopilación de datos se llevaron a cabo por última vez en 2021 y, por lo tanto, se informará a partir de los siguientes periodos de seguimiento.

Cálculo de índices de biodiversidad

A partir de los datos sobre especies arbóreas recogidos durante el inventario de campo, se calculó el índice de Shannon y Simpson de la siguiente manera:

- **Índice de Shannon:** El índice de diversidad de Shannon se calculó sumando el producto negativo de la abundancia proporcional de cada especie (en relación con la abundancia total dentro de una parcela de muestreo) y su logaritmo natural. El valor resultante, comprendido entre 1 y 4, representa la diversidad de una comunidad. Los valores más altos indican una mayor diversidad. Una explicación matemática detallada se muestra en la fuente original (Shannon, 1948). Los datos del inventario de campo se han agregado primero a nivel de parcela y después a nivel de estrato.
- **Índice de Simpson:** El índice de diversidad de Simpson se calculó sumando las abundancias proporcionales al cuadrado de cada especie arbórea dentro de una parcela de muestreo. El índice resultante, que oscila entre 0 y 1, representa la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de la comunidad (en este caso una parcela de muestreo) pertenezcan a la misma especie. Así, un valor más bajo representa una mayor diversidad de especies arbóreas. Una explicación matemática detallada se muestra en la fuente original (Simpson, 1949). Los datos del inventario de campo se agregaron primero a nivel de parcela y después a nivel de estrato.

Cálculo de los índices de diversidad de la estructura forestal

La evaluación de la diversidad estructural del bosque se llevó a cabo analizando los datos recogidos durante el inventario de campo de la zona del proyecto. Los parámetros que aquí se presentan se basan en la categorización de los árboles en clases diamétricas, que sirven como aproximación para evaluar la estructura de edades y, por tanto, la diversidad de hábitats dentro del bosque. A partir de los datos de diámetro, se calcularon el índice de diversidad de Shannon y el índice de diversidad de Simpson de acuerdo con la práctica forestal habitual (Lexerød & Eid, 2006). En los párrafos anteriores se describen su cálculo y su interpretación.

Cálculo de la proporción de madera muerta

La evaluación de la abundancia de madera muerta se derivó del conjunto de datos del inventario mencionado anteriormente, y el cálculo tuvo en cuenta la proporción relativa de madera muerta basada en el área basal de los árboles dentro de las parcelas muestreadas.

Los resultados del seguimiento se presentan a continuación para el periodo de seguimiento actual comprendido entre el 8 de marzo de 2023 y el 31 de diciembre de 2023. Los datos se han recogido a lo largo del año 2023 en función de los distintos métodos de recogida de datos, incluido un valor de referencia que sirve como punto de referencia para los cambios observados.

Tabla 7: Resultados del seguimiento, incluidos los valores de referencia y los resultados del periodo de seguimiento actual

Elemento de biodiversidad	Indicador	Unidad	Método de recogida de datos	Frecuencia	2023
Protección del hábitat existente y de la cobertura forestal natural	Cobertura forestal	Hectáreas de cobertura forestal	Datos por satélite	Por verificación	100%
	Estructura del bosque	DAP, especie arbórea, madera muerta (MM)	Estudio de campo basado en el seguimiento del carbono	3-5 años (en cada verificación)	Índice de Shannon Clases de DBH: 1.36 Clases de DAP del índice de Simpson: 0.32 MM-proporción del área basal: 9%
	Medidas de protección forestal como la prevención de incendios y la tala ilegal, la retirada de vacas salvajes y la prevención de caza furtiva.	Registro de actividades y resultados conexos	Informe anual del equipo del proyecto	Recogida anual, notificada por verificación	Las actividades de protección (por ejemplo, retirada de vacas, limpieza de cortafuegos y caminos de acceso) han sido llevadas a cabo por el anterior propietario en 2023 y

					años anteriores.
Flora - Abundancia, riqueza y diversidad de especies	Abundancia de especies arbóreas de AVC	Número de especies arbóreas de AVC en el área del proyecto	Estudio de campo basado en el seguimiento del carbono	Por verificación	14 especies de AVC
	Riqueza de especies arbóreas de la zona del proyecto	Número de árboles registrados y especies respectivas	Estudio de campo basado en el seguimiento del carbono	Por verificación	3650 árboles individuales, 83 especies
	Índice Shannon de diversidad arbórea (biomasa leñosa)	Índice de 0 a 4; más alto = mayor diversidad	Estudio de campo basado en el seguimiento del carbono	Por verificación	1.78
	Índice Simpson de diversidad arbórea (biomasa leñosa)	Índice de 0 a 1, más bajo = mayor diversidad	Estudio de campo basado en el seguimiento del carbono	Por verificación	0.23
Fauna - Abundancia, riqueza y diversidad de especies	Cóndor andino (<i>Vultur Gryphus</i>)	Número de animales observados en la zona del proyecto	Observación de la presencia	Recogida de datos 2 veces por temporada	N/A
	Tapaculo de ceja blanca (<i>Scytalopus santabarbarae</i>) & Pinzón rayas amarillas (<i>Atlapetes citrinellus</i>)	Número de animales observados en la zona del proyecto	Observaciones durante la visita	1 vez por estación húmeda recogida de datos	N/A

	Pecarí de labios blancos (<i>Tayassu pecari</i>)	Número de animales observados en la zona del proyecto	Cámaras trampa	Recogida de datos 2 veces por temporada	N/A
	Tapir sudamericano (<i>Tapirus terrestris</i>)	Número de animales observados en la zona del proyecto	Cámaras trampa	Recogida de datos 2 veces por temporada	N/A
	“True bugs”	Número de animales observados en la zona del proyecto	Trampas	1 vez por estación húmeda recogida de datos	N/A
Conectividad de hábitats - corredores biológicos	Continuidad de la cobertura forestal en el corredor	Hectáreas de cobertura forestal	Datos satelitales	Por verificación	100%
Protección de las funciones ecológicas (por ejemplo, los recursos hídricos)	Calidad del agua	PH, temperatura y conductividad eléctrica	Potenciometría o analizador multiparamétrico digital Medidor portátil de la calidad del agua 850081	Por verificación	N/A
	Calidad del agua	Cationes	Complexometría y fotometría de llama	Por verificación	N/A
	Calidad del agua	Aniones	Volumétrico	Por verificación	N/A
	Calidad del agua	Oxígeno	Método Winkler	Por verificación	N/A
	Caudal ambiental de ríos y arroyos	m ³ /s	Método de modelización de hábitats PHABSIM	Por verificación	N/A

			(Simulación física del hábitat) o Building Block Methodology, BBM; King y Louw, 1998; King et al., 2000, 2008 (tbd)		
--	--	--	--	--	--

5.2.2 Difusión del Plan de Seguimiento de la Biodiversidad (B4.3)

Los resultados del seguimiento de la biodiversidad se publicarán en el sitio web de la BdB.

5.3 Criterio opcional: Beneficios excepcionales para la biodiversidad

5.3.1 Tendencias poblacionales de las especies desencadenantes (GL3.3)

Especies desencadenantes	Cóndor andino (<i>Vultur gryphus</i>)
Con proyecto	El hábitat y los lugares de anidación del cóndor andino dentro del área de proyecto se han protegido de la deforestación y se ha confirmado la presencia de cóndores en la zona del proyecto.

Especies desencadenantes	Tapaculo de ceja blanca (<i>Scytalopus santabarbarae</i>) & Pinzón de rayas amarillas (<i>Atlapetes citrinellus</i>)
Con proyecto	El hábitat y los lugares de anidación de estas especies en el área del proyecto se han protegido de la deforestación. Es necesario llevar a cabo el recuento básico de especies

Especies desencadenantes	Pecarí de labios blancos (<i>Tayassu pecari</i>)
Con proyecto	La población de Pecarí de Labios Blancos dentro de la zona del proyecto ha sido protegida de la deforestación y de la presión de la caza.

Especies desencadenantes	Tapir sudamericano (<i>Tapirus terrestris</i>)
Con proyecto	Las poblaciones de tapir sudamericano de la zona del proyecto se han protegido de la deforestación, la caza y la invasión ganadera.

	Los corredores proporcionan una conectividad ecológica segura, protegiéndolos de la exposición a carreteras y estructuras humanas.
Especies desencadenantes	Grupos de depredadores de "True Bugs" (Reduviidae, Asopinae y Anthocoridae)
Con proyecto	El proyecto pretende hacer un seguimiento de los grupos de depredadores para conocer el estado de conservación del ecosistema, donde los artrópodos juegan un papel vital, ya que constituyen el grupo zoológico más numeroso de la Tierra. La propiedad del proyecto es una zona ideal para realizar el seguimiento, mitigar la reducción de sus poblaciones y mejorar su conservación. No obstante, estas actividades se llevarán a cabo durante el próximo periodo de seguimiento.

6 INFORMACIÓN ADICIONAL SOBRE EL IMPACTO DEL PROYECTO

Se dispone de información adicional sobre el estado de la biodiversidad de la zona del proyecto en un estudio de biodiversidad realizado en 2021. Refleja la composición de flora y fauna de la propiedad donde se realiza el proyecto ("Las Lauras") y la información se recopiló mediante encuestas, paseos sistemáticos "ad libitum" y el uso de cámaras trampa entre diciembre de 2012 y 2021 en 15 lugares diferentes. El estudio se puede compartir previa solicitud.