

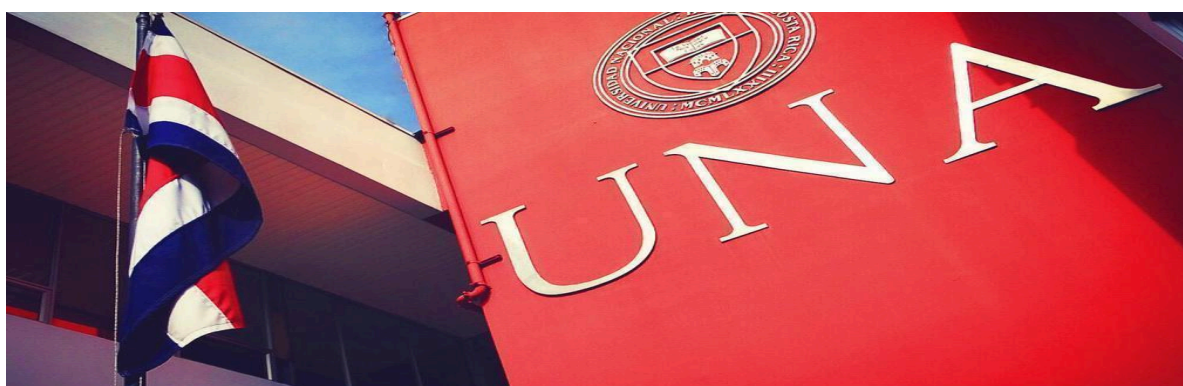
INFORME DE RESULTADOS DE GEI



2024

M.Sc. Susana Méndez Alfaro, Coordinadora
Académica, UNA-Campus Sostenible

Equipo estudiantes:



Paula Mora, Nataly Mendoza, Daniel Herrera y
Fiorella Sandí



	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

Contenido

Propósito y objetivos del informe	1
Objetivo general:	1
Objetivos Específicos:	1
Descripción de la organización y de los procesos	1
Objetivo y alcance de la Carbono Neutralidad	4
Alcance	4
Descripción de los compuestos incluidos en el inventario	7
Descripción de fuentes	8
Uso previsto y usuarios previstos	11
Uso Previsto:	11
Usuario Previsto:	11
Frecuencia del informe	11
Política sobre disponibilidad del informe y métodos de divulgación del informe.	12
Responsable	12
Periodo al que corresponde el informe	14
Exclusiones	14
Inventario de GEI para el año de reporte	16
Cocientes de productividad/eficiencia	17
Emisiones de CO2 de la biomasa	17
Remociones	18
Año base, explicación de selección	18
El inventario de GEI para el año base	19
Cambio en el año base o de otros datos históricos sobre los GEI	19
Enfoques de cuantificación	20
Metodologías de cálculo	20
Manejo de los datos de emisiones	21

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	 UNA CAMPUS SOSTENIBLE
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

Cambio en los enfoques de cuantificación utilizadas previamente	21
Factores de emisión y potenciales de calentamiento global	22
Incertidumbre	24
Reducciones	24
Compensaciones	29
Conclusiones	32
Declaración	33
Anexos	34
Anexo: Factores de emisión año de reporte 2024	34

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 2024 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.



	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

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.

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.

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	 UNA CAMPUS SOSTENIBLE
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	



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).

La institución posee una población total de 22907 personas en 2024 distribuidos en sus diferentes sedes Área Metropolitana (Campus Omar Dengo, Campus Benjamín Núñez, Campus Higueón 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

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

cumplimiento de las acciones y compromisos adquiridos durante la formulación de las iniciativas mientras que las vicerrectorías tienen la responsabilidad de coordinar, integrar, 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.

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).



Cuadro 1. Instalaciones dentro del alcance de la carbono neutralidad

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	



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 (OVSI-CORI) 16. Proveeduría Institucional (Complejo San Pablo) 17. Publicaciones 18. Programa de Desarrollo y Mantenimiento de la Infraestructura Institucional (PRODEMI) 19. Sección de Transportes 20. Sección de Seguridad 21. Instituto Internacional en Conservación y Manejo de Vida Silvestre (ICOMVIS) 22. Escuela de Música/ CIEUNA 23. Biblioteca Joaquín García Monge 24. Campus Higuearón 25. Finca Breña Mora
	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_2024		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	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_2024		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	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 7. Edificio de UNA-Campus Sostenible

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	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 directas y fuentes indirectas significativas 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 2024				
Categoría	Subcategoría	Fuente	clasificación	Instancia
1- Directa	Emisiones directas de combustión móvil	Consumo de diésel y gasolina en vehículos	No Biogénica	todas
	Emisiones directas a partir de combustión estacionaria	Generadores eléctricos, motosierras, podadoras	No Biogénica	todas

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

Emisiones fugitivas directas causadas por la liberación de GEI en sistemas antropogénicos.	Refrigerantes de uso en infraestructuras y refrigerantes de vehículos	No Biogénica	todas
	Residuos orgánicos institucionales compost	Biogénica Antropogénica	Sede central y Finca Santa Lucía
	Biodigestión	Biogénica Antropogénica	Finca Santa Lucía
	Lombricompost	Biogénica Antropogénica	Finca Santa Lucía
	Uso de laboratorios y otros espacios con consumo de acetileno y gas GLP	No Biogénica	todas
	Productos contra incendios (Extintores de CO2)	No Biogénica	todas
	Aguas residuales (Tanque séptico y plantas de tratamiento)	Biogénica antropogénica	todas
	Lubricantes de motor en vehículos	No Biogénica	todas
	Lubricantes combustionados en equipos	No Biogénica	todas
	Carbonatos y bicarbonatos de uso en laboratorios	No Biogénica	todas

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

	Emisiones y remociones directas causadas por el uso del suelo, los cambios en el uso del suelo y la silvicultura (USCUS)	Fertilizantes y animales	Biogénica antropogénica	todas
	Biogénicas	por quema de leña en cocina tradicional	Biogénica antropogénica	Museo Cultura Popular
	Biogénicas	Por fermentación de productos lácteos	Biogénica antropogénica	Finca Santa Lucía
2- Indirecta por energía importada	Emisiones indirectas causadas por la electricidad importada	Consumo eléctrico	No biogénica	todas
3- Emisiones indirectas de GEI causadas por el transporte	Emisiones causadas por el transporte de bienes aguas abajo	Transporte de residuos ordinarios hacia el relleno sanitario	No biogénica	Sede Central y Sede Chorotega
4- Indirecta por productos (servicios) que utiliza la organización	Emisiones indirectas de GEI causadas por los bienes que compra la organización	Papelería	No biogénica	todas
	Uso de servicios que no se describen en las subcategorías anteriormente mencionadas	Servicio de sodas (consumo de GLP)	No biogénica	todas



	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

Emisiones provenientes de la disposición de residuos sólidos y líquidos	Disposición final de residuos sólidos ordinarios al relleno sanitario	Biogénica antropogénica	Sede Central y Sede Chorotega
	Disposición final de residuos peligrosos, co-incineración	No biogénica	todas
	Gestión de residuos valorizables y especiales	No biogénica	Sede Central, Sede Chorotega y Sede Brunca

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	Actividades esenciales del negocio
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 constituye una actividad esencial del negocio
Medio (2)	Se cuenta con referencia bibliográfica o secundaria	Se puede influenciar la parte encargada para procurar la disminución de la fuente	No constituye una actividad esencial del negocio, pero se identifica como importante o responde a un cumplimiento legal
Alto (3)	Se cuenta con la información de GEI disponible	Es posible incidir directamente sobre la	El proceso es controlado y consituye actividades

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	 UNA CAMPUS SOSTENIBLE
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

		generación de la fuente	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).

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 2024.



Usuario Previsto:

MINAE-DCC, Organismos 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.

Frecuencia del informe

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 2024. 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.

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

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, también podrá ser encontrado mediante la página web de UNA-Campus Sostenible: <https://www.unasostenible.una.ac.cr/index.php/carbono-neutralidad>



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
Jorge Herrera Murillo	Rector	Aprobación de políticas y lineamientos ambientales institucionales
Dennis Víquez Quesada	Ejecutivo administrativo de la Vicerrectoría de Administración	Apoyo administrativo y verifica acciones correctivas en caso de ser necesario

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

Susana Méndez Alfaro	Coordinadora de UNA Campus Sostenible	Responsable del reporte y cuantificación del inventario de GEI
Sol Hernández Castillo	Estudiante asistente	Registro de datos
Nataly Mendoza	Estudiante asistente	Levantamiento de fuentes y cálculo del inventario GEI
Paula Mora Méndez	Estudiante asistente	Levantamiento de fuentes y cálculo del inventario GEI
Daniel Hernández Coto	Estudiante asistente	Levantamiento de fuentes y cálculo de GEI
Fiorella Sandí Hernández	Estudiante asistente	Levantamiento de fuentes y cálculo del inventario GEI
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 y del inventario de fuentes significativas
Armando Cervantes Chaves	Miembro de la Comisión Ambiental Institucional, Sección de Transportes	Elaboración, revisión y aprobación del Plan de Reducciones de GEI y del inventario de fuentes significativas
Luis Ureña Delgado	Miembro de la Comisión Ambiental Institucional, Programa de Gestión Financiero	Elaboración, revisión y aprobación del Plan de Reducciones de GEI y del inventario de fuentes significativas



	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

Guillermo Solano Gutiérrez	Miembro de la Comisión Ambiental Institucional, Oficina de Comunicación	Elaboración, revisión y aprobación del Plan de Reducciones de GEI y del inventario de fuentes significativas
Cristopher Sandoval Sandoval	Miembro de la Comisión Ambiental Institucional, Prodemi	Elaboración, revisión y aprobación del Plan de Reducciones de GEI y del inventario de fuentes significativas
Jorge Luis Marín Porras	Miembro de la Comisión Ambiental Institucional, Proveeduría Institucional	Elaboración, revisión y aprobación del Plan de Reducciones de GEI y del inventario de fuentes significativas
Laura Benavides Picado	Miembro de la Comisión Ambiental Institucional, APEUNA	Elaboración, revisión y aprobación del Plan de Reducciones de GEI y del inventario de fuentes significativas

Periodo al que corresponde el informe

El año de reporte va del 1 de enero al 31 de diciembre 2024.

Exclusiones

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	 UNA CAMPUS SOSTENIBLE
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	



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 emisiones GEI de la categoría 1 (ver Cuadro 5).

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, consumo de papel 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 5 se detallan las fuentes cuyas emisiones no fueron incluidas en el inventario de GEI y su debida justificación.

Cuadro 5. Fuentes de emisión de GEI excluidas del inventario

Fuentes excluidas			
Fuente	Dato de generación	CO2e (t)	%
Lubricantes vehículos y otros usos (l/año)	1521,73	2,71	0,09
Fuentes Fijas CO2	188,00	0,19	0,01
Fuentes fijas GLP (l/año)	427,10	0,69	0,02
Productos contra incendios (kg/año)	680,00	0,68	0,02
Fertilizantes (kg/año)	541,00	21,50	0,69
Compost y lombricompost (kg/año)	3371,40	0,64	0,02
Biodigestor (kg/año)	0,00	0,00	0,00
Acetileno	22,25	0,075	0,00
Carbamatos y bicarbonatos (Kg/año)	25,11	0,008	0,00
Leña (m3/año)	9,52	1,20	0,04
	total	27,70	0,89
			exclusiones < 3 %

	Informe de Resultados de GEI_2024			Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro		Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos		Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	Página 18 de 35	

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 (2024)							
Emisiones año de reporte 2022	TOTAL	CO2	CH4	N2O	HFCs	CFCs	HCFC
	(t CO2e)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)
Categoría 1	1322,90	616,21	345,02	67,09	242,26	37,48	14,84
Categoría 2	1204,60	-	-	-	-	-	-
Categoría 3	9,04	8,87	0,04	0,14	-	-	-
Categoría 4	522,45	64,38	457,95	0,01	-	-	-
Total	3058,99	689,46	803,00	67,24	242,26	37,48	14,84

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	1575,66	328,25	422,09	19,37	209,87

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001		
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05		
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024		
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	Página 19 de 35	



	Campus Benjamín Nuñez	443,66	50,23	49,68	9,82	62,57
	Campus Higuerón	95,78	59,15	0,85	2,45	0,01
Sede Brunca	Campus Coto	64,12	26,48	1,20	0,47	0,78
	Campus Pérez Zeledón	127,18	46,33	6,82	4,84	3,28
Sede Chorotega	Campus Liberia	183,67	75,00	40,53	4,71	4,27
	Campus Nicoya	96,82	16,85	28,73	1,49	0,59
Sede Huetar Norte	Campus Sarapiquí	165,16	23,48	100,23	9,27	2,41
Fincas, Estaciones y Otros	ECMAR	42,77	12,52	8,91	0,21	0,90
	EBM	51,38	22,88	1,33	0,33	3,83
	INISEFOR	17,73	3,95	0,99	0,04	0,09
	Finca Santa Lucía	167,49	19,67	116,25	14,11	5,46
	Museo de Cultura Popular	27,59	0,69	25,38	0,00	0,53
Total		3058,99	685,5	803,0	67,1	294,6

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

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	



- 2022: 22 650 / 2435,85: 9,3
- 2023: 21 936 / 2869,93: 7,64
- 2024: 22907/3058,99: 7,49

Si bien la población universitaria venía en disminución hasta 2023, las emisiones han aumentado debido a que constantemente nos encontramos mejorando nuestros procesos de identificación y cuantificación de emisiones indirectas, algunas de gran peso en el inventario como lo son las emisiones GEI por residuos ordinarios. Así como, los ajustes en factores de emisión para el 2024 que ocasionan que algunas fuentes de emisión hayan aumentado significativamente, como es el caso de la fuente por energía importada que aumentó casi al doble respecto a años anteriores.

Emisiones de CO₂ de la biomasa

Según el cuadro 2 sobre descripción de las fuentes de emisión, la organización reporta emisiones biogénicas antropogénica y un emisión biogénica no antropogénica. Entre las emisiones biogénicas antropogénicas se encuentra la producción de productos lácteos como queso y yogurt por las actividades desarrolladas en la finca agropecuaria Santa Lucía, en el Museo de Cultura Popular se utiliza una cocina tradicional con quema de leña para preparar alimentos cuyas emisiones de dióxido de carbono biogénico así como las emisiones asociadas a aguas residuales, generación de residuos ordinarios y la elaboración y aplicación de compost y lombricompost. En el siguiente cuadro se reporta la suma de estas emisiones.

Fuentes CO ₂ Biogénicas			
Fuente	Dato de generación	CO ₂ e (t)	%
PTAR	-	0,06	0,00
Tanque Séptico	-	0,01	0,00
Residuos ordinarios	268840,00	8,03	0,26

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	 UNA CAMPUS SOSTENIBLE
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	



Compost y lombricompost (kg/año)	3371,40	1,28	0,04
Animales enterrados (cabezas)	28,00	1,67	0,05
Queso Total (kg)	131,00	1,34	0,04
Natilla Total (kg)	0,00	0,00	0,00
Yogurt Total (L)	2365,50	4,59	0,15
Leña (m3/año)	9,52	14,18	0,46
	total	20,11	0,65

Se identifican otras emisiones biogénicas antropogénicas de dióxido de carbono en plantas de tratamiento de aguas residuales, tanques sépticos, compost, lombricompost y residuos ordinarios que deben ser cuantificadas.

Por último se aclara que la emisiones biogénicas asociadas a los árboles muertos dentro de las propiedades de la organización ya son consideradas en el inventario de remociones forestales a través de la metodología de diferencia de existencias producto. En este sentido los árboles que son considerados como muertos en cada periodo dejan de remover carbono y por el contrario son considerados como emisión en el balance general del inventario de GEI.

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 2024 son de 1889,3 t de dióxido de carbono equivalente.

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	 UNA CAMPUS SOSTENIBLE
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	



Sede o finca	Area de bosque (ha)	Carbono total (MG) 2024	Carbono total (MG) 2025	Dióxido de carbono total (MG) 2024	Dióxido de carbono total (MG) 2025	Remociones reales (MG CO ₂) 2024-2025 (periodo real, cuadro 5)	Ajuste de Remociones 12 meses (MG) 2024-2025 (según año calendario)
1. Sede Omar Dengo	NA	673,1	702,6	2468,4	2576,5	108,1	181,0
2. Benjamín Núñez	NA	582,6	611,3	2136,4	2241,6	105,2	114,6
3. Finca Santa Lucía	NA	1537,2	1600,0	5637,0	5867,0	230,0	227,5
4. Sede Sarapiquí	NA	858,1	779,3	2683,5	2859,9	176,4	193,4
5. Sede Pérez Zeledón/La palmira/Villa Ligia	53,4	8728,3	8951,7	32006,8	32825,8	819,0	861,5
6. Sede coto	NA	48,9	53,1	179,5	194,5	15,1	15,8
7. Estación Punta Morales	4,7	236,0	254,1	884,2	931,8	48	46,1
8. Sede Nicoya	5,5	390,9	405,4	1433,4	1486,6	53,3	52,5
9. Liberia	8,2	807,2	840,1	2960,2	3080,7	121	121,5
10. Finca breña mora	1,8	542,2	559,4	1988,4	2051,2	62,8	75,4
Totales	73,5	13862,4	14197,5	50389,2	52064,4	1738,0	1889,3

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.

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 2024, del 1 de enero al 31 de diciembre 2024, debido a que para el año de reporte se cambiaron algunos factores de emisión y se incluyeron nuevas fuentes de emisiones indirectas, por lo que el año base tuvo que ser actualizado.

	Informe de Resultados de GEI_2024			Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro		Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos		Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	Página 23 de 35	



El inventario de GEI para el año base

Cuadro 8. Inventario de emisiones GEI para el año base 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL (2024)							
Emisiones año de reporte 2022	TOTAL	CO2	CH4	N2O	HFCs	CFCs	HCFC
	(t CO2e)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)
Categoría 1	1322,90	616,21	345,02	67,09	242,26	37,48	14,84
Categoría 2	1204,60	-	-	-	-	-	-
Categoría 3	9,04	8,87	0,04	0,14	-	-	-
Categoría 4	522,45	64,38	457,95	0,01	-	-	-
Total	3058,99	689,46	803,00	67,24	242,26	37,48	14,84

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

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.

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

Para el año de reporte 2024, se incluyeron nuevas fuentes de emisión indirectas como residuos valorizables para campus Coto, Pérez Zeledón y Nicoya, así como emisiones por transporte y generación de residuos ordinarios para Campus Nicoya. Adicionalmente el IMN realizó cambios a algunos factores de emisión como el factor asociado al consumo de energía importada por lo que se requiere actualizar el año base.

Para el año de reporte de este informe, se realiza cambio de año base para el 2024.



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.

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 (2024), así como el segundo informe de la IPCC (2006) a 100 años, Greenhouse Gas Protocol (2014) y International Sustainability Carbon Certification (2016).

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	



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).

Cambio en los enfoques de cuantificación utilizadas previamente

Se modificó el factor de corrección para calcular la población anual para el cálculo de emisiones por metano en tanques sépticos, anteriormente se corregía por un periodo de 13 horas diarias que es el aproximado de horas que la universidad se encuentra abierta, sin embargo, la jornada laboral corresponde a 8 horas, por lo que asumir 13 horas

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

continuas de funcionamiento no es correspondiente con la realidad. Ante esto, se cambia por 10 horas, asumiendo una jornada extendida, sin sobre estimar las emisiones.

Se modificó la forma de calcular las emisiones de metano asociadas al tratamiento en las PTAR, en años anteriores se utilizaban promedios de cada uno de los parámetros, sin embargo, se cambió a utilizar cada uno de los datos de los reportes operacionales al igual que en el cálculo por vertido.

Se modificó el cálculo de registro de refrigerantes en aires acondicionados que no reportaban tipo de refrigerante ni capacidad de carga, ya que las comparaciones hechas contra el inventario de equipos eran poco exactas. Ante esto, se modificó la selección de los datos considerando un promedio de carga según los BTU de los equipos.

Dichos cambios están actualizados en el procedimiento UNA-CN-PR-001 Procedimiento para la gestión de GEI (V5).



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_2024		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	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 y en el Anexo 1 de este documento.

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	
CO2	1	IMN 2025	
CH4	28	IMN 2025	
N2O	265	IMN 2025	
R134a	1300	IMN 2025	
HFC-134a	1300	GWPV, 2014, 2020 y 2024	
Bromuro de metilo	5	GWPV, 2014, 2020 y 2024	
R500	CFC 12	7528	GWPV, 2014, 2020 y 2024
	HFC 152a	36	
R410a	1924	IMN 2025	

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	 UNA CAMPUS SOSTENIBLE
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

CFC-12 / R12= Diclorodifluorometano	10200		GWPV, 2014, 2020 y 2024
R404a	3943		IMN 2025
R744	1		ASHRAE, 2022
R444a*	HFC 32	81,24	GWPV, 2014, 2020 y 2024
	HFC 152a	69	
R508a	HFC 23	4836	IPCC 2006 vol. 3 chap 7. tabla 7.8
R507	3985		IMN 2025
R600a	HC	3	DEFRA 2025
R290	HC	0,06	



*R444a tiene los valores de PCG corregidos según el porcentaje correspondiente para cada gas, en el caso de HFC 32 se corrige $677 \times 0,12$ y el HFC 152a se corrige al $138 \times 0,5$

Incertidumbre

Ya la institución empezó a establecer la metodología para el cálculo de incertidumbre por fuente de emisión, sin embargo, se reportará cuando sea requerido por el Programa País Carbono Neutralidad 2.0.

Reducciones

La Universidad Nacional reporta únicamente aquellas reducciones generadas por actividades planificadas (por ejemplo: mejoras en eficiencia, sustitución de tecnologías,

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	 UNA CAMPUS SOSTENIBLE
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	



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.

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 encuentran 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 flota 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 2024, las actividades de reducción planificadas se enmarcaron en reducir emisiones mediante la recuperación de residuos valorizables con estrategias de educación y sensibilización ambiental en Sede Central y Campus Liberia y la recuperación de residuos valorizables en campus en los que no se realizaba la gestión como el Campus Nicoya, Campus Pérez Zeledón y Campus Coto. Adicionalmente, se ejecutó la sustitución de vehículos de la flota institucional que tenían más de 20 y 30 años de circulación por vehículos nuevos con mejor eficiencia en el consumo de combustibles.

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	 UNA CAMPUS SOSTENIBLE
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

Los detalles del Plan de reducciones para el 2024 se encuentran 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 2024 según actividades planificadas

Proyecto de reducción	Emisiones reducidas (t CO2 e)
Residuos valorizables (Sede Central)	104,05
Residuos valorizables (Sede Chorotega-Liberia y Nicoya)	1,19
Residuos valorizables (Sede Brunca-Coto y Pérez Zeledón)	1,33
Sustitución de Vehículos	58,49
Total:	165,06

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



	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	 UNA CAMPUS SOSTENIBLE
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

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
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, sin embargo, no para todas se planifica reducción, pero se consideran en la planificación para la reducción de emisiones en el plan para el 2025 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
Energía importada	Emisiones indirectas causadas por la electricidad importada	Consumo de energía eléctrica de la red nacional	no	1	1	3	2	3	18
Emisiones indirectas de GEI causadas por el transporte	Emisiones causadas por el transporte y distribución de bienes corriente abajo	Transporte de residuos ordinarios hacia el relleno	no	2	2	3	2	3	72
Emisiones indirectas de GEI causadas por los servicios	Las emisiones provenientes de la disposición de residuos sólidos y líquidos	Residuos sólidos ordinarios relleno sanitario	no	1	1	3	2	3	18
		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

	Informe de Resultados de GEI_2024			Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro		Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos		Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	Página 33 de 35	

que utiliza la organización	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
	Emisiones provenientes de los productos comprados, las cuales están asociadas con la fabricación del producto.	Papelería	no	2	2	3	2	3	72

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 t CO₂e como compensaciones para el inventario GEI del 2019, 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 2022 se utilizaron 1024,15 t CO₂e y para el 2023 se utilizaron 532,63 t CO₂e por lo que de esa primera compra quedó un remanente de créditos de carbono de 26,02 t CO₂e.



Adicionalmente en el 2024 se realizó una compra adicional de 1490 créditos de carbono, sumándose al disponible para un total de 1516,02 créditos de carbono, de los cuales **para el 2024 se utilizaron 1169,69 créditos de carbono** dejando un remanente de 346,33.

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_2024			Código: UNA-CN-IN-001		
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro		Versión: 05		
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos		Fecha de aprobación: 19-01-2024		
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	Página 35 de 35		

Cuadro 13. Resultados de evaluación de fuentes indirectas para compensación

					Criterios para compensaciones			
Categoría		Subcategoría		otras subcategorías	Existe Doble contabilidad?	Financieros	Estrategia (planes o políticas) institucional	significancia
2	Emisiones indirectas de GEI causadas por energía importada	Emisiones indirectas causadas por la electricidad importada	Producción y el consumo de la electricidad	Consumo de energía eléctrica de la red nacional	no	2	3	6
3	Emisiones indirectas de GEI causadas por el transporte	Emisiones causadas por el transporte y distribución de bienes corriente abajo, provenientes de servicios de flete ofrecidos a los primeros compradores o a otros compradores a lo largo de la cadena de suministro, pero que no son costeados por la organización		Transporte de residuos ordinarios hacia el relleno	no	3	2	6
4	Emisiones indirectas de GEI causadas	Emisiones indirectas de GEI causadas por los	Las emisiones provenientes de la	Residuos sólidos ordinarios relleno	no	2	3	6

	Informe de Resultados de GEI_2024			Código: UNA-CN-IN-001		
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro		Versión: 05		
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos		Fecha de aprobación: 19-01-2024		
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	Página 36 de 35		

	por productos que utiliza la organización	servicios que utiliza la organización	disposición de residuos sólidos y líquidos	sanitario				
				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
		Emisiones indirectas de GEI causadas por los bienes que compra la organización	Emisiones provenientes de los productos comprados, las cuales están asociadas con la fabricación del producto.	Papelería	no	3	3	9

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	 UNA CAMPUS SOSTENIBLE
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

Conclusiones

Las fuentes de emisión que presentaron una mayor cantidad de CO₂ equivalente emitido para el inventario 2024 fueron:



1. El consumo eléctrico: 1204,60 t CO₂e
2. Las fuentes móviles: 566,11 t CO₂e
3. Los residuos ordinarios: 457,88 t CO₂e
4. Refrigeración y climatización: 294,58 t CO₂e

Esto muestra las principales fuentes de generación de CO₂ presentes en la Universidad Nacional para el año 2024, las cuales, se cuantifican 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	3058,99	1889,3	165,06	1 169,69

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	 UNA CAMPUS SOSTENIBLE
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

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

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

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



Declaración

El presente informe se ha preparado de acuerdo con los requisitos de la Norma INTE-ISO 14064-1 2019, INTE B5:2021. Y ha sido verificado de forma interna, bajo un nivel de aseguramiento razonable.



Anexos

Anexo: Factores de emisión año de reporte 2024

Factores de emisión actualizados al 2024				
Factores de emisión				
TIPO DE COMBUSTIBLE	CO ₂ (ton CO ₂ e/ton)			Referencia
Papel Virgen	2,6			EPPN
Papel Reciclado	1,6			EPPN
Factores de emisión combustibles				Referencia
TIPO DE COMBUSTIBLE	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Fuente

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

	(kg CO2/litro)	(kg CH4/ litro)	(kg N2O/litro)	
Bunker	3,101	0,000138	0,00002769	IMN 2025
Gasolina sin catalizador	2,231	0,001176	0,000116	IMN 2025
Gasolina con catalizador	2,231	0,000907	0,000283	IMN 2025
GLP	1,611	0,000139	0,000002745	IMN 2025
Diesel (transporte terrestre)	2,613	0,000149	0,000154	IMN 2025
GLP(transporte terrestre)	1,611	0,0015835	0,0000051	IMN 2025
Comercial / institucional	(kg CO2/litro)	(kg CH4/ litro)	(kg N2O/litro)	Fuente
Diesel	2,613	0,000382	0,00002442	IMN 2025
Gasolina	2,231	0,000346	0,00002211	IMN 2025
LPG	1,611	0,000139	0,000002745	IMN 2025
Bunker	3,101	0,000433	0,00002769	IMN 2025
Lubricante	2,549	0,000348	0,000021	IMN 2025
Sector procesos industriales y usos de productos				Referencia
Fuente			kgCO2 /L de lubricantes	Fuente
Uso de lubricantes			0,5184	IMN 2024
Factores de emisión consumo de electricidad				Referencia



	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	 UNA CAMPUS SOSTENIBLE
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

Año	kgCO2e / kWh	Fuente
2019	0,0365	IMN 2019
2020	0,0282	IMN 2021
2021	0,04	IMN 2022
2022	0,0534	IMN 2023
2023	0,0879	IMN 2024
2024	0,127	IMN 2025



Factor de emisión		Referencia
Compuesto	kg CO2/kg C2H3	Fuente
Acetileno	3,38	Estequiometría

Factores de emisión residuos sólidos			Referencia
Tipo de tratamiento	kg CH4/kg residuos sólidos	Kg N2O/kg residuos sólidos	Fuente
Relleno sanitario	0,0519	0	IMN 2025
Compost	0,004	0,00024	IMN 2025
Biodigestores	0,002	0	IMN 2025



Factores de emisión de suelos gestionados		Referencia
Tipo de tratamiento	Kg N2O-N	Fuente
N Fertilizantes (abonos orgánicos)	0,01	IPCC 2006 11.12

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	 UNA CAMPUS SOSTENIBLE
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	



Factores de emisión aguas residuales		Referencia
Tipo de tratamiento	kg CH4 /persona/año	Fuente
Lagunas (Domésticas)	1,752	IMN 2025
Tanques Sépticos (Domésticas)	4,38	IMN 2025
Descarga a Ríos (Domésticas)	0,964	IMN 2025
Factores de emisión aguas residuales		Referencia
Tipo de tratamiento	kg CH4 /persona/año	Fuente
Reactor anaeróbico	0,2	IMN 2025
Laguna anaeróbica profunda	0,2	IMN 2025
Laguna anaeróbica poco profunda	0,05	IMN 2025
Descarga a ríos	0,028	IMN 2025
Tipo de tratamiento	kg CH4 / Kg COD	Fuente
Planta de tratamiento aerobia (domésticas)	0,0075	IPCC 2019 Refinement/ Vol. 5 tabla 6.3
Reactor anaeróbico (domésticas)	0,2	IPCC 2019
Laguna anaeróbica poco profunda y lagunas facultativas (domésticas)	0,05	IPCC 2019
Laguna anaeróbica profunda (domésticas)	0,2	IPCC 2019
Humedal de flujo horizontal subsuperficial	0,0025	IPCC 2019 / 2013 Supplement to the 2006 IPCC: Wetlands

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	



Descarga a ríos (domésticas)		0,028	IPCC 2019 Refinement/ Vol. 5 tabla 6.3
Factores de emisión aguas residuales			Referencia
Tipo de tratamiento		kg N2O-N/Kg N	Fuente
Descarga a ríos		0,005	IPCC 2019
Tratamiento aeróbico		0,016	IPCC 2019
Humedal de flujo horizontal subsuperficial		0,0079	IPCC 2019 / 2013 Supplement to the 2006 IPCC: Wetlands (6.3.1.2)
Factores de emisión aguas residuales			Referencia
Tipo de tratamiento		MFC	Fuente
Tratamiento anaerobico para lodos		0,8	IPCC 2006 6.8
Factores de emisión de lodos			Referencia
Contenido de Carbono (C)	Contenido de Nitrogeno (N)	DBO	Fuente
0,31	0,042	0,30	IPCC 2019 2.4
Factores de emisión ganadería			Referencia

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	



Proceso digestivo ganado vacuno				Fuente
Tipo	kg CH4 /cabeza / año			
	Carne	Leche	Doble propósito	
Ternero	19,48	20,00	16,81	IMN 2025
Hembra en crecimiento	63,61	48,69	41,91	IMN 2025
Macho en crecimiento	66,25	0	70,16	IMN 2025
Hembras adultas	85,8	85,00	85,67	IMN 2025
Macho adulto	111,7	111,7	111,7	IMN 2025
Otras especies				Fuente
Especie	Factor de emisión kg CH4 /cabeza / año			
Búfalos	68			IMN 2025
Ovejas	5			IMN 2025
Cabras	5			IMN 2025
Caballos	18			IMN 2025
Cerdos	1			IMN 2025
Manejo de estiercol				Fuente
Especie	Factor de emisión kg CH4 /cabeza / año			
Ganado	1,00			IMN 2025
Caballos	1,64			IMN 2025
Cabras	0,17			IMN 2025
Cerdos	1,00			IMN 2025
Aves de corral	0,02			IMN 2025
Ovejas	0,15			IPCC 2006, 10,15

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	 UNA CAMPUS SOSTENIBLE
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	



Bufalos	1	IPCC 2006
Masa típica del animal		
Especie	Kg	Fuente
Ganado (Vacas)	508	IPCC 2006(2019) 10A.5
Otros vacunos	303	IPCC 2006(2019) 10A.5
Caballos	238	IPCC 2006(2019) 10A.5
Cabras	24	IPCC 2006(2019) 10A.5
Cerdos	65	IPCC 2006(2019) 10A.5
Aves de corral	1,1	IPCC 2006(2019) 10A.5
Ovejas	31	IPCC 2006(2019) 10A.5
Bufalos	315	IPCC 2006(2019) 10A.5

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	



Manejo de estiércol (Excretas)		Fuente
Especie	Factor de emisión kg N /cabeza / año	
Ganado	0,39	IPCC 2006(2019) 10.19
Otros vacunos	0,31	IPCC 2006(2019) 10.19
Caballos	0,46	IPCC 2006(2019) 10.19
Cabras	0,34	IPCC 2006(2019) 10.19
Cerdos	0,59	IPCC 2006(2019) 10.19
Aves de corral	1,2	IPCC 2006(2019) 10.19
Ovejas	0,32	IPCC 2006(2019) 10.19
Bufalos	0,41	IPCC 2006(2019) 10.19

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	



Sistemas de Gestión de residuos			Fuente
Especie	AWMS %		
Ganado (Lechero)	1		se asume 100%
Otros vacunos	1		se asume 100%
Caballos	1		se asume 100%
Cabras	1		se asume 100%
Cerdos	1		se asume 100%
Aves de corral	1		se asume 100%
Ovejas	1		se asume 100%
Bufalos	1		se asume 100%
Volatilización y Lixiviación			Fuente
Factores por Volatilización	Factor de emisión por defecto	Unidades	
EF4	0,01	kg N ₂ O-N (kg NH ₃ -N + NOX-N volatilised)-1	IPCC 2019 Vol4 cap 11 tabla 11.3

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	



FracGASF (fertilizantes sintético)	0,11	(kg NH ₃ -N + NO _x -N) (kg N applied)-1	IPCC 2019 Vol4 cap 11 tabla 11.3
FracGASM (fertilizante orgánico)	0,21	(kg NH ₃ -N + NO _x -N) (kg N applied o deposited)-1	IPCC 2019 Vol4 cap 11 tabla 11.3
FracGASF (nitrato de amonio)	0,05	(kg NH ₃ -N + NO _x -N) (kg N applied)-1	IPCC 2019 Vol4 cap 11 tabla 11.3
FracGASF (Úrea)	0,15	(kg NH ₃ -N + NO _x -N) (kg N applied)-1	IPCC 2019 Vol4 cap 11 tabla 11.3
FracGASF (amonio)	0,08	(kg NH ₃ -N + NO _x -N) (kg N applied)-1	IPCC 2019 Vol4 cap 11 tabla 11.3
FracGASF (nitrato)	0,01	(kg NH ₃ -N + NO _x -N) (kg N applied)-1	IPCC 2019 Vol4 cap 11 tabla 11.3
Factores por Lixiviación	Factor de emisión por defecto	Unidades	Fuente
EF5	0,011	Kg N ₂ O - N/ Kg N leaching or runoff	IPCC 2019 Vol4 cap 11 tabla 11.3
FracLEACH	0,24	(kg N additions or deposition by grazing animals)	IPCC 2019 Vol4 cap 11 tabla 11.3
Manejo de estiercol (Excretas)			Fuente

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

Especie	Factor de emisión por defecto de kg N₂O-N /Kg N		
Vacunos, cerdos, aves	0,004		IPCC 2006(2019) 11.1.
Ovejas y Otros animales	0,003		IPCC 2006(2019) 11.1.
Manejo de estiércol (Sistemas de gestión de estiércol)			Fuente
Tipo			
Pastura/Prado/Pradera	0,15		IPCC 2006 10.52 y 10.47
Uso de suelo			Referencia
Fertilizantes			Fuente
N-Fertilizante	0,01	Porcentaje (%)	IPCC 2006
Úrea	0,2	Porcentaje (%)	IPCC 2006 11.34
Nitrato amónico	0,01	kg CO ₂ eq/kg N	IPCC 2006 11.1
Carbonato de Calcio	0,12	Porcentaje (%)	IPCC 2006 11.29
Dolomita	0,13	Porcentaje (%)	IPCC 2006 11.29
N-Fertilizante (desegregado para	0,016	Porcentaje (%)	IPCC 2006 11.1

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	

fertilizantes sintéticos para climas húmedos)			
Factores de emision N20			Fuente
Tipo	Kg N2O -N		
Fertilizantes, abonos orgánicos	0,01		IPCC 2006 11.1
Sector agricultura y silvicultura y otros usos de la tierra			Referencia
Cultivo			Fuente
Cultivos	Factor de emisión kg N2O/ha/año		
Caña de azucar (123 Kg N/ha)	4.81±36%		IMN 2025
Café sin sombra (200 kg N/ha)	2.92±4.5%		IMN 2025
Café con sombra	7,78		IMN 2025
Banano (300 kg N/ha)	4.85±10.8%		IMN 2025
Plátano	4,6		IMN 2025
Cebolla	2,61		IMN 2025
Papa	7,86		IMN 2025
Pastos			Fuente
Factor de emisión kg N2O/ha/año			
Estrella africana	4,94		IMN 2025
Kikuyo (200 kg N/ha)	2.43±2.1%		IMN 2025
Kikuyo sin fertilizar	1.22±1.6%		IMN 2025
Ratana	3,55		IMN 2025
Jaragua	5,33		IMN 2025

	Informe de Resultados de GEI_2024		Código: UNA-CN-IN-001	 UNA CAMPUS SOSTENIBLE
	Elaborado:	Susana Méndez Alfaro	Versión: 05	
	Aprobado:	Roxana Morales Ramos	Fecha de aprobación: 19-01-2024	
	Responsable:	Susana Méndez	Revisión: 05	