



Año de reporte 2022

Informe de resultados del inventario de emisiones, GEI y la carbono neutralidad, 2022

Elaborado por:

M.Sc. Susana Méndez Alfaro, UNA Campus Sostenible

Equipo de apoyo estudiantil

Paula Mora Méndez

Nataly Mendoza Hernández

Melany Vásquez Ulloa

Mónica Paniagua Pantoja

Valeria Villalobos Santana

Daniel Ballesterero Hernández

Alexandra Quirós Bravo

Allison Núñez

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

Contenido

1.	3	
	Objetivo general:	3
	Objetivos Específicos:	3
2.	3	
3.	6	
	Alcance	6
	Descripción de los compuestos incluidos en el inventario	10
	Descripción de fuentes	10
4.	13	
	Uso Previsto:	13
	Usuario Previsto:	13
5.	13	
6.	14	
7.	14	
8.	17	
9.	17	
10.	18	
	Cocientes de productividad/eficiencia	19
11.	20	
12.	20	
13.	20	
14.	21	
15.	21	
16.	22	
	Metodologías de cálculo	22
	Manejo de los datos de emisiones	23

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

- 17. 24
- 18. 24
- 19. 26
- 20. 26
- 21. 31
- 22. 33
- 23. 34

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

1. Propósito y objetivos del informe

El propósito de este informe es documentar el inventario de emisiones de gases efecto invernadero de la Universidad Nacional para el año 2022 siguiendo las disposiciones establecidas por las normas de referencia y los requisitos del Programa País 2.0.

Objetivo general:

Estimar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) generadas en la Universidad Nacional como punto de partida para la gestión de la carbono neutralidad y la orientación de las acciones en materia de reducción y compensación.

Objetivos Específicos:

- Reportar las emisiones de GEI generadas en la Universidad Nacional como punto de partida para la Carbono Neutralidad.
- Desarrollar un sistema confiable de contabilización de carbono que le permita a la institución, el desarrollo de acciones tanto de reducción como de compensación en materia de cambio climático.

2. Descripción de la organización y de los procesos

La Universidad Nacional de Costa Rica (UNA) es una institución de educación superior pública, creada en el año 1973 mediante la promulgación de la ley 5182. Se funda sobre las bases de la antigua Escuela Normal de Costa Rica (1914) y la Escuela Normal Superior (1968), instancias que se dedicaban a la formación de personal docente para primaria y secundaria en el país.

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

La UNA tiene como misión la creación y difusión del conocimiento en favor del bienestar humano, a través del desarrollo de iniciativas desde la docencia, la investigación, la extensión social y la producción, caracterizadas por un quehacer innovador, pertinente y oportuno que se basa en principios de libertad, diversidad, búsqueda de la verdad y la sustentabilidad natural y cultural (UNA, 2015).

Como parte de su estructura cuenta con el Consejo Universitario que es el órgano colegiado superior que dirige, orienta y decide la política general universitaria, integrado por la persona que ocupa la Rectoría de la UNA, así como una representación de los distintos estamentos que integran la comunidad universitaria (académico, administrativo y el estudiantado). Adicionalmente, la institución dispone de un Consejo de Rectoría, un órgano permanente de apoyo, coordinación y asesoría del Rector y Rector Adjunto; integrado por las personas que ocupan los puestos de vicerrectores (Administración, Vida Estudiantil, Docencia, Extensión e Investigación). Por último, el Consejo Académico es el órgano colegiado superior responsable de aprobar la normativa en materia académica, así como de coordinar, articular y orientar el quehacer académico general. Es presidido por la rectora adjunta e integra a los decanos, el vicerrector de vida estudiantil, el presidente del Sistema de Estudios de Posgrado, la autoridad superior de las secciones regionales y de las sedes interuniversitarias y la representación estudiantil.

Cuenta con ocho facultades (Filosofía y Letras, Ciencias Sociales, Ciencias de la Salud, Ciencias de la Tierra y el Mar, Ciencias Exactas y Naturales, Estudios Generales, Educación y Artes) y 52 unidades académicas (escuelas e institutos de investigación), las cuales son comunidades desconcentradas de diálogo y aprendizaje en las que se realiza la acción sustantiva, en un determinado ámbito disciplinario o interdisciplinario (UNA, 2015).

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

La institución posee una población total de 22 650 personas en 2022 (19 282 estudiantes y 3 368 funcionarios) distribuidos en sus diferentes sedes Área Metropolitana (Campus Omar Dengo, Campus Benjamín Núñez, Campus Higuerón y Sede Interuniversitaria Alajuela), Región Chorotega (Liberia y Nicoya), Región Brunca (Pérez Zeledón y Corredores) y Sección Regional Huetar Norte y Caribe (Campus Sarapiquí). Ofrece 79 planes de estudio de grado y 58 de posgrado, de los cuales 30 cuentan con algún tipo de acreditación.

Además del desarrollo de los planes de estudio en sus diversas modalidades y la institución ejecuta 798 programas, proyectos y actividades académicas de investigación, extensión, docencia e integrados en las siguientes áreas de conocimiento:

- Producción ecoeficiente agropecuaria y de recursos naturales,
- Salud ecosistémica y calidad de vida,
- Desarrollo científico, tecnológico e innovación,
- Humanismo, arte y cultura,
- Educación y desarrollo integral,
- Ambiente, territorio y sustentabilidad
- Sociedad y desarrollo humano
- Tecnologías de la información y comunicación

Mediante la gestión de programas, proyectos y actividades (PPAA), el personal académico de la institución ejecuta, da seguimiento y evalúa acciones en las áreas de investigación, extensión, docencia y producción, de una forma dirigida, planificada, organizada e integrada favoreciendo la identificación de oportunidades, la búsqueda y la propuesta de soluciones pertinentes a los principales desafíos de la sociedad costarricense tanto a nivel nacional como regional. Dentro del modelo de gestión de PPAA, las direcciones de unidad académica, así como los decanatos de facultad, son los responsables de velar, por el cumplimiento de las acciones y compromisos adquiridos durante la formulación de las iniciativas mientras que las vicerrectorías tienen la responsabilidad de coordinar, integrar,

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

evaluar y avalar las acciones propias de la gestión de programas, proyectos y actividades académicas.

La institución cuenta con un Programa de Gestión Ambiental Institucional (PGAI) evaluado por la Dirección de Gestión de la Calidad Ambiental (DIGECA) del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). Debido al buen desempeño ambiental y a esta calificación es que en los últimos años se obtuvo el premio a la “Excelencia Ambiental” otorgado por el MINAE.

Cabe mencionar que para el año de reporte de este informe, la institución mantuvo actividades en modalidades mixtas de teletrabajo para funcionarios académicos, trabajo presencial para funcionarios administrativos y principalmente presencialidad para estudiantes según las necesidades de los planes de estudio de las carreras en las distintas sedes y campus, esta condición puede haber incidido en las emisiones de gases de efecto invernadero reportadas ya que aumentó la presencialidad de estudiantes y funcionarios en las instalaciones respecto al año 2021.

3. Objetivo y alcance de la Carbono Neutralidad

Alcance

El alcance para Demostrar la Carbono Neutralidad incluye:

La Universidad Nacional consolida sus emisiones de GEI por medio del enfoque de control operacional tal y como lo establece el Programa País 2.0, cuantifica las remociones propiedad de la institución y las emisiones indirectas significativas.

El inventario de emisiones GEI se elaboró considerando la totalidad de instalaciones de la institución, incluyendo todos los campus universitarios donde la Universidad Nacional realiza sus actividades (Cuadro 1).

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

Cuadro 1. Instalaciones dentro del alcance de la carbono neutralidad

Instalaciones		Edificios
Sede Central	Campus Omar Dengo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Facultades de Ciencias Exactas y Naturales y Tierra y Mar 2. Facultades de Filosofía y Letras y Ciencias Sociales 3. Edificio Administrativo Rectoría 4. Residencias Calderón Fournier 5. Residencias Claudio Vázquez 6. Biblioteca Joaquín García Monge 7. Escuela de Topografía Catastro y Geodesia 8. Edificio Financiero Registro 9. Centro de Investigación y Docencia en Educación (CIDE) junto con edificios nuevos 10. Centro de Investigación, Docencia y Extensión Artística (CIDEA) 11. Centro Infantil "Carmen Lyra" (CIUNA) 12. Centro de Estudios Generales 13. Edificios de Vicerrectorías 14. Colegio Humanístico 15. Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (OVSICORI) 16. Proveduría Institucional (Complejo San Pablo) 17. Publicaciones 18. Programa de Desarrollo y Mantenimiento de la Infraestructura Institucional (PRODEMI) 19. Sección de Transportes 20. Campus Sostenible 21. Sección de Seguridad 22. Instituto Internacional en Conservación y Manejo de Vida Silvestre (ICOMVIS) 23. Escuela de Música/ CIEUNA 24. Biblioteca Joaquín García Monge 25. Campus Higuerón
	Instituto de Investigación y Servicios	<ol style="list-style-type: none"> 1. Edificio administrativo de oficinas y laboratorios 2. Aserradero

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

	Forestales (INISEFOR)	
	Museo de Cultura Popular	<ol style="list-style-type: none"> 1. Biblioteca cultural 2. Salón multiusos 3. Restaurante "la Fonda" 4. Tienda del Museo
	Campus Benjamín Núñez	<ol style="list-style-type: none"> 1. Escuela de Medicina Veterinaria 2. Escuela de Ciencias del Movimiento y Calidad de Vida (CIEMHCAVI) 3. Escuela de Informática 4. Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales (CINAT) 5. Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible (CINPE) 6. Residencias del Benjamín Núñez 7. Edificio de emprendimiento 8. Soda del campus
	Campus Higuerón	<ol style="list-style-type: none"> 1. Auditorio Cora Ferro 2. Edificio administrativo PRODEMI
Sede Brunca	Campus Coto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Edificio administrativo con oficinas, biblioteca, aulas y colegio humanístico 2. Residencias estudiantiles 3. Auditorio 4. Soda
	Campus Pérez Zeledón	<ol style="list-style-type: none"> 1. Edificio administrativo con oficinas, biblioteca, aulas, laboratorios y auditorio 2. Residencias estudiantiles 3. Colegio científico 4. Soda 5. Instalaciones de la antigua escuela 6. Escuela de Música Sinfónica 7. Finca Villa Ligia 8. Finca La Palmira
Sede Chorotega	Campus Liberia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Edificio administrativo con oficinas y aulas 2. Biblioteca

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

		<ol style="list-style-type: none"> 3. Residencias estudiantiles 4. Laboratorios (HIDROCEC) 5. Soda
	Campus Nicoya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Edificio administrativo con oficinas y aulas 2. Edificio biblioteca, aulas y el Centro Mesoamericano de Desarrollo Sostenible del Trópico Seco (CEMEDE) 3. Aula de gastronomía 4. Colegio Humanístico 5. Quiosco de actividades protocolarias 6. Residencias estudiantiles 7. Soda
Sección Regional Huetar Norte y Caribe	Campus Sarapiquí	<ol style="list-style-type: none"> 1. Edificio administrativo con oficinas, biblioteca y aulas, 2. Auditorio 3. Colegio Humanístico 4. Residencias estudiantiles
Estaciones experimentales y Fincas	Estación Nacional de Ciencias Marino-Costeras (ECMAR)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Edificio administrativo con oficinas, cocina/comedor, aulas, laboratorios y dormitorios 2. Laboratorios húmedos
	Estación de Biología Marina (EBM)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Edificio administrativo con oficinas, auditorio, cocina/comedor, aulas, laboratorios y dormitorios
	Finca Santa Lucia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Edificio de oficinas 2. Casa de hospedaje 3. Edificio de producción de productos lácteos y establo caprino 4. Bodega 5. Chanchera 6. Establo de ordeño

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

Descripción de los compuestos incluidos en el inventario

El inventario incluye las emisiones estimadas para los siguientes GEI:

- Dióxido de carbono (CO₂)
- Metano (CH₄)
- Óxido Nitroso (N₂O)
- Hidrofluorocarbonos (HFCs)
- Hidroclorofluorocarbonos (HCFC)
- Clorofluorocarbonos (CFC)

Descripción de fuentes

Según el análisis de actividades llevadas a cabo en la UNA, se identificaron las fuentes con sus respectivas categorías según sector, dichas se ven descritas en el cuadro 2.

Cuadro 2. Descripción de las fuentes de emisión de GEI con sus respectivas categorías según sector y subsector.

Año 2022		
Categoría	Subcategoría	Fuente
1- Directa	Emisiones directas de combustión móvil	Consumo de diésel y gasolina en vehículos
	Emisiones directas a partir de combustión estacionaria	Generadores eléctricos, motosierras, podadoras
	Emisiones fugitivas directas causadas por la liberación de GEI en sistemas antropogénicos.	Refrigerantes de uso en infraestructuras y refrigerantes de vehículos
		Residuos orgánicos institucionales compost

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

		Biodigestión
		Lombricompost
		Uso de laboratorios y otros espacios con consumo de acetileno y gas GLP
		Productos contra incendios (Extintores de CO2)
		Aguas residuales (Tanque séptico y plantas de tratamiento)
		Lubricantes de motor en vehículos
		Lubricantes combustionados en equipos
	Carbonatos y bicarbonatos de uso en laboratorios	
	Emisiones y remociones directas causadas por el uso del suelo, los cambios en el uso del suelo y la silvicultura (USCUS)	Fertilizantes y animales
	Biogénicas	por quema de leña en cocina tradicional
	Biogénicas	Por fermentación de productos lácteos
2- Indirecta por energía importada	Emisiones indirectas causadas por la electricidad importada	Consumo eléctrico

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

4- Indirecta por productos (servicios) que utiliza la organización	Uso de servicios que no se describen en las subcategorías anteriormente mencionadas	Servicio de sodas (consumo de GLP)
	Emisiones provenientes de la disposición de residuos sólidos y líquidos	Disposición final de residuos sólidos ordinarios al relleno sanitario
		Transporte de residuos ordinarios hacia el relleno
		Disposición final de residuos peligrosos, co-incineración
	Gestión de residuos valorizables y especiales	

Para la selección de fuentes indirectas significativas se utilizaron los criterios de selección del Cuadro 3.

Cuadro 3. Criterios de evaluación de fuentes indirectas.

Evaluación de significancia de fuentes indirectas			
	Disponibilidad de la información	Nivel de influencia	Contratación externa
Bajo (1)	No se cuenta con la información de GEI disponible ni referencias bibliográficas o tercerizadas	No se cuenta con posibilidad razonable de incidir sobre la fuente	No es contratado externamente por la empresa
Medio (2)	Se cuenta con referencia bibliográfica o secundaria	Se puede influenciar la parte encargada para procurar la disminución de la fuente	Se contrata externamente pero no constituye una actividad esencial del negocio
Alto (3)	Se cuenta con la información de GEI disponible	Es posible incidir directamente sobre la generación de la fuente	El proceso es controlado y constituye actividades

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

			esenciales del negocio
--	--	--	---------------------------

Bajo estos criterios se seleccionaron como significativas aquellas fuentes con un valor de multiplicación mayor o igual a 8, correspondientes a la categoría 4 de emisiones (Ver cuadro 2).

4. Uso previsto y usuarios previstos

Uso Previsto:

Proporcionar a entes internos y externos los datos obtenidos para el inventario de gases de efecto invernadero generados en la Universidad Nacional (UNA) para las actividades ejecutadas durante el año 2022.

Usuario Previsto:

MINAE-DCC, Entes de Verificación, Órganos de Conducción Superior y partes interesadas relacionadas con la Universidad Nacional.

Durante los procesos de verificación interna, y cada vez que haya cambios en la UNA se realizará la revisión de los límites organizacionales para asegurar que su alcance se mantiene o si requiere modificaciones.

5. Frecuencia del informe

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

Para el presente inventario se trabajó con el cálculo anual para la cuantificación de emisiones resultantes de las actividades de la institución durante el año 2022. Se consideró que la mayoría de las dependencias internas contarían con información completa para ese año para integrar el inventario de emisiones y posteriormente seguir realizando el inventario anualmente.

6. Política sobre disponibilidad del informe y métodos de divulgación del informe.

El informe va a estar disponible en línea en el repositorio institucional de la Universidad Nacional.

7. Responsable

El presente inventario fue elaborado por la académica Susana Méndez Alfaro, coordinadora académica de UNA Campus Sostenible, la instancia encargada de la gestión ambiental institucional. Esta se encargó de compilar la información y hacer los cálculos y reporte para la verificación del inventario y la Carbono Neutralidad con apoyo de funcionarios de UNA Campus Sostenible y el equipo de estudiantes para la carbono neutralidad institucional.

El equipo del Sistema de Gestión de la Carbono Neutralidad está conformado por las siguientes personas (Cuadro 4).

Cuadro 4. Conformación del equipo del Sistema de la Carbono Neutralidad

Nombre	Puesto	Función en el SGCN
--------	--------	--------------------

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

Francisco Alvarado	González	Rector	Aprobación de políticas y lineamientos ambientales institucionales
Christian Hernández	González	Ejecutivo administrativo de la Vicerrectoría de Administración	Apoyo administrativo y verifica acciones correctivas en caso de ser necesario
Susana Méndez Alfaro		Coordinadora de UNA Campus Sostenible	Responsable del reporte y cuantificación del inventario de GEI
Paula Mora Méndez		Estudiante asistente	Levantamiento de fuentes y cálculo del inventario GEI
Nataly Mendoza Hernández		Estudiante asistente	Levantamiento de fuentes y cálculo de GEI
Melany Vásquez Ulloa		Estudiante asistente	Levantamiento de fuentes y cálculo de GEI
Mónica Paniagua Pantoja		Estudiante asistente	Levantamiento de fuentes y cálculo de GEI
Valeria Villalobos Santana		Estudiante asistente	Revisión de datos de fuentes de emisión y tabulación
Daniel Hernández	Ballesteros	Estudiante asistente	Revisión de datos de fuentes de emisión y tabulación
Alexandra Quirós Bravo		Estudiante asistente	Revisión de datos de fuentes de emisión y tabulación

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

Allison Núñez	Estudiante asistente	Revisión de datos de fuentes de emisión y tabulación
Fabian Chavarría Solera	Miembro de la Comisión Ambiental Institucional (UCS)	Elaboración, revisión y aprobación del Plan de Reducciones de GEI
Carlos Araya Valverde	Miembro de la Comisión Ambiental Institucional (UCS)	Elaboración, revisión y aprobación del Plan de Reducciones de GEI
Armando Cervantes Chaves	Miembro de la Comisión Ambiental Institucional, Sección de Transportes	Elaboración, revisión y aprobación del Plan de Reducciones de GEI
Luis Ureña Delgado	Miembro de la Comisión Ambiental Institucional, Programa de Gestión Financiero	Elaboración, revisión y aprobación del Plan de Reducciones de GEI
Johnny Núñez Zúñiga	Miembro de la Comisión Ambiental Institucional, Oficina de Comunicación	Elaboración, revisión y aprobación del Plan de Reducciones de GEI
Cristopher Sandoval Sandoval	Miembro de la Comisión Ambiental Institucional, Prodemi	Elaboración, revisión y aprobación del Plan de Reducciones de GEI
Jorge Luis Marín Porras	Miembro de la Comisión Ambiental Institucional, Proveduría Institucional	Elaboración, revisión y aprobación del Plan de Reducciones de GEI

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

Laura Benavides Picado	Miembro de la Comisión Ambiental Institucional, APEUNA	Elaboración, revisión y aprobación del Plan de Reducciones de GEI
------------------------	--	---

8. Periodo al que corresponde el informe

El año de reporte va del 1 de enero al 31 de diciembre 2022.

9. Exclusiones

Se incluyó la totalidad de emisiones de categoría 1 y 2 bajo el enfoque operativo, con la excepción de emisiones categoría 1 y emisiones biogénicas que representan menos del 3% del total del inventario (ver Cuadro 4).

Para las categorías de emisiones indirectas se realizó la evaluación de significancia determinando significancia para cinco fuentes: residuos sólidos ordinarios enviados al relleno sanitario, transporte de residuos ordinarios hacia el relleno, gestión de residuos valorizables y especiales, residuos peligrosos y el consumo de GLP por servicio de sodas, según se detalla en el documento “Identificación de fuentes UNA-CN-RE-009”.

En el siguiente cuadro 4 se detallan las fuentes cuyas emisiones no fueron incluidas en el inventario de GEI y su debida justificación.

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

Cuadro 5. Fuentes de emisión de GEI excluidas del inventario

Categoría	Fuente	Justificación
1	Consumo de lubricantes en vehículos y otros usos	La emisión representa un 0,08%
	Consumo de acetileno en laboratorios	La emisión representa un 0,003%
	Uso de productos contra incendios de CO ₂	La emisión representa un 0,07%
	Consumo de fertilizantes	La emisión representa un 0,14 %
	Generación y aplicación de compost y lombricompost (kg/año)	La emisión representa un 0,06 %
	Uso del biodigestor	La emisión representa un 0,045 %
	Consumo de carbamatos y bicarbonatos en laboratorios y otros espacios	La emisión representa un 0.05% del total del inventario
	Emisión de GEI biogénica antropogénica (fermentación en la producción de queso y natilla)	La emisión representa un 0.45% del total del inventario
	Emisión de GEI biogénica antropogénica (cocina de leña)	Se reporta que durante el 2022 no se utilizó leña para cocinar
Porcentaje total		1,26 %

10. Inventario de GEI para el año de reporte

El inventario general institucional para el año de reporte se puede ver en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Inventario general institucional por categoría de emisiones GEI para el año de reporte

UNIVERSIDAD NACIONAL							
Emisiones año de reporte 2022	TOTAL	CO2	CH4	N2O	HFCs	CFCs	HCFC
	(t CO2e)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)
Categoría 1	1483,96	652,65	365,92	49,05	286,83	7,22	122,31
Categoría 2	413,19	413,19	-	-	-	-	-
Categoría 4	538,70	10,82	527,82	0,07	-	-	-
Total	2435,85	1076,65	893,73	49,12	286,83	7,22	122,31

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

Adicionalmente, se reporta el inventario de emisiones GEI por instancia dentro del alcance del inventario (Cuadro 7).

Cuadro 7. Inventario de emisiones GEI por instancia para el año de reporte

UNIVERSIDAD NACIONAL						
Sedes	Campus	CO2e (t)	CO2 (t)	CH4 (t)	N2O (t)	HFC, CFC, HCFC (t)
Sede Central	Campus Omar Dengo	1435,62	549,77	508,82	12,70	364,33
	Campus Benjamín Nuñez	198,97	140,70	34,72	4,93	18,62
	Campus Higuerón	83,03	75,27	0,43	4,58	2,75
Sede Brunca	Campus Coto	17,13	14,28	0,43	0,38	2,04
	Campus Pérez Zeledón	133,11	75,55	49,78	2,04	5,74
Sede Chorotega	Campus Liberia	107,08	62,78	33,06	5,92	5,30
	Campus Nicoya	87,85	34,16	48,73	3,02	1,93
Sede Huetar Norte	Campus Sarapiquí	98,08	28,36	62,78	3,33	3,62
Fincas, Estaciones y Otros	ECMAR	17,77	12,61	4,23	0,04	0,89
	EBM	33,35	28,78	1,22	0,27	3,08
	INISEFOR	40,88	36,93	1,04	0,62	2,29
	Finca Santa Lucía	165,85	16,84	132,50	11,27	5,24
	Museo de Cultura Popular	17,14	0,63	15,98	0,00	0,53
Total		2435,85	1076,65	893,73	49,11	416,36

Cocientes de productividad/eficiencia

Como cociente de productividad/eficiencia se selecciona la población total universitaria respecto a las toneladas de CO₂ totales:

Población/t CO₂e

- 2019: 23 439/2122,60: 11,04
- 2021: 23 249/2187,67: 10,62
- 2022: 22 650 /2517,83: 9,0

Si bien la población universitaria ha disminuido con los años, las emisiones han aumentado debido a que en 2021 y 2022 se incluyeron nuevas fuentes indirectas de gran peso como las

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

emisiones por residuos ordinarios y en 2021 aún nos encontrábamos con los efectos de la pandemia, por lo que si bien en 2022 hubo menor población, la presencialidad de esta población en las instalaciones universitarias fue mayor, por lo que pudo influir en el aumento de las emisiones.

11. Emisiones de CO₂ de la biomasa

La organización cuenta con producción de queso y natilla, así como uso de leña para cocinar, sin embargo, para el 2022 las emisiones asociadas a la producción de productos lácteos representan el 0,44% del inventario por lo que fueron excluidas y el Museo de Cultura Popular, instancia donde se utiliza la cocina de leña, reportó que para el 2022 no se utilizó la cocina de leña tradicional según oficio UNA-MCP-OFIC-066-2023.

12. Remociones

El detalle sobre el cálculo y metodología para las remociones forestales se presentan en el informe UNA-CN-IN-002 Informe de remociones forestales. Desde este informe se extrae que las remociones equivalentes obtenidas para el año 2022 son de 1411,7 Mg de dióxido de carbono equivalente.

13. Año base, explicación de selección

La Universidad Nacional determina el año base del inventario de GEI incluyendo la cuantificación de las emisiones, reducciones y remociones de GEI para ese periodo usando datos representativos de los límites del informe actual de la organización.

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

Al seleccionar el año base se asegura que estén disponibles los datos verificables sobre las emisiones y remociones de GEI.

El año base seleccionado es 2021, del 1 de enero al 31 de diciembre 2021, debido a que ese año se realizaron modificaciones al inventario y a la metodología, por lo que se realizó recálculo y se definió como nuevo año base, en la mayoría de las instancias se contó con información completa para ese año para integrar el inventario de emisiones, adicionalmente en ese año se realizaron mediciones forestales que permitía incluir el cálculo de remociones forestales indispensable para alcanzar la carbono neutralidad en la institución.

14. El inventario de GEI para el año base

Cuadro 8. Inventario de emisiones GEI para el año base 2021

Universidad Nacional (2021)							
Emisiones año base	TOTAL	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	CFCs	HCFC
	(t CO ₂ e)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)
Categoría 1	1251,71	475,61	316,35	350,93	86,23	3,76	18,84
Categoría 2	253,03	253,03	-	-	-	-	-
Categoría 4	682,94	4,42	678,46	0,06	-	-	-
Total	2187,67	733,06	994,81	350,98	86,23	3,76	18,84

15. Cambio en el año base o de otros datos históricos sobre los GEI

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

La Universidad Nacional realizó el cambio de su año base del 2019 al 2021 debido a un cambio en el límite del informe ya que se incorporan nuevas fuentes de emisión indirecta (ver Cuadro 2). Adicionalmente, se realizaron cambios en las metodologías de cálculo para la fuente de emisión por aclimatación en aires acondicionados institucionales utilizando datos de fuga por mantenimiento y no por vida útil como se realizó en el 2019, además que se incluyó el cálculo por equipos dados de baja que tampoco había sido incluido en el 2019 por falta de información, ver detalles en el apartado 17.

Para el año de reporte de este informe, no se realiza cambio de año base y se mantiene el año 2021.

16. Enfoques de cuantificación

Metodologías de cálculo

Las metodologías de cuantificación de emisiones y reducciones utilizadas se basan en las directrices del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) de 2006 para inventarios nacionales e internacionales de gases de efecto invernadero.

Todas las metodologías utilizadas se utilizaron debido a que cumplen con los requisitos establecidos en la norma INTE/ISO 14064-1 y/o el “WBSD/WRI GHG PROTOCOL” para organizaciones, en virtud de que son reconocidas internacionalmente y minimizan razonablemente la incertidumbre, produciendo resultados exactos, coherentes y reproducibles que permiten la compatibilidad de los datos e información.

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

Las metodologías utilizadas para el cálculo de las emisiones de este inventario se definen a continuación. Se utilizan los Potenciales de Calentamiento Global suministrados por el Instituto Meteorológico Nacional (IMN) en su Tridécima Edición (2023), así como el segundo informe de la IPCC (2006) a 100 años, Greenhouse Gas Protocol (2014) y International Sustainability Carbon Certification (2016).

Debido a que en la institución se mantiene un sistema de información de GEI con procedimientos y datos, se puede mantener sistematizada la información referente a emisiones de GEI. Las metodologías de cálculo utilizadas han sido el registro del consumo anual multiplicado por el factor de emisión del IMN y luego por el factor de calentamiento global según el tipo de GEI. El dato en t de CO₂e/año mantenido en los registros en el periodo considerado es el que se muestra en este reporte. Se utilizan los factores de emisión reportados por el IMN cada año, cuando no se encuentra el factor en el IMN se utilizan los del IPCC actualizados y en caso de no tener los datos para alguna fuente en específico se dará la debida justificación en el uso de factores de emisión o PCG en el documento “Procedimiento para la gestión de GEI, UNA-CN-PR-001”.

Manejo de los datos de emisiones

El inventario permitió recopilar una considerable cantidad de datos de emisiones y otros relacionados con el inventario, a partir de un gran número de instancias internas y externas. Para compilar los datos, estimar las emisiones y desplegar los resultados en forma de cuadros y gráficas se utilizó hojas de cálculo electrónicas diseñadas en el programa Microsoft Excel. Los archivos finales del inventario son compatibles con el Formato del Inventario Nacional de Emisiones (National Emissions Inventory Format, NIF) de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA).

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

17. Cambio en los enfoques de cuantificación utilizadas previamente

Se realizó un cambio en el método de cálculo para las emisiones de óxido nitroso en las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). En los años anteriores (2019 y 2021), se utilizaba un cálculo teórico para determinar el valor de nitrógeno de entrada a las PTAR, esto hacía que las emisiones asociadas a esta fuente fueran muy elevadas debido a que el dato de nitrógeno teórico resultaba muy alto. Por esta razón durante el 2023 se realizaron análisis físico químicos para determinar el valor real de nitrógeno de entrada y de salida a las PTAR y se utilizó como referencia para el cálculo de emisiones del año de reporte.

18. Factores de emisión y potenciales de calentamiento global

Se utilizan los factores de emisión/remoción más actualizados, en el siguiente orden de prioridad:

- Factores de emisión/remoción del Instituto Meteorológico Nacional (IMN) en su versión vigente

En la página del Instituto Meteorológico Nacional <https://www.imn.ac.cr/web/imn/inicio> en su versión vigente, de acuerdo con la información que se encuentra en el sitio web.

- Factores de emisión/remoción del Panel Intergubernamental de Cambio (IPCC)
- Factores de emisión/remoción de bibliografía confiable y con respaldo científico.

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

Aunque los Potenciales de Calentamiento Global (PCG) de IMN estén desactualizados con respecto al IPCC, se seguirán utilizando para tener congruencia con el inventario nacional hasta que IMN los actualice.

En el documento de inventario de emisiones “UNA-CN-RE-001” se encuentra la lista de factores de emisión y potenciales de calentamiento global utilizados en los cálculos de emisiones, estos se pueden encontrar en la hoja denominada factores de emisión.

Los potenciales de calentamiento global utilizados para los cálculos del inventario de emisiones GEI para el año de reporte son los siguientes:

POTENCIALES DE CALENTAMIENTO GLOBAL		Referencia
Tipo de gas	Potencial de calentamiento global (CO₂ e)	Fuente
CO ₂	1	IMN 2022
CH ₄	21	IMN 2022
N ₂ O	310	IMN 2022
R134a	1300	IMN 2022
HFC-134a	1300	GWPV,2014,1995 y 2007
Bromuro de metilo	5	GWPV,2014,1995 y 2007
R22	1500	GWPV,2014,1995 y 2007
Isobutano R600A	0,001	GWPV,2014,1995 y 2007
R500	6014	IPCC 2006 7.8
R410a	1725	IMN 2022
CFC-12 / R12= Diclorodifluorometano	8100	GWPV,2014,1995 y 2007

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

Propano R290	3,3	GWPV,2014,1995 y 2007
R404a	3260	IMN 2022
R407d	1428	GWPV,2014,1995 y 2007
R744	1	GWPV,2014,1995 y 2007
R444a	87	DCCEEW 2021
R508a	13,214	IPCC 2006 vol. 3 chap 7. tabla 7.8
R507	3300	IMN 2022

19. Incertidumbre

El cálculo de la incertidumbre será reportado para el 2024, ya la institución empezó establecer la metodología por fuente de emisión, sin embargo, se reportará hasta el 2024 en concordancia con los tiempos definidos por el Programa País 2.0.

20. Reducciones

La Universidad Nacional reporta únicamente aquellas reducciones generadas por actividades planificadas (por ejemplo: mejoras en eficiencia, sustitución de tecnologías, materiales y/o materias primas, entre otros) separando del análisis aquellas reducciones producto de: desinversiones, clausuras o cierres, cambios en el nivel de producción y cambios en la metodología de estimación.

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

En el Plan de Gestión de Reducciones se describen los diferentes planes de reducción de GEI para la organización. Se actualizan por lo menos cada 12 meses. Los coeficientes de productividad eficiencia se encuentra reportados en el mismo registro considerando las toneladas de CO2 o consumos totales por la población.

Es importante mencionar que en los últimos años la institución ha enfrentado una serie de dificultades para la ejecución de sus actividades regulares y en especial para proyectos de inversión. Las condiciones políticas de los últimos años han limitado las posibilidades de las universidades públicas de ejecutar presupuestos, en la resolución 8, se observa la suspensión de ejecución de presupuestos que impactan al personal institucional y a proyectos de inversión como la posibilidad de renovación de la flotilla vehicular y mucho menos de compra de vehículos eficientes que tienen un mayor costo inicial de inversión. Sin embargo, en la resolución UNA-R-RESO-248-2022 se establecen compromisos para optimizar el uso de vehículos institucionales que permitiría reducir emisiones por consumo de combustible, así como, establece responsabilidades para la reducción en el consumo eléctrico, acondicionamiento y consumo de recursos varios.

En estas condiciones con las posibilidades de realizar proyectos de inversión para la reducción de emisiones son limitadas, pero existe el compromiso institucional en mejorar el uso de los recursos y reducir nuestras emisiones de GEI.

Durante el 2022, las actividades de reducción planificadas se enmarcaron en reducir emisiones como la gestión de residuos valorizables en Sede Central y Campus Liberia y la instalación de paneles solares en Sede Central como proyectos de inversión. La instalación de los paneles solares responde a la construcción de nuevas instalaciones que se pusieron en funcionamiento en el año 2022, o a capacidad completa ese mismo año, como es el caso del Auditorio Cora Ferro.

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

Los detalles del Plan de reducciones para el 2022 se encuentra en el documento “Plan de Gestión de Reducciones, UNA-CN-RE-003”, en el Cuadro 5, se observan los datos de reducción según las actividades planificadas.

Cuadro 9. Emisiones reducidas en 2022 según actividades planificadas

Proyecto de reducción	Emisiones reducidas (t CO2 e)
Residuos valorizables (Sede Central)	47,71
Residuos valorizables (Campus Liberia)	0,36
Instalación de paneles solares (Sede Central)	2,42
Total:	50,49

Sobre la evaluación de fuentes indirectas para inclusión en el plan de reducciones se utilizaron los criterios de selección mostrados en el Cuadro 10.

Cuadro 10. Criterios de evaluación para la inclusión de fuentes indirectas en el plan de gestión de reducciones.

Evaluación para inclusión en el Plan de Gestión de Reducciones						
	¿Existe Doble contabilidad?	Tecnológico	Financiero	Estrategia (planes o políticas) institucional	Capacidad de involucramiento de los actores de la cadena de valor	Acceso a la información
Bajo (1)	Es excluyente si la respuesta es sí	Se requiere de alta tecnología para implementar	Alto costo mayor a \$10000	No hay alineamiento	Cero influencias	Muy difícil acceso
Medio (2)		Un esfuerzo medio, pero requiere tiempo	Entre \$5000 a \$10000	Se alinea parcialmente	Influencia media sobre las partes interesadas	Se tiene acceso, pero con dificultad

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

Alto (3)		Es fácil su implementación	Bajo costo menor a \$5000	Se alinea totalmente	Alta influencia	Fácil acceso
---------------------	--	----------------------------	---------------------------	----------------------	-----------------	--------------

Según estos criterios de selección se definió que todas las fuentes indirectas significativas con valores superiores a 12 deben ser incluidas en el plan de reducciones. Según se observa en el Cuadro 11, todas las fuentes indirectas significativas identificadas también se evaluaron como significativas para el plan de reducciones. Por este motivo se incluyen en la planificación para la reducción de emisiones en el plan para el 2022 y años consiguientes.

Cuadro 11. Evaluación de fuentes para inclusión en el plan de reducciones

		Criterios para inclusión en el Plan de Gestión de Reducciones							
Subcategoría	otras subcategorías	¿Existe Doble contabilidad?	Tecnológicos	Financieros	Estrategia (planes o políticas) institucional	Capacidad de involucramiento de los actores de la cadena de valor	Acceso a la información	significancia	
Emisiones indirectas de GEI causadas por los servicios que utiliza la organización	Las emisiones provenientes de la disposición de residuos sólidos y líquidos	Residuos sólidos ordinarios relleno sanitario	no	1	1	3	2	3	18
		Transporte de residuos ordinarios hacia el relleno	no	2	2	3	2	3	72
		Disposición final de residuos peligrosos	no	1	1	3	2	3	18
		Gestión de residuos valorizables y especiales	no	1	1	3	2	3	18
	Entre las emisiones provenientes del uso de servicios que no se describen en las subcategorías anteriormente mencionadas	Servicio de sodas (consumo de GLP)	no	1	1	2	2	3	12

21. Compensaciones

La Universidad Nacional en el año 2021 realizó la compra de 2000 créditos de carbono del Proyecto Zona Norte en la FONAFIFO, de estos 2000 créditos se utilizaron **417,2** como compensaciones para el inventario GEI del 2019, según consta en el Informe GEI de dicho año. Para el inventario del 2021 **no se requirió utilizar créditos de carbono** ya que las remociones forestales sobrepasan la necesidad de compensar.

Para el año de reporte se utilizan **1024,15 t CO₂e** para la compensación de las emisiones, por lo que queda un remanente de créditos de carbono de **558,65 t CO₂e**.

Sobre la selección de fuentes de emisión indirectas que deben ser consideradas para compensación se consideraron los criterios definidos en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Criterios para la evaluación de fuentes de emisión indirectas que deben considerarse para compensaciones.

Evaluación para Compensaciones			
	¿Existe Doble contabilidad?	Financieros	Estrategia organizacional
Bajo (1)	Es excluyente si la respuesta es sí	Alto costo mayor a \$5000	No hay alineamiento
Medio (2)		Entre \$2000 a \$5000	Se alinea parcialmente
Alto (3)		Bajo costo menor a \$2000	Se alinea totalmente

Según la evaluación de criterios, aquellas fuentes indirectas con un valor de significancia mayor a 4 deberán considerarse para compensaciones, en el Cuadro 13 se muestran los resultados donde todas las fuentes indirectas significativas se clasifican también como significativas para compensar.

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

Cuadro 13. Resultados de evaluación de fuentes indirectas para compensación

Subcategoría		otras subcategorías	Criterios para compensaciones			significancia
			Existe Doble contabilidad?	Financieros	Estrategia (planes o políticas) institucional	
Emisiones indirectas de GEI causadas por los servicios que utiliza la organización	Las emisiones provenientes de la disposición de residuos sólidos y líquidos	Residuos sólidos ordinarios relleno sanitario	no	2	3	6
		Transporte de residuos ordinarios hacia el relleno	no	3	2	6
		Disposición final de residuos peligrosos	no	3	3	9
		Gestión de residuos valorizables y especiales	no	3	3	9
	Entre las emisiones provenientes del uso de servicios que no se describen en las subcategorías anteriormente mencionadas	Servicio de sodas (consumo de GLP)	no	3	2	6

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

22. Conclusiones

Las fuentes de emisión que presentaron una mayor cantidad de CO₂ equivalente emitido para el inventario 2022 fueron; en primer lugar, las fuentes móviles (609,26 t CO₂e) los residuos ordinarios (527,80 t CO₂e), en segundo lugar, en tercer lugar el consumo eléctrico (413,19 t CO₂e) y en cuarto, refrigeración y climatización (366,00 t CO₂e). Esto muestra las principales fuentes de generación de CO₂ presentes en la Universidad Nacional para el año 2022, las cuales, se cuantificaron de manera sistemática para lograr obtener resultados acertados, en cuanto a la metodología aplicada.

Los resultados y conclusiones para demostrar la Carbono Neutralidad (según la fórmula establecida en las definiciones) son completos y precisos sin desviaciones intencionadas. Los resultados, datos, métodos, suposiciones y limitaciones son transparentes y presentados detalladamente para permitir al lector comprender la exactitud, complejidad y la transparencia de las compensaciones inherentes para demostrar la Carbono Neutralidad. El informe muestra los resultados y sus interpretaciones para que puedan ser utilizados de manera coherente con el objetivo del estudio. Los resultados para demostrar la carbono neutralidad se muestran en el cuadro 14.

Cuadro 14. Resultados para demostrar la carbono neutralidad para el año de reporte

	Toneladas CO ₂ e	Emisiones/ Remociones	Reducciones	Compensaciones
Total inventario	2435,85	1411,7	50,49	1024,15

Para demostrar la carbono neutralidad la ecuación debe ser interpretada de la siguiente forma:

	Informe de Resultados de GEI_2022		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2023	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

$$\sum E - \sum R - \sum C = 0 \quad (1)$$

$$\underbrace{\sum E - \sum R}_{\text{Inventario de GEI}} - \sum C = 0 \quad (2)$$

23. Declaración

El presente informe se ha preparado de acuerdo con los requisitos de la Norma INTE-ISO 14064-1, INTE B5. Y ha sido verificado de forma interna, bajo un nivel de aseguramiento razonable.