

6. GESTIÓN AMBIENTAL

Nuestro compromiso con la sostenibilidad va más allá de la construcción de una autopista: protegemos el planeta y dejamos un legado verde para las futuras generaciones.



Durante el año 2024, la gestión ambiental del proyecto se alineó con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) priorizados en nuestra estrategia de sostenibilidad corporativa. En este contexto, centramos nuestros esfuerzos en cumplir con las medidas de manejo destinadas a prevenir y mitigar los impactos sobre los ecosistemas y las comunidades en las áreas de intervención de las actividades constructivas, así como en la operación y mantenimiento de las vías concesionadas.

Adicionalmente, avanzamos en los procesos de restauración y abandono de instalaciones temporales, infraestructura y áreas remanentes del corredor en doble calzada donde se completó la construcción. Nuestro objetivo fue implementar siembras en las áreas remanentes de la vía, contribuyendo así a la reducción de los niveles de ruido, la mejora del paisaje y la mitigación de los contaminantes atmosféricos generados por el tráfico en la nueva vía.

Destacamos también los avances en la implementación de acciones de compensación ambiental y la ejecución del Plan de Inversión del 1%. Cumplimos estrictamente con las obligaciones de licenciamiento ambiental y atendimos las visitas de control y seguimiento realizadas por las Autoridades Ambientales.

4.1. PROTECCIÓN AMBIENTAL

[101-2], [101-8]

En 2024, destacamos el éxito de las estrategias de restauración consideradas en los planes de compensación por levantamiento de veda regional, sustracción del área de reserva del río Cauca, pérdida de biodiversidad y medio biótico. Las actividades de nucleación, siembra de bordes de bosque, mantenimiento y vigilancia con guardabosques han contribuido significativamente a las metas propuestas por la Concesionaria para garantizar:

- Ganancia de coberturas y conectividad de corredores biológicos.
- Incremento en la riqueza de especies de aves y mamíferos, según los monitoreos realizados. En particular, en el área de

compensación del medio biótico, se registraron 15 especies de mamíferos y 53 especies de aves, incluidas dos especies migratorias. Por su parte, los monitoreos desarrollados durante los años 2022 y 2024 en el área destinada a la compensación por Sustracción de la Reserva del Río Cauca indican la presencia de 115 aves, 12 catalogadas como migratorias y 28 especies de mamíferos, entre los que se resaltan animales como el Tigrillo, la Guagua, la Taira y el Oso hormiguero.

- La apropiación del programa de educación ambiental, dirigido a la población escolar de las veredas La Falda del Cauca y Otramina, en el municipio de Titiribí. A través de este programa, hemos compartido con la comunidad las diversas acciones desarrolladas para fomentar la ganancia de biodiversidad y la recuperación de zonas degradadas de los ecosistemas intervenidos. En particular, nuestros esfuerzos se han centrado en el Bosque Seco Tropical, una zona de vida donde el proyecto ha concentrado sus iniciativas de restauración ecológica durante los últimos seis años.

6.1.1 Planes de compensación

En el 2024 se monitoreo la matriz de riesgos y controles de derechos humanos, el resultado de ello nos permitió confirmar que nuestro compromiso con los Derechos Humanos es cumplido de acuerdo con la Política y los lineamientos del grupo.



Predio de Compensación Ambiental "La Ufranó", Titiribí.

El 2024 nos permitió consolidar el cumplimiento de importantes hitos en la ejecución de nuestros planes de compensación. En términos generales, destacamos la implementación de estrategias de restauración ecológica en cuatro planes de compensación: para el medio biótico, por sustracción del área de reserva del río Cauca, por el levantamiento de veda regional y por la pérdida de biodiversidad.

Durante el año 2024, continuamos nuestras acciones de protección en 661 Ha que incorporan las áreas asociadas a las compensaciones ambientales (440 Ha por pérdida de biodiversidad, 41,15 Ha por sustracción de reserva, 5,58 Ha de compensaciones bióticas en Titiribí) y áreas protegidas en el marco de la inversión forzosa del 1% (175 Ha del predio La María en Amagá).



En relación con la compensación por pérdida de biodiversidad, finalizamos con éxito las actividades de mantenimiento, cerramiento, vigilancia mediante guardabosques, monitoreo de fauna y supervisión de la supervivencia de las siembras realizadas en los predios La Falda, Ufraná y La Candela, ubicados en el municipio de Titiribí.

Referente a la ejecución del Plan de compensación del medio biótico asociado a las modificaciones de la licencia ambiental para la UF4, adelantamos la implementación del plan de restauración ecológica en el municipio de Titiribí, predio Las Tapias de 5,58 ha, a través de la siembra de bordes de bosque y núcleos, el cerramiento con cercos para eliminación de tensionantes y la vigilancia con guardabosques.

6.1.1.1 Plan de compensación por pérdida de biodiversidad

En relación con la compensación por pérdida de biodiversidad, alcanzamos las metas previstas para la intervención de 439,4 hectáreas en los predios La Candela, Ufraná y La Falda del Cauca. Este logro se debe al registro de una ganancia neta de biodiversidad, evidenciada por:

- La ampliación de las coberturas, evaluada a través de la ganancia en la regeneración natural.
- La verificación de la conectividad entre los parches de bosque.
- Una tasa de supervivencia del 90% de los individuos sembrados en los núcleos y bordes de bosque.

Estas acciones permitieron cumplir satisfactoriamente con las obligaciones establecidas en el Plan de Restauración Ecológica aprobado por la Autoridad Ambiental.

Con este logro, reafirmamos nuestro compromiso con la protección de los ecosistemas clave que son fundamentales para las comunidades involucradas en la construcción del proyecto vial.

6.1.1.2 Plan de compensación del medio biótico

Durante el 2024, llevamos a cabo las acciones de Restauración Ecológica en el predio Las Tapias, de 5,58 ha, ubicado en el municipio de Titiribí.

Entre las actividades destacables se incluyen la finalización de la plantación en los 10 núcleos de siembra y 5 bordes de bosque, la vigilancia realizada por los guardabosques, así como, el monitoreo y verificación de la zona intervenida mediante drones, con estas acciones identificamos y retiramos oportunamente los semovientes y atendimos cualquier otro factor que pudiese amenazar los procesos de restauración efectuados en el predio.



De igual manera, llevamos a cabo la caracterización de la avifauna y los mamíferos presentes en el área en restauración, registrando 53 especies de aves, de las cuales dos son migratorias. Además, se documentó la presencia de 15 especies de mamíferos.



Fotografía 7. Caracterización de avifauna en el predio Las Tapias. Compensación del medio biótico.



Fotografía 8. Caracterización de mamíferos voladores en el predio Las Tapias. Compensación del medio biótico.

Los resultados de la caracterización de la fauna destacan una notable riqueza de especies en esta nueva área, lo cual es crucial para favorecer la conectividad estructural y funcional de este predio con otras zonas aledañas que también están siendo restauradas en el marco del proyecto, como lo son el predio Las Tapias (compensación por sustracción) y La Falda del Cauca (compensación por pérdida de biodiversidad). Esta interconexión es esencial para asegurar la conservación de la biodiversidad, no solo en esta área, sino también en los esfuerzos por recuperar el Bosque Seco Tropical tan importante para la región.

6.1.1.3 Plan de compensación por sustracción del área de reserva del río Cauca

Continuamos con la implementación de las acciones de restauración ecológica en el predio Las Tapias, ubicado en el municipio de Titiribí. Esta área de 41,15 ha es clave para la conservación del bosque seco tropical y la protección de los corredores biológicos de la red hídrica asociada a los ríos Cauca y Amagá. En este contexto, durante el 2024, continuamos con la ejecución de actividades de mantenimiento de los árboles sembrados en los núcleos y bordes del bosque, adicionalmente, adelantamos la caracterización de la avifauna y los mamíferos presentes en esta zona de vida, obteniendo los siguientes resultados.



115 especies de aves

registradas entre los años 2022 y 2024, de las cuales 12 especies son aves migratorias.



28 especies de mamíferos

se registraron animales como Tigrillo, Guagua, Taira, Oso hormiguero.



Fotografía 9. Caracterización de avifauna y mamíferos área de compensación por Sustracción de la Reserva del Río Cauca.

Las iniciativas de restauración implementadas por el proyecto en esta área han beneficiado significativamente a las poblaciones de animales, garantizando condiciones adecuadas de refugio, alimento, sitios de desplazamiento seguro, y supervivencia.

Finalmente, con los estudiantes de las escuelas primarias de las veredas La Falda del Cauca y Otramina, en el municipio de Titiribí, se llevó a cabo la socialización de un juego tipo Escalera.

Este juego fue diseñado para fortalecer el entendimiento espacial de las áreas de compensación y reforzar el mensaje de cuidado y protección de las zonas en proceso de restauración, en cumplimiento de los objetivos considerados en el Programa de Educación Ambiental del plan en ejecución.



Figura 19. Diseño material educativo – Juego Recorriendo tu reserva.



Fotografía 10. Jornadas de educación ambiental con instituciones educativas del área de influencia.

6.1.1.4 Plan de compensación por levantamiento de veda regional

Durante el 2024 se adelantaron las actividades de mantenimiento de los 11.273 individuos de las especies *Handroanthus chrysanthus* (Guayacán Amarillo), *Hymenaea courbaril* (Algarrobo) y *Astroniu graveolens* (Diomato), y los 83 conglomerados de heliconias. Destacamos la buena adaptación de las especies sembradas, logrando una supervivencia de las siembras superior al 90%.



Fotografía 11. Mantenimiento de las siembras de especies de árboles con alto valor de conservación, levantamiento de veda regional.

6.1.1.5 Plan de compensación por levantamiento de veda nacional

Durante el 2024, continuamos la implementación del Plan de compensación del permiso de levantamiento de Veda Nacional, que consiste en la rehabilitación de 23 Ha de ecosistemas a partir del establecimiento de núcleos de restauración para el enriquecimiento de hábitat para la propagación de especies de epífitas no vasculares en el municipio de Titiribí. Este predio es contiguo a la reserva local La Candela que hace parte del plan de compensación por pérdida de biodiversidad.

6.1.2 Inversión Forzosa del 1%

6.1.2.1 Fortalecimiento de la vigilancia del recurso hídrico en el área de influencia

adquisición, instalación y puesta en marcha de la infraestructura y los equipos contemplados en el Convenio No. 345 de 2022, celebrado entre el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) y la Concesionaria Vial del Pacífico S.A.S.

Estas acciones incluyeron la intervención de seis estaciones: dos hidrológicas y cuatro meteorológicas, ubicadas en cuatro municipios de la subzona hidrográfica del río Cauca, específicamente entre el río San Juan y Puerto Valdivia (Tabla 6-1).

Tabla 6. Estaciones intervenidas.

Estación	Código de la estación	Tipo de estación	Municipio
Puente Iglesias	26207030	Hidrológica (H)	FREDONIA
Olaya	26237100	Hidrológica (H)	LIBORINA
Hacienda Túnez	26175040	Meteorológica (M)	FREDONIA
Ufraná	2620500210	Meteorológica (M)	TITIRIBI
El Plan	2620500211	Meteorológica (M)	FREDONIA
Acueducto Armenia	2620500209	Meteorológica (M)	ARMENIA

Fuente: COVIPACIFICO, 2024.

Las intervenciones realizadas contemplaron entre otras:

- Adecuaciones locativas: Mejoras en la infraestructura física de las estaciones, a través de la construcción de cerramiento, instalación de mástil y la instalación de sistemas de protección de puesta a tierra.
- Reemplazo de equipos convencionales: Sustitución de equipos antiguos por nuevos.
- Actualización tecnológica dada la incorporación de equipos con tecnología de transmisión de datos automática.
- Instalación de vallas con la información general de la estación.

Mediante la implementación del Convenio, la Concesionaria contribuye al fortalecimiento de la red colombiana de monitoreo hidrometeorológico. Esta actividad es clave para la obtención de datos precisos sobre la disponibilidad y calidad del agua, así como los cambios en los patrones climáticos. Estos datos complementan la línea base de información para la planificación regional, la investigación científica y la gestión de riesgos asociados al cambio climático, promoviendo una toma de decisiones más informada y sostenible.



Fotografía 12. Entrega estaciones meteorológicas. Izquierda: Estación El Plan. Arriba: Estación Armenia; Abajo: Estación Hacienda Túnez.



Fotografía 13. Entrega estación hidrológica Olaya y Puente Iglesias

6.1.3 Guía de aves de Titiribí:

La Guía de Aves de Titiribí, es un homenaje a la biodiversidad de este municipio del Suroeste de Antioquia, donde la Concesionaria ha concretado sus compromisos ambientales, consolidando un área protegida de 480 hectáreas (ha) de alto valor ecológico.

Estas áreas albergan más de 235 especies de aves, incluyendo especies migratorias, endémicas y algunas categorizadas como amenazadas. Este valioso patrimonio natural refleja los logros de las acciones implementadas y demuestra que los ecosistemas, junto con su fauna y flora, pueden recuperarse y convertirse en refugio para diversas especies.

La guía tiene como objetivo divulgar la riqueza biológica de Titiribí, facilitando la apropiación de las áreas de compensación ambiental y reafirmando el compromiso de la comunidad en la protección y conservación del entorno natural.



Fotografía 14. Guía de aves de Titiribí – Primera Edición

6.2. AGUA, ENERGÍA Y RESIDUOS

[302-1] [302-2] [302-4]

Las cifras más relevantes de 2024 son las siguientes:



1385 Personas capacitadas en temas ambientales



129 MWh Consumo de energía renovable



1.782 MWh Consumo de energía no renovable



1.911MWh Consumo total de energía 2024



19.360 m3 Consumo de agua superficial



Agua cruda captada de las siguientes fuentes:

Quebrada Sabaletas, Quebrada Candela, Quebrada El Guamo, Quebrada La Pita, Quebrada Yarumal y Quebrada La Maní.

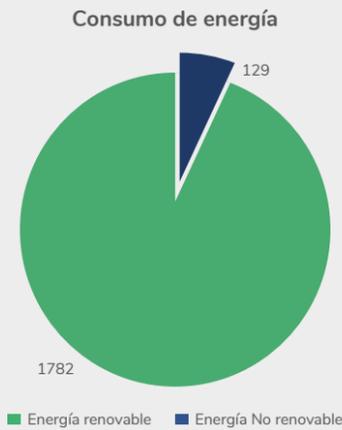


Figura 20. Consumo energético diferenciado por fuente en 2024

6.2.1 Gestión Agua

Reconocemos la importancia del agua como un recurso esencial en el desarrollo de actividades constructivas, de mantenimiento y operación de las vías concesionadas al proyecto. Por ello, asumimos el compromiso de trabajar de la mano con nuestros colaboradores y contratistas en la implementación de medidas orientadas a la prevención, protección y uso eficiente del agua. Estas acciones forman parte de nuestra estrategia para reducir la huella hídrica, promoviendo prácticas sostenibles que aseguren el equilibrio entre el desarrollo de infraestructura vial y la conservación de este recurso vital. (306-1) (303-1) (303-4).

Con la implementación del Programa de Educación y Capacitación al Personal vinculado al proyecto, se realizaron jornadas de sensibilización enfocadas en el aprovechamiento y uso eficiente del agua, el manejo adecuado de los residuos líquidos peligrosos, la prevención de la contaminación y la protección de los ecosistemas hídricos. Estas actividades permitieron capacitar a un total de 588 colaboradores.

El agua cruda requerida para las actividades constructivas se aprovisionó de 6 fuentes hídricas con permiso de aprovechamiento aprobado por la Licencia Ambiental (Resolución 510 de 2016). Durante el periodo de reporte, se registró un consumo de 17.791 m³.

El suministro de agua potable para las oficinas administrativas en Sabaneta y Amagá fue suministrado por las empresas de servicios públicos de estos municipios. Durante el año 2024, se contabilizó un consumo total de 701 m³.

6.2.2 Gestión Energía [302-1] [302-2] [302-4]

Durante el año 2024, el aprovisionamiento energético del proyecto se obtuvo de dos fuentes no renovables, dado el consumo de combustibles fósiles y el suministro eléctrico de la empresa de energía local, y de una fuente renovable, mediante el abastecimiento del sistema de paneles solares instalado en el portal de salida del túnel de Sinifaná, el cual entró en operación en el mes de mayo, y aportó al sistema un total de 93,7 MWh, por su parte, para las fuentes no renovables se registró un consumo de 1.469,1 MWh.

Los mayores requerimientos eléctricos del proyecto estuvieron asociados con el funcionamiento de los túneles de Sinifaná y Amagá, el uso de equipos electrónicos en las oficinas administrativas y la operación del peaje de Amagá.

Como hecho relevante, destacamos que la generación eléctrica del sistema de paneles solares representó el 40% del requerimiento eléctrico del túnel de Sinifaná. Esta contribución fue clave para reducir las emisiones asociadas al consumo de energía proveniente de fuentes convencionales no renovables.

Estas medidas reflejan el esfuerzo por integrar energías renovables en nuestras operaciones y reducir la dependencia de fuentes no renovables.

6.2.3 Gestión Residuos sólidos

Las estrategias implementadas por la Concesionaria para la gestión eficiente de los residuos sólidos durante la ejecución de las actividades constructivas, el mantenimiento y la operación vial en el año 2024, consideraron la reducción y el aprovechamiento de los residuos generados a partir de acciones tales como, la recuperación de los materiales y la recirculación de la energía de los residuos aprovechables, además de la transformación de los residuos peligrosos dispuestos con terceros como combustibles alternativos en procesos industriales. [306-2] [306-3] [306-4] [306-5].

Aunado a lo anterior, promovimos espacios con nuestros colaboradores para dialogar y aprender de manera lúdica sobre las principales problemáticas asociadas con la gestión de residuos sólidos, tanto a nivel empresarial como local, y las buenas prácticas para la separación efectiva de residuos, las cuales acompañamos con el material audiovisual informativo creado y difundido a través de nuestros canales corporativos, asegurándonos de impactar a todos nuestros colaboradores.



Fotografía 15. Capacitaciones sobre manejo de residuos sólidos.

Durante el año 2024, la Concesionaria implementó estrategias integrales para la gestión eficiente de los residuos sólidos generados en las actividades constructivas, de mantenimiento y operación vial. Estas acciones se enfocaron en la reducción y el aprovechamiento de los residuos mediante medidas innovadoras y sostenibles, incluyendo la recuperación de materiales con la reutilización y reciclaje de los residuos aprovechables, la recirculación energética a través de la transformación de los residuos peligrosos dispuestos por el proyecto, en combustibles alternativos incorporados en procesos de economía circular por gestores externos.

En el año 2024, la generación de residuos sólidos del proyecto disminuyó en comparación con 2023, principalmente debido a la finalización de las actividades constructivas relacionadas con el corredor vial en doble calzada. Respecto al manejo de los residuos generados, se dispusieron **96,1 toneladas** de residuos no aprovechables en el relleno sanitario La Pradera, asegurando un manejo adecuado según las normativas vigentes. Por su lado, **0,146 toneladas** de residuos peligrosos fueron incineradas aprovechando su potencial para la recuperación de energía y materia, **0,06 toneladas** se gestionaron mediante técnicas avanzadas de aprovechamiento, gestión integral, tratamiento fisicoquímico e incineración. [307-1] [307-2] [307-3] [307-4][307-5].

Finalmente, se lograron separar y aprovechar 2,21 toneladas de residuos aprovechables, incluyendo materiales como cartón, metales, plásticos, vidrio, geotextiles y geomembranas. [306-2] [306-3] [306-4].

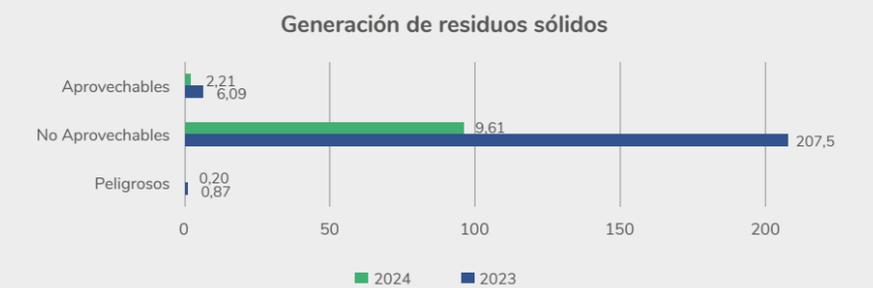


Figura 11. Avance por obras de la UF1

6.3. GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO



Durante el 2024, concebimos la gestión del cambio climático desde dos perspectivas: la primera se centró en el seguimiento y monitoreo de las actividades que generan emisiones de gases de efecto invernadero; la segunda, consideró la implementación de estrategias para la reducción de estas emisiones, que incluyeron la adquisición y cambio de tecnologías para el suministro de electricidad en oficinas y sistemas de iluminación de túneles, la renovación de la flota vehicular y la instalación de paneles solares para la generación eléctrica de la infraestructura asociada a la operación de la nueva vía en doble calzada.

6.3.1 Emisiones GEI [302-1] [302-2] [302-4]

Determinamos nuestra huella corporativa para el año 2024, utilizando la metodología definida por la NTC ISO 14064-1 Gases de efecto invernadero y sus orientaciones para la cuantificación de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero.

En lo que respecta a las emisiones en cada una de las categorías evaluadas, los resultados muestran cambios significativos principalmente debido a los siguientes factores:

- La finalización de actividades constructivas de mayor envergadura.
- El establecimiento de nuevas sedes operativas: en las cuales se presentó la transición del suministro eléctrico con plantas a la integración al sistema eléctrico interconectado.
- La implementación de un sistema de generación de electricidad a partir de energía solar: con este cambio la Concesionaria pretende disminuir las emisiones asociadas al consumo de energía y contribuir en el proceso de adaptación al cambio climático.
- La inclusión de la estimación de emisiones del tráfico: Para el año 2024, la huella corporativa incluirá la estimación de las emisiones asociadas al tráfico en las vías concesionadas del proyecto.

Emisiones directas de GEI			
Categoría 1	Unidad de medida	2023	2024
Total	(Ton CO ₂ e)	778	654

Emisiones indirectas de GEI por energía importada			
Categoría 2	Unidad de medida	2023	2024
Total	(Ton CO ₂ e)	325	306

Emisiones directas de GEI			
Categoría 3*	Unidad de medida	2023	2024
Total	(Ton CO ₂ e)	11.702	13.294

*Estimación emisiones categoría 3 (Alcance 3) sin tráfico.

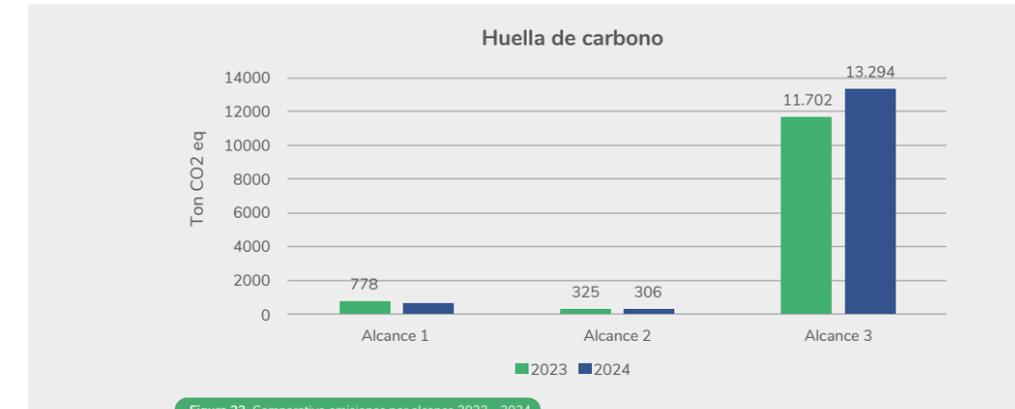


Figura 23. Comparativo emisiones por alcance 2023 - 2024



Porta salida, túnel de Sinifaná.

En mayo de 2024, iniciamos la operación del sistema fotovoltaico instalado en el portal de salida del túnel de Sinifaná. Entre los principales beneficios logrados con la implementación de este sistema, destacamos:

- Ahorro en el 44% del consumo de energía demandado por el portal de salida del Túnel de Sinifaná durante la operación diurna.
- Reducción en el costo de la factura de energía eléctrica por \$35.794.754 con la exportación al operador de red (EPM) del excedente no consumido durante la operación diurna del portal.
- Con la operación del sistema, se han evitado la emisión de 22,61 ton CO₂ eq, lo que representa una disminución del 70% en las emisiones del portal por consumo de energía.

El sistema fotovoltaico instalado en el portal de salida del túnel de Amagá es el primero de los siete proyectados por la Concesionaria, cuya puesta en operación está programada para el primer semestre de 2025. En conjunto, esperamos alcanzar una capacidad de generación de 439,51 kWp cuando todos los proyectos estén operativos.

Sistemas fotovoltaicos proyectados	Capacidad kWp	Operación
Túnel de Amagá Portal salida	118,17	Febrero 2025
Túnel Sinifaná Portal entrada	118,17	
Centro de control y operaciones	118,17	
Intersección Titiribí	20	Abril 2025
Intersección Camilo C	20	
Túnel Kachotis Portal entrada	30	
Área de servicios	15	
Total capacidad	439,51	

La demanda anual de energía de las instalaciones del proyecto es de 1.054.364 kWh. Paralelamente, los siete sistemas fotovoltaicos suministrarán al proyecto un total de 316.309 kWh, lo que equivale al 30% de la energía total requerida por año. Además, se proyecta una reducción de las emisiones de CO₂ en 109,21 toneladas equivalentes por año, lo que representaría una disminución del 59,1% en las emisiones de carbono correspondientes al Alcance 2.

Simultáneamente, en las oficinas administrativas y operativas del proyecto, instalamos sensores automáticos para el encendido de la iluminación en baños, cocinetas y aires acondicionados. Asimismo, llevamos a cabo campañas de sensibilización sobre el ahorro y uso eficiente de la energía a través de videos e infografías, que enviamos a nuestros colaboradores mediante los canales de comunicación corporativa. Además, capacitamos a nuestros conductores en conducción eficiente y sostenible.

Finalmente, adelantamos los estudios de viabilidad para la renovación de nuestra flota vehicular convencional. Por ello, durante el año 2025, sustituiremos dos vehículos que utilizan combustibles fósiles por vehículos eléctricos, los cuales se integrarán a las actividades de operación y mantenimiento vial.