



- 2024 -

INFORME DE CARBONO NEUTRALIDAD

AUTODECLARACIÓN BASADA EN: ISO 14064-1 & 3 | ISO 14068-1 | INTE B5 | GHG PROTOCOL | IPCC



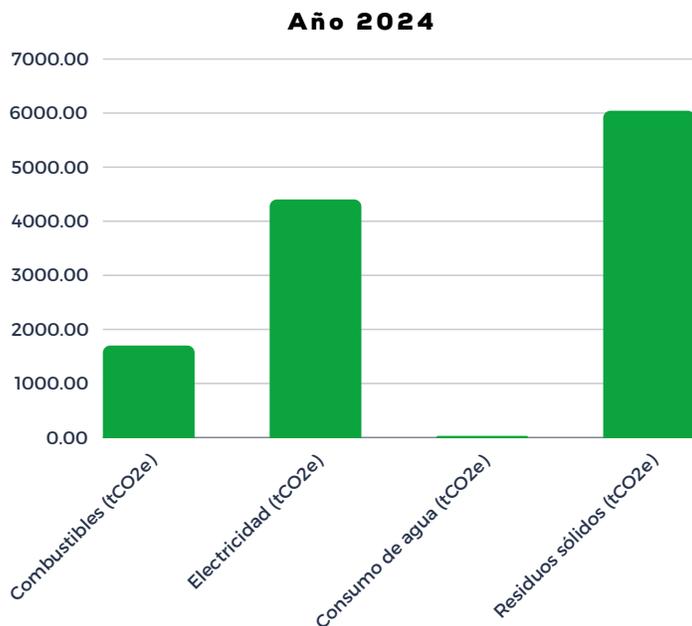
Preparado para:
EMPACAR - BOLIVIA
Diciembre, 2024 (v.1.1)

www.greenCloud.io



Emisiones de GEI de EMPACAR (Año natural: 2024)

REFERENCIAS DE AUTODECLARACIÓN: ISO 14064-1 & 3 | ISO 14068-1 | INTE B5 | GHG PROTOCOL | IPCC



EMISIONES DE GEI (2024)

EMPACAR durante el **2023** ha emitido un total de **12,178.69 tCO2e** considerando emisiones de alcance I, II y III según el GHG Protocol. El inventario incluye las fuentes de: combustibles, electricidad, aguas residuales y generación de residuos sólidos.

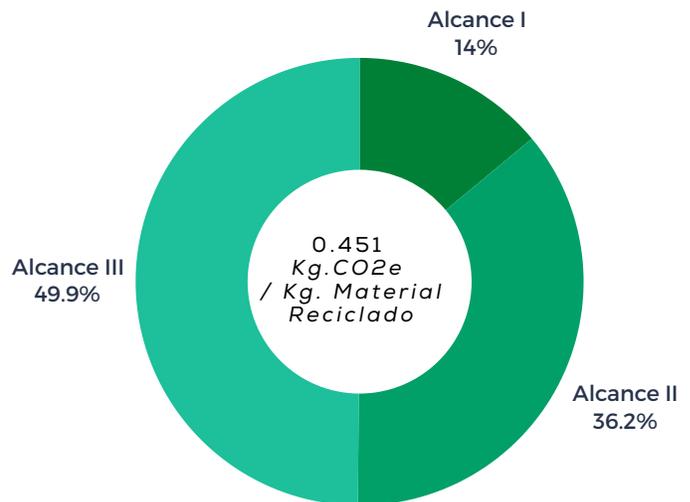
Para neutralizar el **100 % de las emisiones netas residuales el proyecto debe adquirir el equivalente en créditos de carbono (CERs y/o VERs)** o bien realizar una acción de remoción vertical a 1 año conservando **487,147.6 árboles adultos de especies endémicas tropicales**, sobre **1,218 hectáreas aprox.**

VERIFICACIÓN INTERNA (ISO 14064-3)

Para el año **2024**, se ha verificado **internamente** el inventario de GEI bajo la norma **IBN ISO 14064-3** por parte de GreenCloud.io, considerando un nivel de confianza del 95 %, y una materialidad de error del 5 % para las emisiones de: alcance I, II y III.

SISTEMA DE GESTIÓN DE GEI

Desde el año 2019, la organización bajo el programa de **Ecosector** gestionado por GreenCloud.io, planifica, implementa y sostiene un **Sistema de GEI** para demostrar la **Carbono Neutralidad**.



Fuente: GHG Protocol del WRI

- 16,832.52 (-256.25%)

toneladas de CO2e reducidas por cocientes de eficiencia contra año base.
(*Año **2024** vs. **BAU-2019**)

+361.73 (+3.56%)

toneladas de CO2e **añadidas** por cocientes de eficiencia contra año anterior.
(*Año **2024** vs. **2023**)

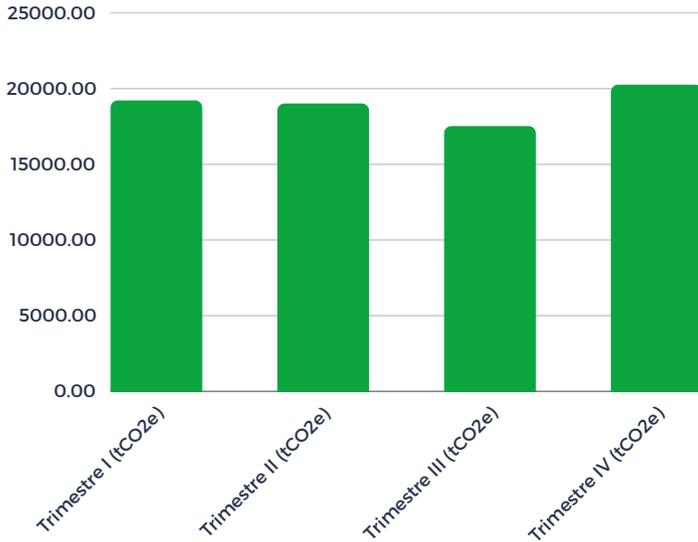
0.451

kilogramos de dióxido de carbono equivalente emitido (tCO2e) por kilogramo de material reciclado.
(*PET, Otros Plásticos y Cartón)

Emisiones Evitadas de GEI - EMPACAR (Año natural: 2024)

REFERENCIAS DE AUTODECLARACIÓN: ISO 14064-1 & 3 | ISO 14068-1 | INTE B5 | GHG PROTOCOL | IPCC

Año 2024



EMISIONES EVITADAS DE GEI (2024)

En **2024**, **EMPACAR** logró evitar la emisión de **76,008.96 tCO2e** a través de sus procesos, que abarcan desde la recolección de PET, otros plásticos y cartón residual, hasta el reciclaje, la transformación en nuevos empaques y su posterior distribución en el mercado boliviano. Esta evaluación de las emisiones evitadas de GEI también incluye una comparación del impacto mitigado entre el PET nuevo y el PET reciclado en términos de la huella de carbono del producto.

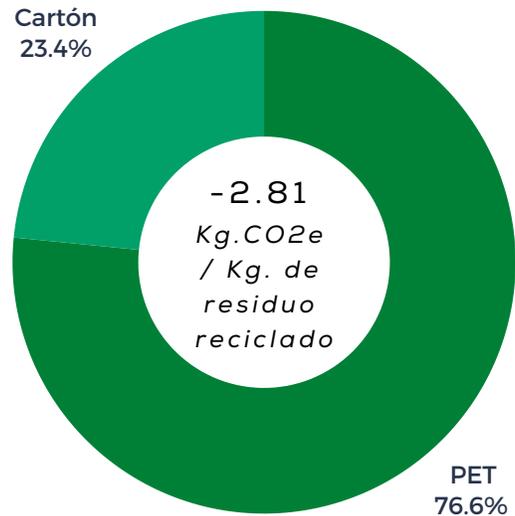
Además, se estimaron las emisiones evitadas al recuperar plásticos y cartón para su reciclaje, evitando así su disposición final en vertederos y/o rellenos sanitarios.

VERIFICACIÓN INTERNA (ISO 14064-3)

Para el año **2024**, se verifica internamente el volumen de recolección de PET, otros plásticos y cartón para reciclaje, revisando datos de actividad controlados por la organización. Las emisiones evitadas suceden fuera de los límites de este Informe de GEI (Alcance III).

SISTEMA DE GESTIÓN DE GEI

Desde el año 2019, la organización bajo el programa de **Ecosector** gestionado por GreenCloud.io, planifica, implementa y sostiene un **Sistema de GEI** para demostrar la **Carbono Neutralidad**.



Fuente: ADEME BC V6 | IMN Costa Rica 2024 | Science Direct (2015)

Mitigación de:

- 76,008.96

toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO2e) evitadas fuera de la organización.

Equivalente a:

34,084.73

vehículos a gasolina retirados del parque automotor durante un (1) año a nivel de emisiones de CO2e.

Representa el:

624.11 %

de las emisiones netas de GEI generadas durante el año operacional 2024.

ANEXO



EMPACAR S.A.
INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) ENERO 2024 - DICIEMBRE 2024

Tipo de emisión	Metodología utilizada	Fuente	Cantidad / Año	Unidad de medida	Factor de emisión CO2		Total	Factor de emisión CH4		Total	Factor de emisión N2O		Total	tCO2e Emitido
					Factor	PCG		Factor	PCG		Factor	PCG		
Directas	GHG- IPCC	Diesel (Transporte)	491,207.00	Litros	2.61E-3	1	1,283.52	1.49E-7	28	2.05	1.54E-7	265	20.05	1,305.62
	GHG- IPCC	Gas Natural (Industrial /Institucional)	199,616.00	Metros Cúbicos	1.98E-3	1	394.72	1.76E-7	28	9.85E-1	3.52E-9	265	1.86E-1	395.90
Total emisiones Directas en tCO2e (Ámbito 1)													1,701.51	

Tipo de emisión	Metodología utilizada	Fuente	Cantidad / Año	Unidad de medida	Factor de emisión CO2		Total	Factor de emisión CH4		Total	Factor de emisión N2O		Total	tCO2e Emitido
					Factor	PCG		Factor	PCG		Factor	PCG		
Indirectas	GHG- IPCC	Energía eléctrica	13,029,250.00	kWh	3.38E-4	1	4,402.86	N/A	28	N/A	N/A	265	N/A	4,402.86
Total emisiones Indirectas en tCO2e (Ámbito 2)													4,402.86	

Tipo de emisión	Metodología utilizada	Fuente	Cantidad / Año	Unidad de medida	Factor de emisión CO2		Total	Factor de emisión CH4		Total	Factor de emisión N2O		Total	tCO2e Emitido
					Factor	PCG		Factor	PCG		Factor	PCG		
Indirectas Significativas	GHG- IPCC	Aguas residuales (Consumo m3)	90,465.00	Metros Cúbicos	3.44E-4	1	31.13	N/A	28	N/A	N/A	265	N/A	31.13

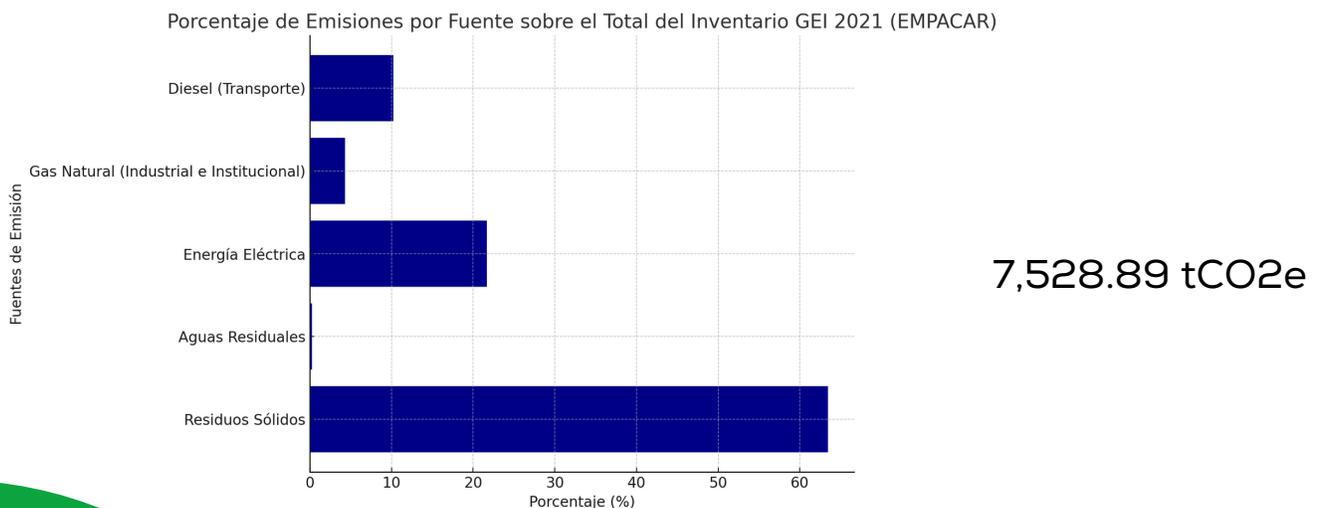
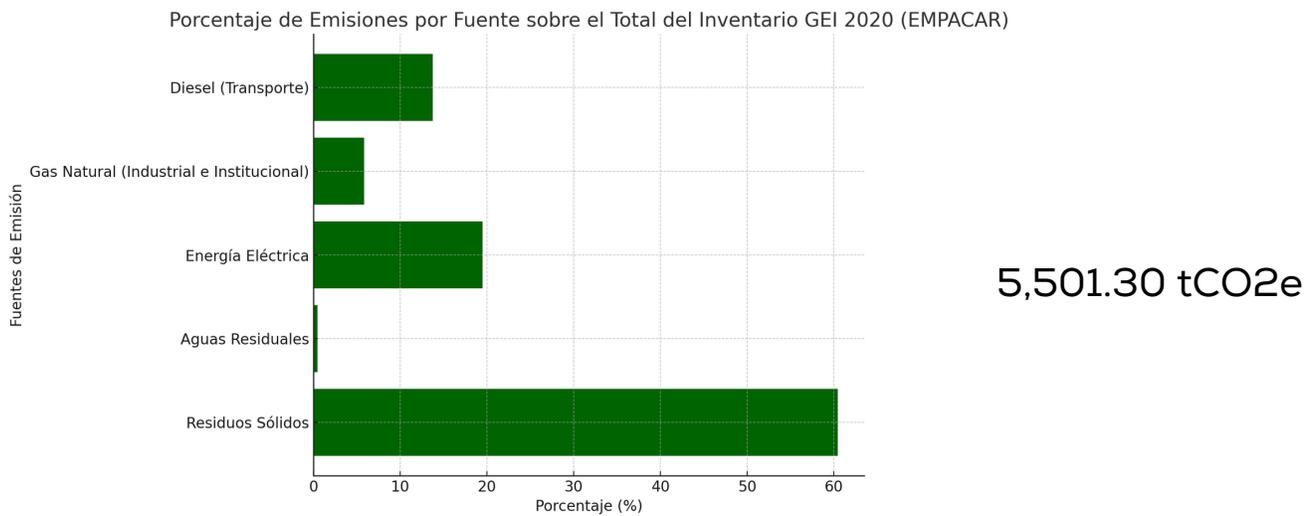
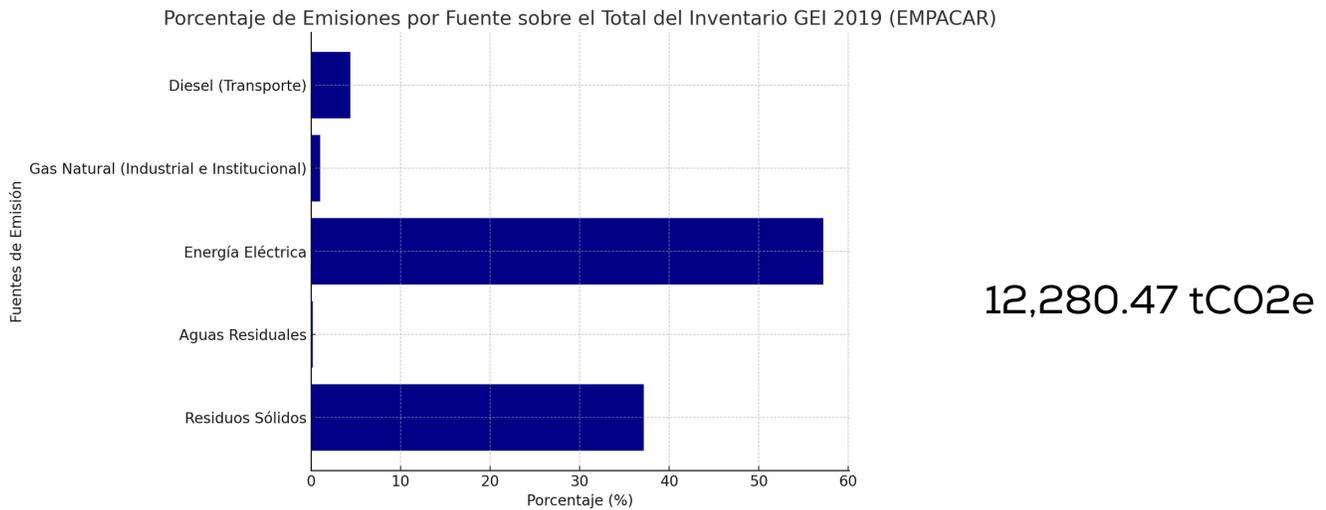
GHG- IPCC	Residuos sólidos (Relleno Sanitario)	4,158,540.00 Kg.	N/A	1	N/A	5.19E-5	28	6,043.19	N/A	265	N/A	6,043.19
-----------	--------------------------------------	------------------	-----	---	-----	---------	----	----------	-----	-----	-----	----------

Total emisiones Indirectas Significativas en tCO2e (Ámbito 3)										6,074.32		
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------	--	--

TOTAL TONELADAS EMITIDAS CO2e	12,178.69
-------------------------------	-----------

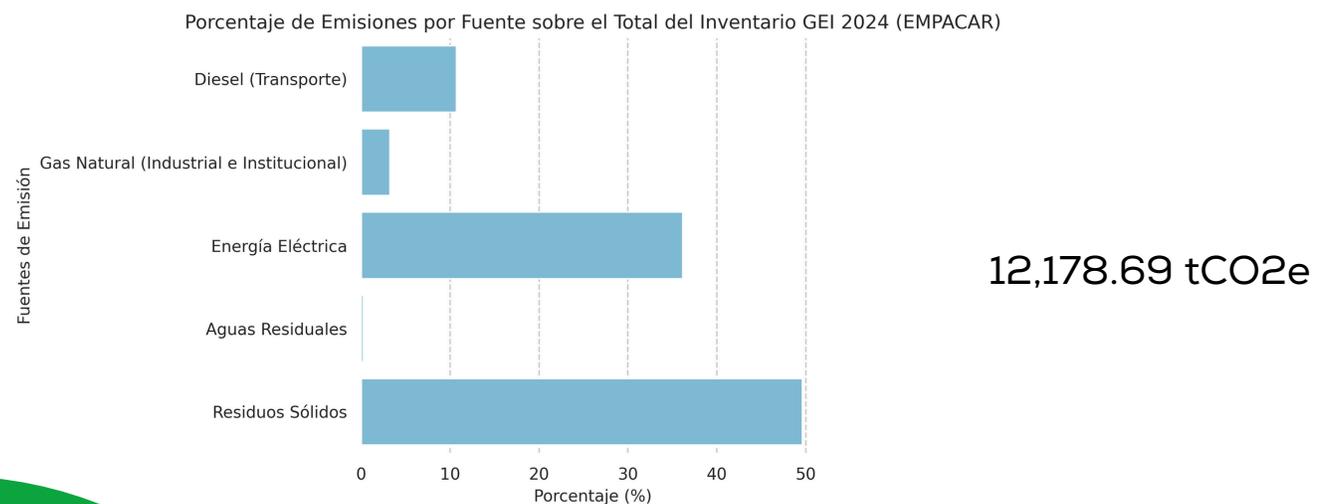
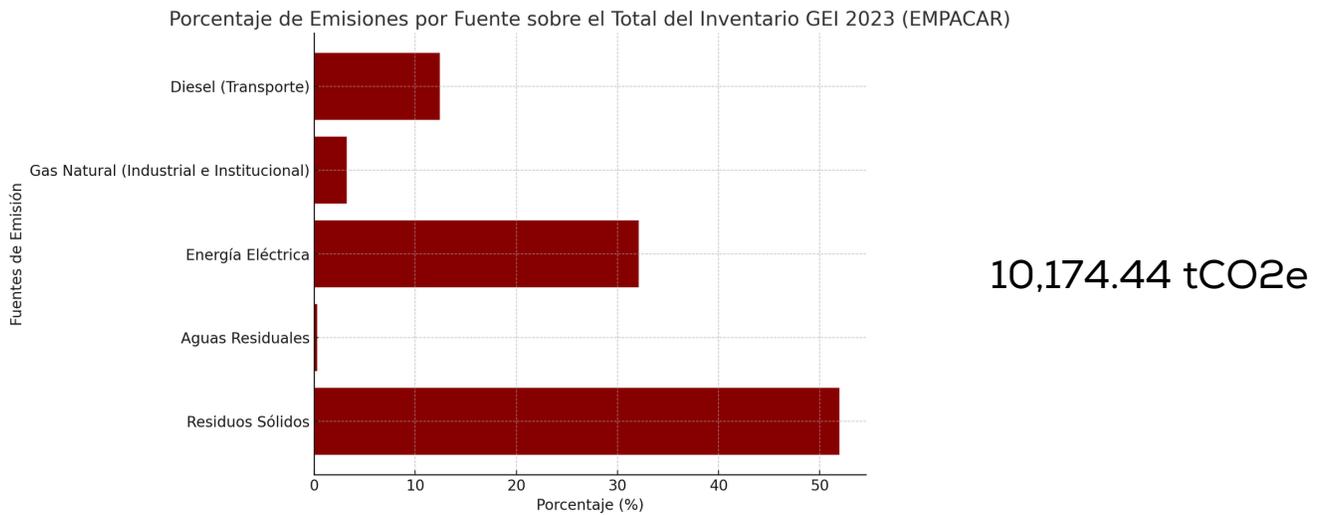
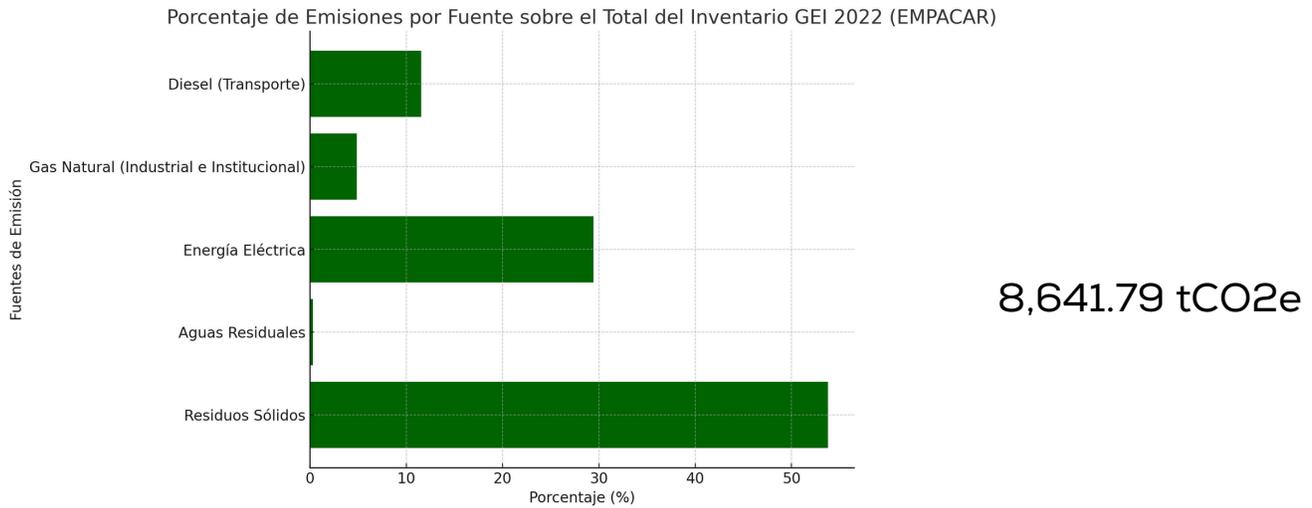
NIVEL DE IMPACTO % POR FUENTE DE GEI PARA LOS INVENTARIOS DE EMISIONES DE LOS PERIODOS DE OPERACIÓN: 2019, 2020, 2021, 2022, 2023 Y 2024 (EMPACAR S.A. - BOLIVIA)

PARTE I



NIVEL DE IMPACTO % POR FUENTE DE GEI PARA LOS INVENTARIOS DE EMISIONES DE LOS PERIODOS DE OPERACIÓN: 2019, 2020, 2021, 2022, 2023 Y 2024 (EMPACAR S.A. - BOLIVIA)

PARTE II



Informe Consolidado de Desempeño de GEI (2019–2024)

El Inventario Organizacional de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de EMPACAR ha transitado por una fase de reducción de emisiones entre 2019 y 2022, seguida de incrementos notables en 2023 y 2024. Tras registrar 12,280.47 tCO₂e en 2019, la huella decreció hasta 8,641.79 tCO₂e en 2022. Sin embargo, en 2023 se produjo un repunte a 10,174.44 tCO₂e, para culminar con 12,178.69 tCO₂e en 2024.

La sustitución parcial de electricidad por gas natural explica gran parte de la disminución inicial. El consumo de gas casi se duplicó respecto a 2019 antes de estabilizarse en los dos últimos años. Paralelamente, el uso de diésel, aunque significativo, no presentó fluctuaciones tan marcadas. No obstante, en 2023 y 2024 se observó un fuerte incremento del consumo de la red eléctrica, exacerbado por la creciente actividad industrial y, en gran medida, por la intensificación de los procesos de reciclaje.

La actualización del factor de emisión de la matriz eléctrica de Bolivia, basado en datos de Ember, Energy Institute, Our World in Data y Carbon Footprint Ltd, redujo de 483.00 a 337.92 gCO₂e/kWh, implicando un 30.04% menos emisiones por kWh. Este ajuste metodológico tuvo un efecto amortiguador: con el consumo eléctrico prácticamente duplicado entre 2023 y 2024, de no haberse implementado el nuevo factor, la huella global habría sido significativamente mayor.

Por otro lado, el indicador de eficiencia en la gestión de residuos ha experimentado importantes mejoras desde 2019, donde se situaba en 1.16 Kg CO₂e por Kg de material reciclado, hasta llegar a 0.437 en 2023. Para 2024, sin embargo, se registra un ligero repunte a 0.451, lo que podría atribuirse a cambios en la logística, mayor complejidad del proceso o incrementos en el consumo energético de las plantas de reciclaje. Pese a ello, el volumen de material recuperado pasó de 10,582.92 toneladas en 2019 a 27,030.98 en 2024, evidenciando un compromiso continuo con la economía circular y una capacidad creciente de recuperación de residuos.

Recomendaciones e Insights

- **Eficiencia Energética Intensiva:** Adoptar sistemas de monitoreo y control de picos de demanda para optimizar el consumo eléctrico y minimizar el costo ambiental en periodos de mayor producción. Evaluar la implementación de planes de mantenimiento preventivo y sustitución de equipos obsoletos que consuman más energía.
- **Fuentes Renovables y Autogeneración:** Considerar la instalación de paneles solares u otras alternativas de energías limpias que reduzcan la dependencia de la red eléctrica, especialmente en momentos de picos de producción. Esto no solo disminuiría el costo en la factura eléctrica a mediano plazo, sino que aportaría de manera sustancial a la mitigación de emisiones.

- **Optimización del Uso de Gas Natural:** Aun cuando el gas natural ya representa una fuente menos emisora que otros combustibles fósiles, se recomienda analizar si existen tecnologías de mayor rendimiento o procesos de cogeneración que maximicen la eficiencia y minimicen las emisiones asociadas al transporte y almacenamiento de este combustible.
- **Refuerzo en la Logística de Reciclaje:** A pesar de que el indicador de Kg CO₂e por Kg de material recuperado sigue muy por debajo de los niveles de 2019, el leve aumento en 2024 sugiere revisar la cadena de suministro y los procesos de transformación o compactación de residuos. Podrían incluirse vehículos más eficientes, rutas de transporte optimizadas y sistemas de clasificación automatizada para mantener o reducir el indicador.
- **Monitoreo Continuo y Transparencia Metodológica:** Dado el impacto significativo de la actualización del factor de emisión, resulta crucial permanecer atentos a posibles modificaciones futuras de la matriz eléctrica boliviana o a la aparición de nuevos estudios internacionales sobre el factor de emisión. La documentación transparente de estos cambios permitirá sostener la coherencia a lo largo de la serie histórica y facilitará la toma de decisiones basada en datos fiables.

Conclusión Final

EMPACAR ha demostrado que la adopción de mejoras tecnológicas y la sustitución parcial de fuentes más intensivas en carbono pueden reducir la huella de manera efectiva, como se evidenció entre 2019 y 2022. Sin embargo, el aumento de la actividad productiva y el elevado consumo de electricidad de la red originan un repunte de las emisiones en 2023 y 2024, incluso con una reducción sustancial en el factor de emisión eléctrico.

En adelante, el reto radica en implementar de forma sólida y consistente estrategias de eficiencia energética y, en la medida de lo posible, diversificar el mix hacia renovables, de modo que la expansión en capacidad de reciclaje y producción se realice de forma sostenible. La continuidad y mejora de los procesos de gestión de residuos, sumadas al seguimiento cercano de la huella asociada a cada etapa del ciclo productivo, resultarán indispensables para mantener la senda de reducción de emisiones y consolidar un equilibrio estable entre el crecimiento de la empresa y la protección ambiental.