

Informe de gases efecto invernadero

2022



Universidad Ean
Bogotá, D.C.

Tabla de contenido

1. Capítulo 1: Descripción general de las metas y los objetivos del inventario de la organización.....	4
1.1. Descripción de la empresa.	4
1.2. Generalidades del informe.....	4
1.3. Responsables del informe.	5
1.4. Periodo de reporte y definición del año base.	5
1.5. Gases incluidos en el inventario.....	6
2. Capítulo 2: Límites de la organización.	6
3. Capítulo 3: Límites del informe.	7
3.1. Límites del informe.	8
3.2. Descripción de la metodología del inventario.....	8
3.3. Justificación de las exclusiones.....	9
3.4. Factores de emisión y potenciales de calentamiento global.	12
4. Capítulo 4: Inventario cuantificado de emisiones y remociones de GEI.....	15
4.2. Resultados por categoría.	17
4.3. Resumen del inventario y evolución.	20
4.4. Análisis de incertidumbre.....	23
5. Capítulo 5: Iniciativa para la reducción de los GEI y seguimiento del desempeño interno.	25
5.1. Objetivo de reducción de emisiones.....	25
5.2. Definición de metas cuantificables, alcanzables y medibles.....	25
5.3. Nuevas iniciativas para la reducción de emisiones.....	25
5.4. Consideraciones finales.	26
5.5. Bibliografía.....	27

Listado de tablas

Tabla 1. Personas involucradas en este informe.....	5
Tabla 2. Emisiones de GEI según ISO 14064:1.....	10
Tabla 3. Factores de emisión y GWP.	12
Tabla 4. Emisiones de GEI 2022 Universidad Ean.....	15
Tabla 5. Resultados categoría 1.....	17
Tabla 6. Resultados categoría 2.....	18
Tabla 7. Resultados categoría 3.....	18
Tabla 8. Resultados categoría 4.....	19
Tabla 9. Clasificación de precisión de datos e intervalos.....	23
Tabla 10. Incertidumbre de las emisiones	24

Listado de ilustraciones

Ilustración 1. Distribución de las emisiones GEI 2022.....	16
Ilustración 2. Histórico de emisiones	22

Capítulo 1: Descripción de las metas y objetivos del inventario de la organización.

1.1. Descripción de la empresa.

La Universidad Ean es una institución prestadora del servicio público de la educación superior en el territorio colombiano por parte del Ministerio de Educación. Fue fundada en 1963 con un enfoque fuerte hacia el emprendimiento, es acreditada en Alta Calidad por parte del Ministerio de Educación nacional y certificada en ISO 9001:2015 (certificación No. CO09/2794, otorgada por SGS).

Para la Universidad Ean, el emprendimiento sostenible es una expresión deliberada de la búsqueda de transformaciones de los procesos productivos que conduce al descubrimiento, creación, evaluación y aprovechamiento de oportunidades consistentes con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el objetivo de su política es permear todos los procesos de la Universidad Ean con una visión estratégica que garantice la transición hacia la sostenibilidad y la adopción del emprendimiento sostenible impactando positivamente al país y a la comunidad internacional (Universidad Ean, 2023).

1.2. Generalidades del informe.

Este informe ha sido elaborado siguiendo la estructura y metodología propuesta en la Norma ISO 14064-1:2020. La norma constituye el estándar de los principios y requisitos para el diseño, desarrollo y gestión de inventarios de GEI para compañías y organizaciones. Asimismo, incluye los requisitos para determinar los límites de emisión de GEI, cuantificar las emisiones de GEI de la organización e identificar las actividades o acciones específicas de la compañía con el objeto de mejorar la gestión de dichas emisiones.

Además de las directrices contenidas en dicha norma, en el cálculo de la huella de carbono se ha tenido en cuenta el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG

Protocol, por sus siglas en inglés) utilizado en los inventarios anteriores creados por la Universidad.

1.3. Responsables del informe.

El cálculo del inventario 2022 y la elaboración del presente documento fue realizado por docentes y colaboradores de la Universidad Ean, dando cumplimiento al perfil establecido para cada cargo, según la información presentada en la tabla 1.

Tabla 1. Personas involucradas en este informe.

Elaboración de inventario de carbono (2022)		
Anyela del Carmen Ñustes Barrera	Universidad Ean	Coordinadora del proyecto anustes@universidadean.edu.co
Julián David Antorveza Gil	Universidad Ean	Profesional en gestión ambiental jdantorveza@universidadean.edu.co
Julián Felipe Segura Contreras	Universidad Ean	Director del área Ambiental y Energías jfsegurac@universidadean.edu.co

Elaboración propia.

El informe está destinado para el uso y consulta de la institución y toda la comunidad de la Universidad Ean; es posible que su totalidad o partes importantes sean usados como mecanismo de divulgación para entidades externas nacionales e internacionales y partes interesadas en general de forma directa o a través del informe de sostenibilidad institucional. Para ello, se recurrirá a diferentes niveles de comunicación, entre las que se pueden mencionar documentos científicos (para la comunidad de investigadores), menciones en prensa, redes sociales y página web (para la sociedad).

1.4. Periodo de reporte y definición del año base.

El periodo cubierto en el presente inventario de emisiones de GEI de la Universidad corresponde a la vigencia 2022, desde el 01 de enero hasta el 31 de diciembre, y tomó

el 2021¹ como base para la cuantificación y medición de las emisiones GEI, con el fin de comparar los datos históricos.

1.5. Gases incluidos en el inventario.

Los GEI incluidos en el informe son generados por las actividades de la organización. Estos son: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) y, además, hidrofluorocarbonos (HFCs), de refrigerantes como R-134A, R-410A, R-513A, R-600A, e hidroclorofluorocarbonos (HCFCs), de los sistemas de extinción de incendios. Los perfluorocarbonos (PFC) no se contabilizan entre los flujos de emisión del informe ya que no se ha detectado emisión de estos compuestos derivada de la actividad de la Universidad.

Capítulo 2: Límites de la organización.

La organización contabiliza el 100% de sus emisiones de GEI atribuibles a las operaciones en sus instalaciones sobre las cuales ejerce control 100% operativo o financiero. En la tabla 2 se detallan las características de las instalaciones en funcionamiento para el 2022 en la institución.



Fundadores

Calle 79 # 11 – 45

Biblioteca, aulas, comedor estudiantil, centro médico, oficinas, otros servicios operativos y tecnológicos.

Área construida: 14.554 m²

¹ Se toma el año 2021 como año base, porque incluye la nueva operación de la Universidad Ean después de la emergencia sanitaria, junto con el funcionamiento del edificio Ean Legacy.

Legacy

Carrera 11 # 78 - 47

Aulas, comedor estudiantil, oficinas, salas de docentes y facultades.

Área construida: 19.877 m²



Laboratorios de ingeniería

Calle 74 # 9 - 49

Laboratorios de física, química y biología, laboratorios de procesos.

Área construida: 642,33 m²

Avenida Chile

Calle 71 # 9 - 84

Gestión documental,

EanX, laboratorios de procesos térmicos, mecánica de fluidos y procesos físicos, emisora.

Área construida: 4.816 m²



Capítulo 3: Límites del informe.

3. Límites del informe.

Con la finalidad de establecer los límites del informe, se identificaron las siguientes categorías de acuerdo con las fuentes de emisión:

3.1.1. Categoría 1: Emisiones y remociones directas de GEI en toneladas CO₂ eq.

Emisiones directas provenientes de la combustión estacionaria, emisiones directas provenientes de la combustión móvil, emisiones fugitivas causadas por la liberación de GEI en sistemas antropogénicos.

3.1.2. Categoría 2: Emisiones y remociones indirectas de GEI en toneladas CO₂ eq.

Emisiones provenientes de electricidad importada.

3.1.3. Categoría 3: Emisiones indirectas causadas por la transportación en toneladas CO₂ eq.

Emisiones por desplazamiento de bienes aguas arriba, bienes aguas abajo y viajes de negocio.

3.1.4. Categoría 4: Emisiones indirectas de GEI causadas por productos que utiliza la organización en toneladas CO₂ eq.

Emisiones por productos comprados y la disposición de residuos sólidos y líquidos.

3.1. Descripción de la metodología del inventario

Se calculó las emisiones directas que se generan por fuentes controladas por la organización, como la quema de combustibles en instalaciones propias. Luego, las emisiones indirectas asociadas al consumo de electricidad, así como las emisiones relacionadas con actividades tercerizadas o de la cadena de suministro.

Se utilizaron factores de emisión actualizados (descritos en la tabla 4) y apropiados para cada fuente o actividad, considerando las unidades adecuadas (toneladas de CO₂ equivalente). Estos factores pueden fueron proporcionados por organismos gubernamentales, investigaciones científicas o bases de datos reconocidas. Se sumaron todas las emisiones calculadas en cada categoría para obtener la huella de carbono total de la organización. Esto incluye las emisiones de dióxido de carbono CO₂, metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) y otros gases de efecto invernadero, convertidos a equivalentes de CO₂.

Se deben expresar las emisiones directas e indirectas de GEI cuantificadas por separado para CO₂, CH₄, N₂O, HFC en toneladas de CO_{2 eq}, junto con una descripción de cómo se consideran las emisiones biogénicas de CO₂ en toneladas de CO_{2 eq}.

3.2. Justificación de las exclusiones

Para la identificación de las emisiones que se excluyeron del cálculo de emisiones GEI de la Universidad, se categorizaron las fuentes de emisiones de GEI dentro de los límites de la empresa, como se muestra en la tabla 3. Algunos ejemplos de fuentes son: equipos de combustión fija (plantas eléctricas, gas natural, entre otros), equipos de combustión móvil (medio de transporte), emisiones fugitivas (liberaciones por fugas en uniones o juntas de equipos, por tratamiento de aguas residuales, torres de enfriamiento, entre otros), según las categorías establecidas por la ISO 14064-1 (Universidad Ean , 2023).

Existe la posibilidad de hacer exclusiones dentro de las fuentes de emisión en el cálculo, para esto se establecen los siguientes criterios de selección:

- Nivel de influencia en fuentes: Es la medida en que la Universidad puede dar seguimiento y minimizar las emisiones.
- Magnitud de las emisiones: Importancia de un alcance de emisiones con respecto a la huella de carbono total, a partir de la cual una fuente puede

considerarse cuantitativamente significativa. Ejemplo se requieren combustibles fósiles o electricidad para usar los productos de la organización.

- Acceso a la información: Obtención de datos para realizar el cálculo.
- Nivel de exactitud: Representa que el grado de incertidumbre de los datos no sea demasiado elevado.

Tabla 2. Emisiones de GEI según ISO 14064:1.

Categoría	Subcategorización	Observaciones
Emisiones directas	Combustión estacionaria	Incluida en el inventario
	Combustión móvil	Incluida en el inventario
	Procesos industriales	No aplica
	Emisiones fugitivas	Incluida en el inventario
	Uso del suelo y la silvicultura	No aplica
Emisiones indirectas	Electricidad importada	Incluida en el inventario
	Energía importada (vapor, calefacción, etc.)	No aplica
Emisiones indirectas causadas por el transporte	Transporte y distribución de bienes agua arriba*	Piloto transporte de proveedores
	Transporte y distribución de bienes aguas abajo*	Piloto transporte residuos
	Desplazamiento diario de colaboradores	En este periodo no hay información suficiente, se reportarán en cálculos futuros.
	Transporte de clientes y visitantes	En este periodo no hay información suficiente, se reportarán en cálculos futuros.
Emisiones indirectas causadas por productos que utiliza la organización	Productos comprados *	Piloto compras y proveedores
	Disposición de residuos sólidos y líquidos y tratamiento*	Piloto

Emisiones indirectas asociadas con el uso de los productos de la organización	Emisiones tiempo de vida de los productos vendidos	No aplica
	Activos arrendados aguas abajo	No aplica
	Escenarios de vida final	No aplica
	Inversiones	No aplica

Elaboración Propia

* A partir de la decisión institucional de migrar hacia la norma ISO 14064-1, y en el proceso de la elaboración del Inventario GEI 2022, se realiza un primer inventario para el cálculo de emisiones en las siguientes categorías: Transporte y distribución de bienes agua arriba, transporte y distribución de bienes agua abajo, productos comprados, disposición y tratamiento de residuos sólidos y líquidos.

En este primer piloto se priorizó el acceso a la información, junto con el nivel de influencia de las emisiones en las fuentes generadoras. Se establecen nuevos criterios, mecanismos y formatos para la captura de la información que logren representar un total de emisiones con menor incertidumbre y más cercano a la operación de la institución.

Se espera que en los próximos cálculos se incluyan de igual manera las emisiones indirectas asociadas al desplazamiento diario de colaboradores, estudiantes, visitantes y clientes de la Universidad, junto con información más robusta sobre las emisiones anteriormente mencionadas.

3.3. Factores de emisión y potenciales de calentamiento global.

La captura de la información correspondiente a los datos de actividad del 2022 se desarrolló a partir de los registros identificados en los diferentes procesos y subprocesos de la organización, tal y como se presenta en la tabla 4, junto con los factores de emisión correspondientes para el cálculo de las emisiones GEI.

Tabla 3. Factores de emisión y GWP.

Categoría de emisiones	Emisiones	Datos de actividad	Factor de emisión - Incertidumbre	GWP
Emisiones directas provenientes de la combustión estacionaria	Combustión fija	Volumen y tipo de combustible utilizado en las plantas eléctricas.	Diesel (UPME, 2021) 10,18 kgCO ₂ /gal 0,01 gCH ₄ /gal 0,006 gNO ₂ /gal Incertidumbre: 0,205 - Biodiesel palma 6,882 kgCO ₂ /gal 0,026 gCH ₄ /gal 0,005 gNO ₂ /gal Incertidumbre: 0,298	(IPCC, 2021) CO ₂ : 1 CH ₄ : 27 NO ₂ : 273
	Gas natural	Consumo de gas natural	Gas natural (UPME, 2021) 0,156 kgCO ₂ /gal 0,036 gCH ₄ /gal 0,004 gNO ₂ /gal Incertidumbre: 6,589	(IPCC, 2021) CO ₂ : 0,182
Emisiones directas provenientes de la combustión móvil	Combustión móvil	Volumen y tipo de combustible utilizado para el desplazamiento del vehículo.	- Diesel (UPME, 2021) 8,808 kgCO ₂ /gal 0,293 gCH ₄ /gal 0,028 gNO ₂ /gal Incertidumbre: 0,203 - Biodiesel palma 5,92 kgCO ₂ /gal 0,088 gCH ₄ /gal 0,2 gNO ₂ /gal	(IPCC, 2021) CO ₂ : 1 CH ₄ : 27 NO ₂ : 273
Emisiones fugitivas causadas por la liberación de	Refrigeración y aire acondicionado	Inventario de equipos de refrigeración, tipo de gas	Factor de emisión operativo puede variar según el equipo. IPCC, 2021	Refrigerantes (IPCC, 2021) R 134 A: 1526 R 513 A: 673

GEI en sistemas antropogénicos		refrigerante reportado en el manual técnico Capacidad del gas refrigerante de cada equipo reportado en el manual técnico. Emisiones fugitivas según capacidad y tipo del equipo.		R 410 A: 2256
	Extinción de incendios	Tipo de extintor y capacidad, reportes de mantenimiento.	Factor de emisión operativo puede variar según el equipo. IPCC, 2021.	(IPCC, 2021) CO ₂ : 1 HCFC 123: 90,4
	Gases de laboratorio	Consumo de gas durante el periodo reportado. Soporte de las facturas	Factor de emisión operativo puede variar según el equipo. IPCC, 2021	(IPCC, 2021) CO ₂ : 1 NO ₂ : 273
Emisiones provenientes de electricidad importada	Electricidad importada	Consumo de energía eléctrica durante el año. Soporte de las facturas.	Energía eléctrica: 112 kgCO ₂ /mWh	(UPME, 2023).
Emisiones transporte y distribución de bienes aguas arriba – bienes aguas abajo	Transporte terrestre	Número de proveedores, desplazamientos, kilometraje recorrido.	Vehículo ligero de carga: 0,467kg CO ₂ /mille 0,013kg CH ₄ / mille 0,012kgNO ₂ / mille	(EPA, Emission Factors for Greenhouse Gas Inventories, 2022)
Emisiones de viajes de negocio	Viajes de negocio	Soporte de viajes realizados, kilometraje recorrido.	Calculadora oficial de la ICAO, 2023.	(ICAO, 2023)
Emisiones por productos comprados	Compras realizadas	Compra, tipo de compra, unidades, cantidad, valor total.	Cadena de suministro: Fabricación de un equipo de cómputo. 9,333kg CO ₂ /USD 0,033kg CH ₄ / USD	(EPA, 2021)

			0,00139kgNO ₂ / USD	
Emisiones por la disposición de residuos sólidos y líquidos	Residuos sólidos y líquidos	Registro residuos no aprovechables, disposición de residuos biosanitarios, medicamentos vencidos y peligrosos químicos	No aprovechables:0,82kg CO ₂ /kg - 0,0519kg CH ₄ /kg Aprovechables: 0,13kg CO ₂ /kg Peligrosos químicos: 1,92kg CO ₂ /kg Peligrosos líquidos: 0,18kg CO ₂ /kg Peligrosos biosanitarios: 0,6kg CO ₂ /kg	(Universidad Nacional, s.f.) (Instituto Meteorológico Nacional, 2022)

Elaboración propia.

Capítulo 4: Inventario cuantificado de emisiones y remociones de GEI.

4.1. Resultado inventario 2022.

La tabla 5 muestra los resultados de emisión de GEI con base en la metodología expuesta en el apartado anterior, la información recolectada y los factores de emisión de la Universidad Ean para el 2022, se aprecia una emisión total de **300,21 ton de CO_{2eq}** excluyendo las emisiones biogénicas. La figura 1 representa la distribución de las emisiones estimadas en las diferentes categorías y por los diferentes gases de efecto invernadero.

Las emisiones del consumo de combustible líquido para las fuentes fijas y móviles, por normativa colombiana debe tener una mezcla obligatoria de etanol o biodiesel de palma para gasolina motor y diésel respectivamente, que para su última actualización en octubre del 2021 fue de 10%. Es decir, del 100% de las emisiones de gases efecto invernadero asociadas al uso de combustible de fuentes móviles y fijas de la institución para el año en estudio, el 90% equivale a 14.13 toneladas de CO_{2eq} y el 10% restante 1.06 toneladas de CO_{2eq} como emisión biogénica.

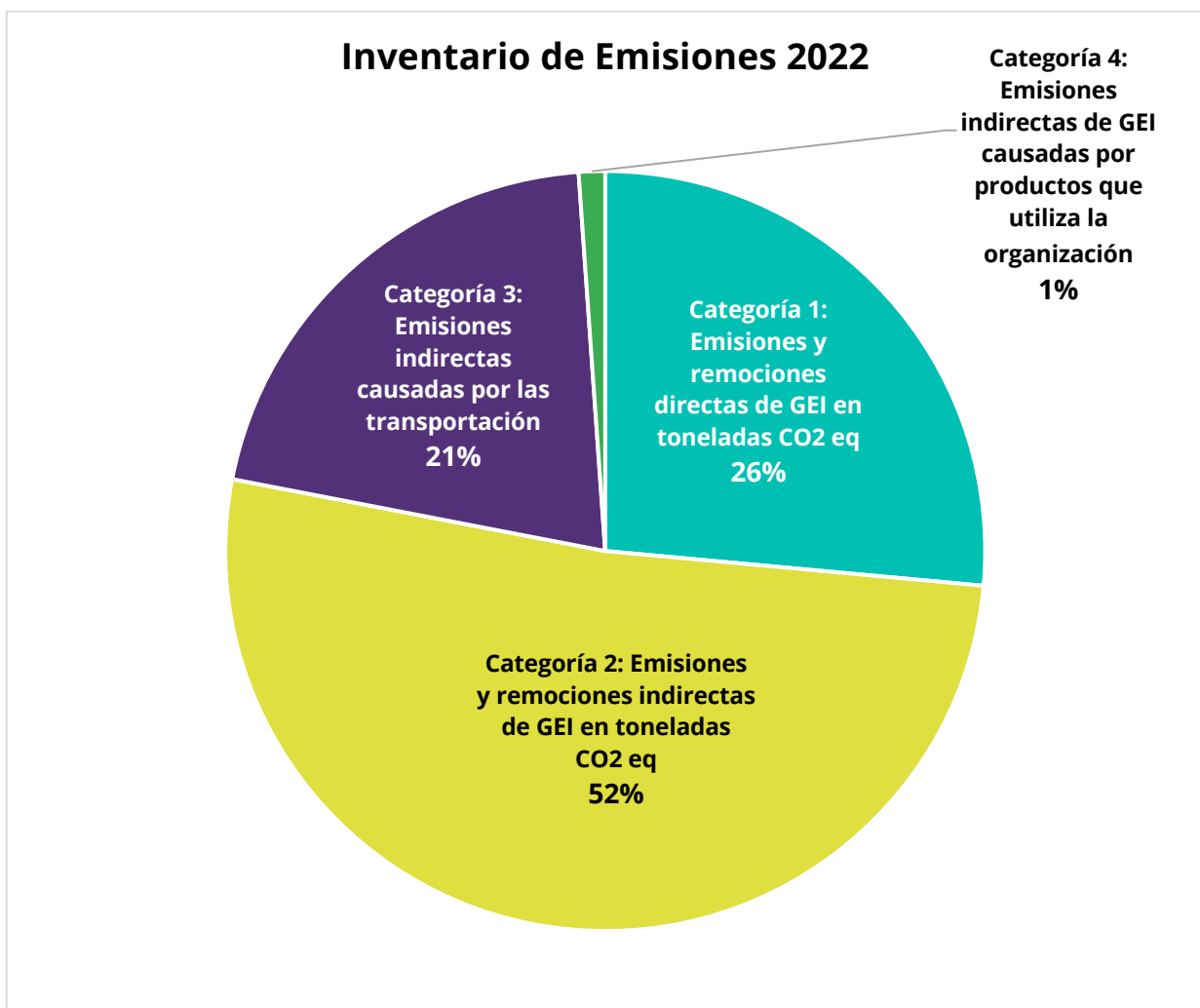
Tabla 4. Emisiones de GEI 2022 Universidad Ean.

Emisiones directas (ton)				Emisiones antropogénicas (ton)	Emisiones biogénicas (ton)
CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC		
17,16	0,14	3,04	0,01		
Emisiones directas provenientes de la combustión estacionaria				10,76	0,81
Emisiones directas provenientes de la combustión móvil				3,37	0,25
Emisiones directas causadas por la liberación de GEI en sistemas antropogénicos				65,31	-
Emisiones indirectas provenientes de electricidad importada				154,83	-

Emisiones provenientes de la transportación y distribución de bienes aguas arriba	0,03	
Emisiones provenientes de la transportación y distribución de bienes aguas abajo	0,74	
Emisiones indirectas derivadas de desplazamientos de viajes de negocio	61,83	-
Emisiones provenientes de bienes comprados	0,47	
Emisiones indirectas por la disposición de residuos sólidos y líquidos	2,89	-
Total relativo	300,21	1,06
Total general		301,27

Elaboración propia.

Ilustración 1. Distribución de las emisiones GEI 2022.



4.2. Resultados por categoría.

Tabla 5. Resultados categoría 1.

Subcategorización	Cantidad en toneladas de CO ₂ eq. 2021.	Cantidad en toneladas de CO ₂ eq. 2022.
Categoría 1		
Emisiones directas provenientes de la combustión estacionaria	0,06	10,76 (I)
Emisiones directas provenientes de la combustión móvil	3,18	3,37 (II)
Emisiones fugitivas causadas por la liberación de GEI en sistemas antropogénicos	150,56	65,31 (III)
Subtotal	153,85	79,44

Elaboración propia

- i. El consumo de gas natural en la sede Legacy desde el mes de Julio, y la disponibilidad de información sobre el funcionamiento y consumo de combustible en las plantas eléctricas, generó un aumento significativo respecto a las emisiones GEI del año anterior, donde no hubo consumo de gas, ni acceso confiable a la información.
- ii. Durante el segundo semestre del 2022 se generó un formato para la recolección de información sobre el kilometraje recorrido y volumen de combustible utilizado por el vehículo de la Universidad, lo que generó menor incertidumbre en la contabilización de las emisiones.
- iii. Diferente al inventario del 2021, se obtuvo más información sobre las características de los refrigerantes y su capacidad en los equipos de aire acondicionado y refrigeradores, modificando los supuestos creados en el informe anterior, lo que resultó en una disminución del 43% de emisiones GEI.

Tabla 6. Resultados categoría 2.

Subcategorización	Cantidad en toneladas de CO ₂ eq. 2021.	Cantidad en toneladas de CO ₂ eq. 2022.
Categoría 2		
Emisiones provenientes de electricidad importada	150,72	154,83 (IV)
Subtotal	150,72	154,83

Elaboración propia

- iv.** El aumento de las emisiones de la electricidad importada en el 2022 se atribuye a diversos factores, entre los que destaca el retorno a la presencialidad en las clases, la implementación de un modelo de trabajo híbrido que combina el teletrabajo con la asistencia presencial al campus y el cambio en el factor de emisión. Además, el uso creciente de los espacios para la realización de eventos internos y externos y la grabación de series y producciones audiovisuales en las instalaciones.

Tabla 7. Resultados categoría 3.

Subcategorización	Cantidad en toneladas de CO ₂ eq. 2021.	Cantidad en toneladas de CO ₂ eq. 2022.
Categoría 3		
Emisiones provenientes de la transportación y distribución de bienes aguas arriba	-	0,003 (V)
Emisiones provenientes de la transportación y distribución de bienes aguas abajo	-	0,74
Emisiones de viajes de negocio	4,28	61,83 (VI)
Subtotal	4,28	62,59

Elaboración propia

- v.** Se realizó el primer cálculo de emisiones provenientes de la transportación y distribución de bienes aguas arriba, y bienes aguas abajo. Para el primero se

seleccionaron dos proveedores desde el área de Gestión de Proveedores de la Universidad, relacionados con la distribución de equipos de computo y bonos empresariales. Para las emisiones aguas abajo, se calculó el kilometraje recorrido por las tres empresas prestadoras del servicio de transporte y disposición de residuos aprovechables y peligrosos. La Universidad empezará a implementar unos criterios en los siguientes inventarios para asegurar la calidad de la información.

- vi.** El informe del 2021 contabilizó un primer cálculo sobre las emisiones de GEI generadas por los desplazamientos asociados a viajes de negocio, sin embargo, durante ese periodo no se realizaron desplazamientos sino hasta septiembre del 2021 por la emergencia sanitaria COVID-19, la información fue compartida desde el área de Dirección de Extensión y Consultoría, relacionada con la ejecución de proyectos en campo y consultoría especializada.
- En el periodo 2022, se contabilizaron las emisiones de todos los desplazamientos aéreos de la Universidad, se tuvo en cuenta desplazamientos nacionales e internacionales. Para el cálculo de las emisiones se utilizó la calculadora ICAO de la Organización de Aviación Civil Internacional.

Tabla 8. Resultados categoría 4.

Categoría 4		
Subcategorización	Cantidad en toneladas de CO₂ eq. 2021.	Cantidad en toneladas de CO₂ eq. 2022.
Emisiones por producto comprados	-	0,47 (VII)
Emisiones por la disposición de residuos sólidos y líquidos	-	2,89 (VIII)
Subtotal	-	3,36

Elaboración propia

- vii.** Se creó el primer cálculo asociado con los productos comprados por la Universidad, para hacerlo se establecieron los criterios descritos anteriormente,

se revisó que información se tenía desde el área de Gestión de Proveedores, y a partir de eso, se identificó una compra que tuviese impacto alto en las actividades diarias de la Universidad para posteriormente calcular su huella asociada. Para este ejercicio, se seleccionaron compras realizadas de equipos de cómputo, se seleccionó el factor de emisión de fabricación de este. La Universidad implementará criterios sostenibles propios para la selección de proveedores, que permitirán identificar de mejor manera la información necesaria para el cálculo de las emisiones, y la reducción de su impacto.

- viii.** Durante el 2022 se realizó el primer cálculo de emisiones relacionadas con la generación, disposición y tratamiento de residuos sólidos y líquidos de la institución, iniciando en octubre 2022, con soportes de información, que proviene de los siguientes registros:
- a. Facturas de Proambiental Distrito para aproximar las toneladas de residuos no aprovechables generados.
 - b. Certificados de disposición de residuos aprovechables generados por ELE de Colombia.
 - c. Certificados de disposición final de residuos biosanitarios y peligrosos generados por Veolia y Ecocapital.

4.3. Resumen del inventario y evolución.

Desde julio del 2022, las emisiones directas asociadas al consumo de gas natural aumentaron en las instalaciones de la Universidad por la preparación de alimentos en la cafetería del primer piso.

Las emisiones generadas por el vehículo se han mantenido en niveles bajos durante los últimos dos informes de GEI, mostrando incluso una tendencia a la disminución. Este resultado positivo es consecuencia de la reducción en el uso.

Gracias a una adecuada recolección de información, se ha logrado disminuir significativamente las emisiones relacionadas, la Universidad mantendrá la supervisión

constante y el mantenimiento de todos los equipos de refrigeración y aire acondicionado.

Uno de los desafíos más notorios es el incremento en las emisiones generadas por los viajes de negocio. Si bien estos desplazamientos tienen un impacto negativo en el ambiente, existe un equilibrio entre este y el impacto social, a través del acercamiento a las comunidades, la creación de alianzas estratégicas y las consultorías especializadas sobre problemáticas ambientales actuales.

Por otra parte, las emisiones indirectas provenientes de la disposición de residuos sólidos y líquidos representan menos del 1% de las toneladas totales del inventario 2022. Sin embargo, se estima que estas emisiones puedan aumentar en el próximo inventario debido a una mayor disponibilidad de información sobre nuestro manejo de residuos. Es fundamental implementar estrategias de reducción, reciclaje y compostaje para contrarrestar este posible incremento.

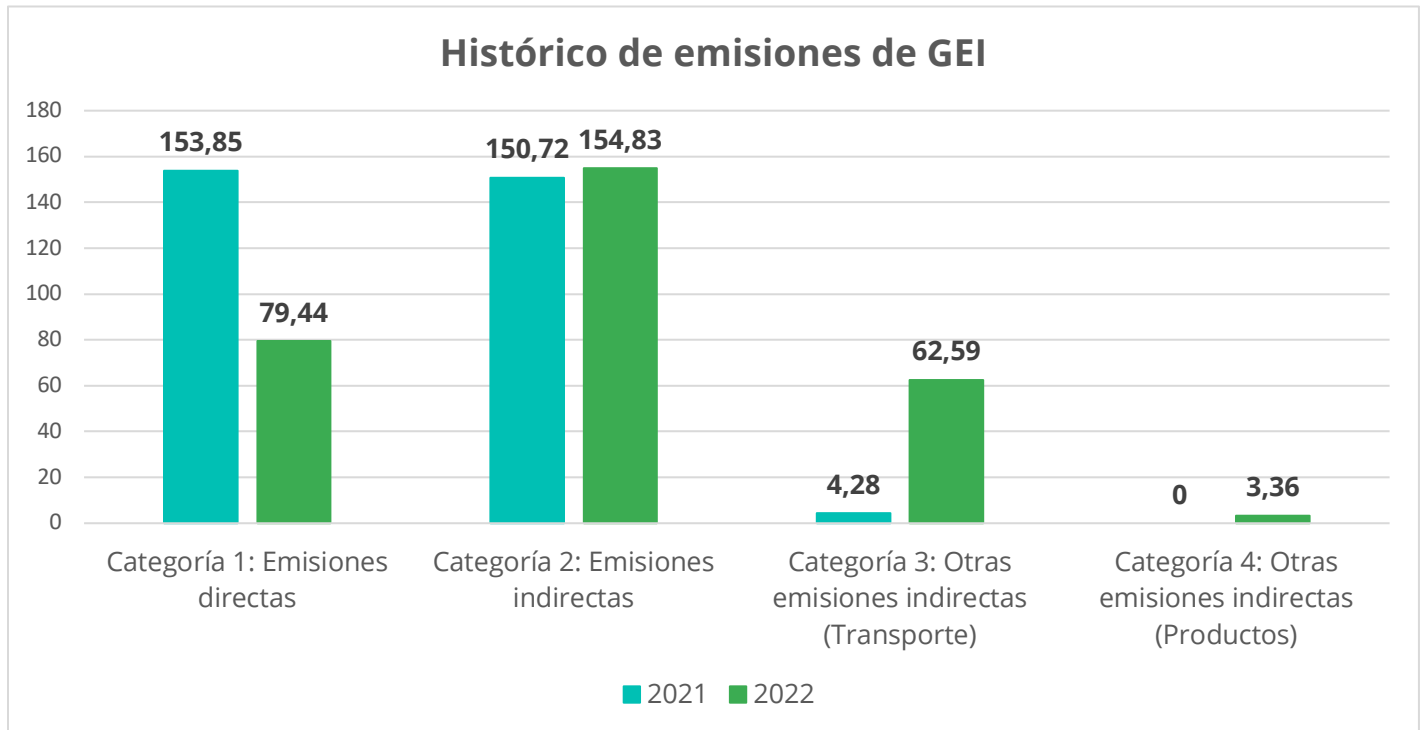
Se han efectuado los primeros cálculos relacionados con las emisiones generadas por el transporte y distribución de bienes tanto aguas arriba como aguas abajo, así como por los productos adquiridos por la institución universitaria. Estos cálculos iniciales se basaron en la información disponible, considerando el conocimiento de nuestras áreas estratégicas, aunque hasta el momento no representan un porcentaje significativo dentro del cálculo global de emisiones.

Conscientes de la importancia de reducir nuestro impacto ambiental y de promover la sostenibilidad, la Universidad ha decidido emprender un proceso destinado a mejorar la calidad de los cálculos en estas categorías. Para lograrlo, se desarrollarán estrategias y criterios específicos que nos permitirán cuantificar de manera más precisa las emisiones asociadas al transporte, distribución y adquisición de bienes.

Para asegurar la efectividad de estas estrategias y garantizar un enfoque continuo en la reducción de nuestro impacto ambiental, se establecerán comités periódicos encargados de proponer, evaluar y supervisar las acciones a seguir en este sentido.

Estos comités se convertirán en un pilar fundamental de nuestro compromiso con la sostenibilidad y nos guiarán hacia la implementación de medidas concretas que contribuyan a la mitigación de nuestro impacto.

Ilustración 2. Histórico de emisiones



Elaboración propia

4.4. Análisis de incertidumbre.

La estimación de la incertidumbre del inventario se realizó bajo el siguiente procedimiento establecido por la Universidad.²

- 4.4.1. Identificación de fuentes de incertidumbre: Variabilidad de los consumos, precisión de las mediciones, precisión de la información, variabilidad en el factor de emisión de CO₂.
- 4.4.2. Cuantificación de la incertidumbre: Después de considerar las fuentes de incertidumbre, se estima el promedio de incertidumbre por actividad, y la incertidumbre del factor de emisión de CO₂, reportado en la fuente oficial, de lo contrario se asumirá como una incertidumbre del 1%.
- 4.4.3. Posteriormente se obtiene la incertidumbre combinada, como lo establece el IPCC en su informe "La cuantificación de las incertidumbres en la práctica", a través de la raíz cuadrada de las incertidumbres encontradas:

$$\text{Incertidumbre} = \sqrt{\text{incertidumbre actividad}^2 + \text{incertidumbre factor}^2}$$

- 4.4.4. Los resultados son clasificados en una escala descrita por el World Resources Institute WRI, basándose en el referente del GHG Protocol de acuerdo con la tabla 9. Finalmente, se documentan los resultados encontrados como se muestra en la tabla 10, dando como resultado del cálculo, un 30% de incertidumbre, considerando el nivel de precisión del inventario como medio.

Tabla 9. Clasificación de precisión de datos e intervalos.

Precisión del dato	Intervalo de incertidumbre
Alto	<5%
Bueno	15% - 20%
Medio	21% - 30%
Pobre	>30%

Elaboración Propia.

² Establecido en el documento "SGA-001 Cuantificación de la Huella de Carbono Institucional" U. Ean.

Tabla 10. Incertidumbre de las emisiones

Subcategorización	Incertidumbre factor emisión	Incertidumbre combinada	Incertidumbre de las emisiones	Emisiones totales con cálculo incertidumbre
Emisiones directas provenientes de la combustión estacionaria	Diésel: 2,01% Biodiésel palma: 4% Gas Natural: 0,01%	1,4%	0,05%	10,76 ± 0,0054
Emisiones directas provenientes de la combustión móvil	Gasolina motor: 2,305%	8,0%	0,1%	3,37 ± 0,0028
Emisiones directas causadas por la liberación de GEI	Refrigerante 134 A: 37,8% Equipos extinción: 1%	5,4%	1,1%	65,31 ± 0,72
Emisiones indirectas provenientes de electricidad	Energía red: 1%	0,1%	0,1%	154,83 ± 0,155
Emisiones provenientes de aguas arriba	EPA: 1%	5%	0,01%	0,03 ± 0,00014
Emisiones provenientes de aguas abajo	EPA: 1%	5%	0,01%	0,74 ± 0,0001
Emisiones indirectas derivadas de desplazamientos de viajes de negocio	Calculadora ICAO: 15%	1,7%	0,3%	61,83 ± 0,19
Emisiones por producto comprados	EPA: N.A.	0,5%	0,001%	0,47 ± 0,0003
Emisiones indirectas por la disposición de residuos sólidos y líquidos	Residuos no aprovechables: 16,57%	2,6%	0,02%	2,83 ± 0,0005
Total		30%	0,02%	300,2 ± 0,13

Elaboración propia.

Capítulo 5: Iniciativa para la reducción de los GEI y seguimiento del desempeño interno.

La Universidad Ean plantea la reducción de sus emisiones desde su primer cálculo en el 2019 con 205,61 ton CO_{2eq} de emisiones directas e indirectas.

5.1. Objetivo de reducción de emisiones.

Reducir las emisiones GEI del 2021, 2022 y 2023 a través de acciones orientadas a la disminución del consumo de combustibles fósiles y electricidad, acorde con los lineamientos establecidos en la Estrategia de Carbono Neutralidad de la institución para una comunidad de más de 10.000 estudiantes (alrededor del 40% en modalidad virtual) a nivel de pregrado y posgrado y 800 colaboradores.

5.2. Definición de metas cuantificables, alcanzables y medibles.

Las siguientes metas hacen parte del documento Estrategia de Carbono Neutralidad de la Universidad, por un periodo 2021 – 2023:

- Aumentar hasta en un 10% para el 2023 las emisiones evitadas por la generación de energía renovable a través del sistema de paneles localizados en el edificio Fundadores.
- Reemplazar el 30% de las luminarias de alto consumo energético del edificio Fundadores por luminarias de bajo consumo energético para 2022. El 70% restante se reemplazará durante el 2023 y 2024.
- Disminuir el consumo total de energía de la Universidad hasta en un 10% para el 2024, con seguimiento anual.
- Disminuir hasta en un 30% las emisiones generadas por el uso de transporte público o particular de los colaboradores de la Universidad para el 2024, con la implementación del modelo PAT en el desarrollo de las actividades.

5.3. Nuevas iniciativas para la reducción de emisiones.

Se identificaron alternativas complementarias para la reducción de emisiones en línea con el compromiso de carbono neutralidad de la Universidad Ean, se hace énfasis principalmente a procesos que causan emisiones directas e indirectas de gases de efecto invernadero:

- Uso de los vehículos eléctricos de la Universidad para el desplazamiento de los colaboradores.
- Pesaje de los residuos generados en las instalaciones de la Universidad, y lograr identificar cuales están siendo incorrectamente dispuestos.
- Retos para la sensibilización del personal estudiantil y administrativo.
- Seguimiento de la generación de energía a través de los paneles solares del edificio Fundadores.³

5.4. Consideraciones finales.

En conclusión, el análisis de las emisiones generadas en la Universidad ha dejado al descubierto una realidad de avances significativos y desafíos por enfrentar en el compromiso con la sostenibilidad. Se valoran los logros obtenidos hasta ahora, en la recolección de la información, y la disminución de ciertas emisiones, mas, es necesario reconocer la necesidad de perseverar las estrategias de reducción de emisiones.

Es crucial que, como comunidad universitaria, se mantenga una colaboración constante y cohesionada para implementar medidas concretas que reduzcan tanto las emisiones directas como indirectas. De este modo, se podrá impulsar una cultura institucional responsable con el ambiente y garantizar un futuro más prometedor. El camino hacia la sostenibilidad es un compromiso colectivo, y solo a través de una acción conjunta y decidida se puede marcar una diferencia significativa en la preservación del entorno y el bienestar de las generaciones venideras.

³ Sistema de generación de energía renovable Universidad Ean
<https://easyview.auroravision.net/easyview/index.html?entityId=9602079>

6. Bibliografía.

- EPA. (2021). *Supply Chain Greenhouse Gas Emission Factors for US Industries and Commodities*.
Obtenido de
https://cfpub.epa.gov/si/si_public_record_Report.cfm?dirEntryId=349324&Lab=CESER
- EPA. (2022). *Emission Factors for Greenhouse Gas Inventories*. Obtenido de
https://www.epa.gov/system/files/documents/2022-04/ghg_emission_factors_hub.pdf
- ICAO. (2023). *Carbon Emissions Calculator*. Obtenido de <https://www.icao.int/environmental-protection/Carbonoffset/Pages/default.aspx>
- Instituto Meteorológico Nacional. (2022). *Factores de emisión de gases de efecto invernadero*.
Obtenido de <http://cglobal.imn.ac.cr/wp-content/uploads/2022/07/FactoresEmision-GEI-2022-1.pdf>
- IPCC. (2014). *Fifth Assessment Report* . Obtenido de <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar5/>
- IPCC. (2021). *Sixth Assessment Report, Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Obtenido de <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>
- UN. (2021). *GWP, CO₂(e) and the Basket of HFCs*. Obtenido de
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjL6ZqDoeb8AhXRfDABHQnhA70QFnoECAIQ&url=https%3A%2F%2Fwedocs.unep.org%2Fbitstream%2Fhandle%2F20.500.11822%2F26866%2F7878FS03GWPCO_EN.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3
- Universidad Ean . (2023). *Cuantificación de la Huella de Carbono Institucional*.
- Universidad Ean. (2023). *Universidad Ean*. Obtenido de universidadean.edu.co
- Universidad Nacional. (s.f.). *Sistema de Gestión Ambiental*. Obtenido de Huella de Carbono:
<https://sga.unal.edu.co/educacion/formacion-para-el-desarrollo-sostenible/huella-de-carbono>
- UPME. (2016). *FORTALECIMIENTO Y MEJORA DE LA BASE DE DATOS DE FACTORES DE EMISIÓN DE LOS COMBUSTIBLES COLOMBIANOS*. Obtenido de
http://www.upme.gov.co/calculadora_emisiones/aplicacion/Informe_Final_FECOC.pdf
- UPME. (2021). *CÁLCULO DEL FACTOR DE EMISIONES DE LA RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN COLOMBIA*. Obtenido de https://www1.upme.gov.co/siame/Documents/Calculo-FE-del-SIN/Documento_calculo_FE_del_SIN_2019_Dic_2020.pdf
- UPME. (2023). *Resultado de cálculo de Factor de Emisión del Sistema Interconectado Nacional, para inventario de Gases de Efecto Invernadero*. Obtenido de
<https://www.xm.com.co/noticias/5548-resultado-de-calculo-de-factor-de-emision-del-sistema-interconectado-nacional-para>