

	<b>Informe de Resultados de GEI</b>		<b>Código: UNA-CN-IN-001</b>
	<b>Elaborado:</b>	Ryder Fernández Centeno	<b>Versión: 03</b>
	<b>Aprobado:</b>	<b>Jorge Herrera Murillo</b>	
	<b>Responsable:</b>	Susana Méndez	<b>Revisión:</b> 03
			<b>Página 1 de 25</b>

# Informe de los resultados del inventario de emisiones y la carbono neutralidad

Universidad Nacional, Costa Rica



	<b>Informe de Resultados de GEI</b>		<b>Código: UNA-CN-IN-001</b>
	<b>Elaborado:</b>	Ryder Fernández Centeno	<b>Versión: 03</b>
	<b>Aprobado:</b>	<b>Jorge Herrera Murillo</b>	
	<b>Responsable:</b>	Susana Méndez	<b>Revisión: 03</b>
			<b>Página 2 de 25</b>

## Contenidos

- 1. 3
- 1.1. 3
- 1.2. 3
- 2. 4
- 3. 6
- 3.2. 10
- 3.3. 10
- 4. 11
- 5. 12
- 6. 12
- 7. 12
- 8. 12
- 9. 13
- 10. 14
- 11. 14
- 12. 14
- 13. 14
- 14. 15
- 15. 15
- 16. 15
- 16.1. 15
- 16.2. 16
- 17. 17
- 18. 17
- 19. 18
- 20. 22
- 21. Conclusiones
- 22. 24

	<b>Informe de Resultados de GEI</b>		<b>Código: UNA-CN-IN-001</b>
	<b>Elaborado:</b>	Ryder Fernández Centeno	<b>Versión: 03</b>
	<b>Aprobado:</b>	<b>Jorge Herrera Murillo</b>	<b>Fecha de aprobación: 2022-09-03</b>
	<b>Responsable:</b>	Susana Méndez	<b>Revisión: 03</b>
			<b>Página 3 de 25</b>

## 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 2019 siguiendo las disposiciones establecidas por las normas de referencia y los requisitos del Programa País 2.0.

### 1.1. 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.

### 1.2. 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.

	<b>Informe de Resultados de GEI</b>		<b>Código: UNA-CN-IN-001</b>
	<b>Elaborado:</b>	Ryder Fernández Centeno	<b>Versión: 03</b>
	<b>Aprobado:</b>	<b>Jorge Herrera Murillo</b>	
	<b>Responsable:</b>	Susana Méndez	<b>Revisión:</b> 03
			<b>Página 4 de 25</b>

## 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.

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

	<b>Informe de Resultados de GEI</b>		<b>Código: UNA-CN-IN-001</b>
	<b>Elaborado:</b>	Ryder Fernández Centeno	<b>Versión: 03</b>
	<b>Aprobado:</b>	<b>Jorge Herrera Murillo</b>	
	<b>Responsable:</b>	Susana Méndez	<b>Revisión:</b> 03
			<b>Página 5 de 25</b>

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 23.439 personas en 2019 (19.781 estudiantes y 3.658 funcionarios) distribuidos en sus diferentes sedes Área Metropolitana (Campus Omar Dengo, Campus Benjamín Núñez y Sede Interuniversitaria Alajuela), Región Chorotega (Liberia y Nicoya), Región Brunca (Pérez Zeledón y Corredores) y Sección Regional Huetar Norte y Caribe. 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,

	<b>Informe de Resultados de GEI</b>		<b>Código: UNA-CN-IN-001</b>
	<b>Elaborado:</b>	Ryder Fernández Centeno	<b>Versión: 03</b>
	<b>Aprobado:</b>	<b>Jorge Herrera Murillo</b>	
	<b>Responsable:</b>	Susana Méndez	<b>Revisión:</b> 03
			<b>Página 6 de 25</b>

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, 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) en el calificativo de verde + según el semáforo de implementación del 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 tres últimos años se obtuvo el premio a la “Excelencia Ambiental” otorgado por el MINAE.

### 3. Objetivo y alcance de la Carbono Neutralidad

#### 3.1. 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 y cuantifica las remociones propiedad de la institución. 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.

Las instalaciones dentro del alcance son las siguientes:

Instalaciones		Edificios
Sede Central	Campus Omar Dengo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Facultades de Ciencias Exactas y Naturales y Tierra y Mar</li> <li>2. Facultades de Filosofía y Letras y Ciencias Sociales</li> <li>3. Edificio Administrativo Rectoría</li> <li>4. Residencias Calderón Fournier</li> <li>5. Residencias Claudio Vázquez</li> <li>6. Biblioteca Joaquín García Monge</li> <li>7. Escuela de Topografía Catastro y Geodesia</li> <li>8. Edificio Financiero Registro</li> </ol>

	<b>Informe de Resultados de GEI</b>		<b>Código: UNA-CN-IN-001</b>
	<b>Elaborado:</b>	Ryder Fernández Centeno	<b>Versión: 03</b>
	<b>Aprobado:</b>	<b>Jorge Herrera Murillo</b>	
	<b>Responsable:</b>	Susana Méndez	<b>Revisión:</b> 03
			<b>Página 7 de 25</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>9. Centro de Investigación y Docencia en Educación (CIDE) junto con edificios nuevos</li> <li>10. Centro de Investigación, Docencia y Extensión Artística (CIDEA)</li> <li>11. Centro Infantil "Carmen Lyra" (CIUNA)</li> <li>12. Centro de Estudios Generales</li> <li>13. Edificios de Vicerrectorías</li> <li>14. Colegio Humanístico</li> <li>15. Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (OVSIORI)</li> <li>16. Proveduría Institucional (Complejo San Pablo)</li> <li>17. Publicaciones</li> <li>18. Programa de Desarrollo y Mantenimiento de la Infraestructura Institucional (PRODEMI)</li> <li>19. Sección de Transportes</li> <li>20. Campus Sostenible</li> <li>21. Sección de Seguridad</li> <li>22. Instituto Internacional en Conservación y Manejo de Vida Silvestre (ICOMVIS)</li> <li>23. Escuela de Música/ CIEUNA</li> <li>24. Biblioteca Joaquín García Monge</li> </ul>
Instituto de Investigación y Servicios Forestales (INISEFOR)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Edificio administrativo de oficinas y laboratorios</li> <li>2. Aserradero</li> </ul>
Museo de Cultura Popular	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Biblioteca cultural</li> <li>2. Salón multiusos</li> <li>3. Restaurante "la Fonda"</li> <li>4. Tienda del Museo</li> </ul>

	<b>Informe de Resultados de GEI</b>		<b>Código: UNA-CN-IN-001</b>
	<b>Elaborado:</b>	Ryder Fernández Centeno	<b>Versión: 03</b>
	<b>Aprobado:</b>	<b>Jorge Herrera Murillo</b>	
	<b>Responsable:</b>	Susana Méndez	<b>Revisión:</b> 03
			<b>Página 8 de 25</b>

	Campus Benjamín Núñez	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Escuela de Medicina Veterinaria</li> <li>2. Escuela de Ciencias del Movimiento y Calidad de Vida (CIEMHCAVI)</li> <li>3. Escuela de Informática</li> <li>4. Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales (CINAT)</li> <li>5. Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible (CINPE)</li> <li>6. Residencias del Benjamín Núñez</li> <li>7. Edificio de emprendimiento</li> <li>8. Soda del campus</li> </ol>
Sede Brunca	Campus Coto	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Edificio administrativo con oficinas, biblioteca, aulas y colegio humanístico</li> <li>2. Residencias estudiantiles</li> <li>3. Auditorio</li> <li>4. Soda</li> </ol>
	Campus Pérez Zeledón	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Edificio administrativo con oficinas, biblioteca, aulas, laboratorios y auditorio</li> <li>2. Residencias estudiantiles</li> <li>3. Colegio científico</li> <li>4. Soda</li> <li>5. Instalaciones de la antigua escuela</li> <li>6. Escuela de Música Sinfónica</li> </ol>
Sede Chorotega	Campus Liberia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Edificio administrativo con oficinas y aulas</li> <li>2. Biblioteca</li> <li>3. Residencias estudiantiles</li> <li>4. Laboratorios (HIDROCEC)</li> <li>5. Soda</li> </ol>

	<b>Informe de Resultados de GEI</b>		<b>Código: UNA-CN-IN-001</b>
	<b>Elaborado:</b>	Ryder Fernández Centeno	<b>Versión: 03</b>
	<b>Aprobado:</b>	<b>Jorge Herrera Murillo</b>	
	<b>Responsable:</b>	Susana Méndez	<b>Revisión:</b> 03
			<b>Página 9 de 25</b>

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

	<b>Informe de Resultados de GEI</b>		<b>Código: UNA-CN-IN-001</b>
	<b>Elaborado:</b>	Ryder Fernández Centeno	<b>Versión: 03</b>
	<b>Aprobado:</b>	<b>Jorge Herrera Murillo</b>	
	<b>Responsable:</b>	Susana Méndez	<b>Revisión:</b> 03
			<b>Página 10 de 25</b>

### 3.2. Descripción de los compuestos incluidos en el inventario

El inventario incluye las emisiones estimadas para los siguientes GEI:

- Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)
- Metano (CH<sub>4</sub>)
- Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O)
- Hexafluoruro de Azufre (SF<sub>6</sub>)
- Hidrofluorocarbonos (HFCs)
- Perfluorocarbonos (PFCs)
- Trifluoruro de Nitrógeno (NF<sub>3</sub>)
- Hidroclorofluorocarbonos (HCFC)
- Clorofluorocarbonos (CFC)

### 3.3. Descripción de fuentes

Según el análisis de actividades llevadas a cabo en la UNA, se identificaron las fuentes con sus respectivos alcances según sector, dichas se ven descritas en el cuadro 1.

**Cuadro 1. Descripción de las fuentes con sus respectivos alcances según sector y subsector.**

<b>Año 2019</b>			
<b>Alcance</b>	<b>Sector</b>		<b>Fuente</b>
<b>1</b>	Transporte	Combustible fósil	Fuentes fijas

	<b>Informe de Resultados de GEI</b>		<b>Código: UNA-CN-IN-001</b>
	<b>Elaborado:</b>	Ryder Fernández Centeno	<b>Versión: 03</b>
	<b>Aprobado:</b>	<b>Jorge Herrera Murillo</b>	
	<b>Responsable:</b>	Susana Méndez	<b>Revisión:</b> 03
			<b>Página 11 de 25</b>

	Refrigeración	A/C y refrigeradores	Refrigerantes de uso en infraestructuras y refrigerantes de vehículos
	Compost	Residuos orgánicos	Residuos institucionales
	Uso de laboratorios y otros espacios	Uso de laboratorios, cocinas, montacargas	Acetileno y gas GLP
	Productos contra incendios	Extintores	Extintores de CO2
	Aguas residuales	Aguas residuales	Tanque séptico, plantas de tratamiento, lodos
	Cambio de Aceite	Lubricante de motor	Lubricante
	Agricultura, silvicultura y otros usos del suelo	Fertilizantes y animales	Fertilizantes
<b>2</b>	Energía	Energía Eléctrica	Consumo eléctrico
<b>3</b>	Gas GLP	GLP	Gas de sodas

#### 4. Uso previsto y usuarios previstos

##### 4.1. Uso Previsto:

	<b>Informe de Resultados de GEI</b>		<b>Código: UNA-CN-IN-001</b>
	<b>Elaborado:</b>	Ryder Fernández Centeno	<b>Versión: 03</b>
	<b>Aprobado:</b>	<b>Jorge Herrera Murillo</b>	
	<b>Responsable:</b>	Susana Méndez	<b>Revisión:</b> 03
			<b>Página 12 de 25</b>

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 2019.

#### 4.2. 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

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 2019. 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 área de documentos de la página web de la Universidad Nacional.

#### 7. Responsable

El presente inventario fue elaborado por el Máster Fabian Chavarría, coordinador del Programa de Gestión Ambiental Institucional, UNA-Campus Sostenible. Este se encargó de compilar la información y hacer los cálculos y reporte para la verificación del inventario y la Carbono Neutralidad.

#### 8. Periodo al que corresponde el informe

El año de reporte va del 1 de enero al 31 de diciembre 2019.

	<b>Informe de Resultados de GEI</b>		<b>Código: UNA-CN-IN-001</b>
	<b>Elaborado:</b>	Ryder Fernández Centeno	<b>Versión: 03</b>
	<b>Aprobado:</b>	<b>Jorge Herrera Murillo</b>	
	<b>Responsable:</b>	Susana Méndez	<b>Revisión:</b> 03
			<b>Página 13 de 25</b>

## 9. Exclusiones

Se incluyó la totalidad de emisiones de alcance 1 y 2 bajo el enfoque operativo, y del alcance 3 por ser de carácter opcional según el Programa País Carbono Neutro 2.0 se excluyeron aquellas fuentes que por disponibilidad de datos no pudieron ser cuantificadas.

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

	<b>Fuente</b>	<b>Justificación</b>
Alcance 3	Residuos ordinarios no valorizables	No se posee la cuantificación de los residuos ordinarios no valorizables entregados a relleno sanitario en la totalidad de las instalaciones de la Institución
	Servicios tercerizados de transporte terrestre (taxis, busetas), contratación de empresas constructoras	No se posee información del consumo de combustibles para el servicio brindado por las empresas a la UNA
	Viajes aéreos	Por ser un alcance 3 opcional para el inventario no se incluyó debido a la imposibilidad inmediata de realizar un levantamiento y registro de la información.
Alcance 1	Equipos de refrigeración que no son activos de la institución como el caso de aires acondicionados que se encuentran en lugares de alquiler	No se incluyen en el inventario debido a que el mantenimiento técnico lo realiza el arrendatario, por lo tanto, se encuentra fuera del alcance operativo de la UNA
Alcance 1	Productos contra incendios	No se incluyen en el inventario debido a que durante el 2019, y según la evidencia presentada por el departamento a cargo UNA-ASL-OFIC-360-2021, no se realizó mantenimiento ni recarga de extintores durante todo el año

	<b>Informe de Resultados de GEI</b>		<b>Código: UNA-CN-IN-001</b>
	<b>Elaborado:</b>	Ryder Fernández Centeno	<b>Versión: 03</b>
	<b>Aprobado:</b>	<b>Jorge Herrera Murillo</b>	
	<b>Responsable:</b>	Susana Méndez	<b>Revisión:</b> 03
			<b>Página 14 de 25</b>

## 10. Inventario de GEI para el año de reporte

UNIVERSIDAD NACIONAL (UNA)							
Emisiones año de reporte	TOTAL	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	CFCs	HCFC
	(t CO <sub>2</sub> e)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)
<b>Alcance 1</b>	1804,4775	740,8295	298,4083	382,0157	74,6453	0,3037	306,5971
<b>Alcance 2</b>	289,1905	-	-	-	-	-	-
<b>Alcance 3</b>	28,9297	28,8622	0,0523	0,0152	-	-	-
<b>Total</b>	<b>2122,5977</b>	<b>769,6917</b>	<b>298,4606</b>	<b>382,0309</b>	<b>74,6453</b>	<b>0,3037</b>	<b>306,5971</b>

## 11. Emisiones de CO<sub>2</sub> de la biomasa

La organización no cuenta con procesos que emitan CO<sub>2</sub> por biomasa.

## 12. Remociones

Las remociones se presentan en el informe UNA-CN-IN-002 Informe de remociones forestales

## 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.

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 2019, del 1 de enero al 31 de diciembre 2019. Siendo el primer año base, debido a que este es el primer esfuerzo de cuantificación.

	<b>Informe de Resultados de GEI</b>		<b>Código: UNA-CN-IN-001</b>
	<b>Elaborado:</b>	Ryder Fernández Centeno	<b>Versión: 03</b>
	<b>Aprobado:</b>	<b>Jorge Herrera Murillo</b>	<b>Fecha de aprobación:</b> 2022-09-03
	<b>Responsable:</b>	Susana Méndez	<b>Revisión:</b> 03
			<b>Página 15 de 25</b>

Además, se consideró que la mayoría de las dependencias internas contarían con información completa para ese año para integrar el inventario de emisiones.

#### 14. El inventario de GEI para el año base

UNIVERSIDAD NACIONAL (UNA)							
Emisiones año de reporte	TOTAL	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	CFCs	HCFC
	(t CO <sub>2</sub> e)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)
<b>Alcance 1</b>	1804,4775	740,8295	298,4083	382,0157	74,6453	0,3037	306,5971
<b>Alcance 2</b>	289,1905	-	-	-	-	-	-
<b>Alcance 3</b>	28,9297	28,8622	0,0523	0,0152	-	-	-
<b>Total</b>	<b>2122,5977</b>	<b>769,6917</b>	<b>298,4606</b>	<b>382,0309</b>	<b>74,6453</b>	<b>0,3037</b>	<b>306,5971</b>

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

La Universidad Nacional no ha realizado cambios en su año base, en caso de cambio se aportará la correspondiente justificación.

#### 16. Enfoques de cuantificación

##### 16.1. 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

	<b>Informe de Resultados de GEI</b>		<b>Código: UNA-CN-IN-001</b>
	<b>Elaborado:</b>	Ryder Fernández Centeno	<b>Versión: 03</b>
	<b>Aprobado:</b>	<b>Jorge Herrera Murillo</b>	
	<b>Responsable:</b>	Susana Méndez	<b>Revisión:</b> 03
			<b>Página 16 de 25</b>

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 Novena Edición (2019), así como el cuarto informe de la IPCC (2007) a 100 años y 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 CO<sub>2</sub>e/años mantenidos 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 así respectivamente.

## 16.2. 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

	<b>Informe de Resultados de GEI</b>		<b>Código: UNA-CN-IN-001</b>
	<b>Elaborado:</b>	Ryder Fernández Centeno	<b>Versión: 03</b>
	<b>Aprobado:</b>	<b>Jorge Herrera Murillo</b>	
	<b>Responsable:</b>	Susana Méndez	<b>Revisión:</b> 03
			<b>Página 17 de 25</b>

compatibles con el Formato del Inventario Nacional de Emisiones (National Emissions Inventory Format, NIF) de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA).

## 17. Cambio en los enfoques de cuantificación utilizadas previamente

La Universidad Nacional no ha realizado cambios en las metodologías de cuantificación utilizadas previamente, en caso de cambio se aportará la correspondiente justificación.

## 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.

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.

	<b>Informe de Resultados de GEI</b>		<b>Código: UNA-CN-IN-001</b>
	<b>Elaborado:</b>	Ryder Fernández Centeno	<b>Versión: 03</b>
	<b>Aprobado:</b>	<b>Jorge Herrera Murillo</b>	
	<b>Responsable:</b>	Susana Méndez	<b>Revisión:</b> 03
			<b>Página 18 de 25</b>

## 19. Incertidumbre

No se cuantifica incertidumbre para el 2019

Para la elaboración del inventario se consideraron las siguientes fuentes de incertidumbre cuando aplique según el tipo de cálculo:

- a) Metodología de cuantificación: incertidumbre de los datos y de los factores de emisión
- b) Incertidumbre física y científica: estimaciones, modelado, etc.
- c) Los alcances reportados en el inventario: alcance 3 tiene mayor incertidumbre

En la metodología de cuantificación se aplica la siguiente fórmula para cuantificar la incertidumbre de cada una de las fuentes y sumideros identificados:

$$U_i = \sqrt{(EFu^2 + ADu^2)}$$

Donde:

$U_i$ : es incertidumbre asociada a la fuente de emisión/remoción  $i$ .

$EFu$ : es la incertidumbre del factor de emisión o remoción

$ADu$ : es la incertidumbre de los datos de la actividad

	<b>Informe de Resultados de GEI</b>		<b>Código: UNA-CN-IN-001</b>
	<b>Elaborado:</b>	Ryder Fernández Centeno	<b>Versión: 03</b>
	<b>Aprobado:</b>	<b>Jorge Herrera Murillo</b>	
	<b>Responsable:</b>	Susana Méndez	<b>Revisión:</b> 03
			<b>Página 19 de 25</b>

La incertidumbre total del inventario se reporta como la incertidumbre combinada obtenida para cada una de las emisiones según su fuente, utilizando la siguiente fórmula:

$$U_{combinada} = \frac{\sqrt{(U_1 * x_1)^2 + (U_2 * x_2)^2 + \dots + (U_i * x_i)^2}}{|x_1 + x_2 + \dots + x_n|}$$

Donde:

$U_{combinada}$ : es el porcentaje de incertidumbre de la suma de las cantidades [la mitad del intervalo de confianza del 95%, dividido por el total (que corresponde a la media) y expresado como porcentaje]. Este término «incertidumbre» se basa en el intervalo de confianza del 95% y corresponde a la incertidumbre total del inventario total de emisiones.

$U_i$  : es la incertidumbre asociada a la fuente de emisión/remoción  $i$ .

$x_i$  : valor de dióxido de carbono equivalente asociado de la fuente de emisión/remoción  $i$ .

Para el cálculo de las incertidumbres se utilizará la Guía y las directrices publicadas por la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente y Energía. El responsable del proyecto debe mantener un estricto control de versiones de este documento y revisar todos los años si hay algún criterio que por cambios de la organización sean aplicables. A partir de dicho documento, se toman en cuenta las siguientes consideraciones:

Se reportan todas las posibles fuentes de incertidumbre, agrupadas por fuente de emisión o remoción, considerando al menos lo siguiente:

- La incertidumbre estándar del factor de emisión (por ejemplo, la incertidumbre indicada por el Instituto Meteorológico Nacional [IMN] o la incertidumbre de la determinación del factor propio de emisión),
- La referencia de la incertidumbre utilizada,

	<b>Informe de Resultados de GEI</b>		<b>Código: UNA-CN-IN-001</b>
	<b>Elaborado:</b>	Ryder Fernández Centeno	<b>Versión: 03</b>
	<b>Aprobado:</b>	<b>Jorge Herrera Murillo</b>	
	<b>Responsable:</b>	Susana Méndez	<b>Revisión:</b> 03
			<b>Página 20 de 25</b>

- La incertidumbre estándar del dato de actividad,
- La incertidumbre estándar por el equipo de medición utilizado (la cual podría estar considerada en el mismo dato de actividad o en el factor de emisión, en caso de ser propio),
- La incertidumbre estándar combinada por fuente,
- La incertidumbre estándar total por emisiones directas e indirectas y
- La incertidumbre expandida del resultado final del inventario.

Si una fuente de emisión es excluida según lo establece la norma INTE B5, no es necesario realizar la estimación de su incertidumbre.

Los potenciales de calentamiento global (PCG) son tratados como una constante por el PPCN 2.0, por lo tanto, no se asocia incertidumbre a estos.

Si se tienen facturas de compra de combustibles a proveedores expendedores minoristas de combustible (gasolineras), la incertidumbre estándar asociada con la cantidad de combustible consumido se debe estimar a partir de la tolerancia establecida en el Reglamento para Surtidores de Combustibles Líquidos (Gasolina, Diesel, Kerosene, etc.) N° 26425-MEIC ( $\pm 0,5 \%$ ). En este caso, la incertidumbre estándar se puede calcular según una distribución rectangular uniforme conforme a la ecuación:

$$u = \frac{\textit{Tolerancia}}{\sqrt{3}} = \frac{0,5 \%}{\sqrt{3}} = 0,289 \%$$

Cuando se utiliza el kilometraje para el cálculo de la emisión, la incertidumbre estándar asociada se debe estimar a partir de la información del certificado de calibración del GPS o del odómetro utilizado (o la tolerancia del equipo, siempre y cuando esté bajo control metrológico). También es permitido el uso de estudios u otras estrategias que permitan a la organización estimar la incertidumbre estándar correspondiente de manera coherente. En caso de no contar con esta información,

	<b>Informe de Resultados de GEI</b>		<b>Código: UNA-CN-IN-001</b>
	<b>Elaborado:</b>	Ryder Fernández Centeno	<b>Versión: 03</b>
	<b>Aprobado:</b>	<b>Jorge Herrera Murillo</b>	
	<b>Responsable:</b>	Susana Méndez	<b>Revisión:</b> 03
			<b>Página 21 de 25</b>

para estimar la incertidumbre estándar se deberá considerar una distribución rectangular, definida por un intervalo del  $\pm 30\%$  del valor medio calculado conforme el GHG Protocol guidance on uncertainty assessment in GHG inventories and calculating statistical parameter uncertainty<sup>2</sup>, conforme a la ecuación:

$$u = \frac{0,3 \text{ (valor medio)}}{\sqrt{3}}$$

Cuando se realizan cargas o recargas de gas, la incertidumbre estándar asociada se debe estimar a partir de la información del certificado de calibración del equipo de medición utilizado (o la tolerancia del equipo, siempre y cuando esté bajo control metrológico). En el caso de ser requerido, la respectiva incertidumbre expandida que pueda encontrarse en dicho certificado debe ser dividida entre su factor de cobertura (k) para obtener la incertidumbre estándar correspondiente.

Si se utiliza un medidor eléctrico para la cuantificación del consumo, la incertidumbre estándar asociada se debe estimar a partir de las tolerancias o errores máximos permitidos (EMP) que se encuentran especificados en las normas estadounidenses ANSI C12.1, C12.7, C12.10, C12.16, C12.18, C12.19, C12.20, C12.22 o ANSI C57.13, según corresponda, considerando el uso de la energía, el tipo de servicio (según clasificación establecida en la norma técnica AR-NT-SUCOM “Supervisión de la comercialización del suministro eléctrico en baja y media tensión”), y la demanda de potencia y energía (según se establece en el artículo 13 del documento AR-NT-SUMEL “Supervisión del uso, funcionamiento y control de medidores de energía eléctrica”<sup>3</sup>). En este caso, la incertidumbre estándar se calcula según una distribución rectangular uniforme conforme a la ecuación:

$$u = \frac{\text{Tolerancia o EMP}}{\sqrt{3}}$$

En caso de no contar con la información descrita anteriormente, la incertidumbre estándar asociada con el consumo eléctrico se debe estimar a partir de la información del certificado de calibración del medidor utilizado (o la tolerancia del

	<b>Informe de Resultados de GEI</b>		<b>Código: UNA-CN-IN-001</b>
	<b>Elaborado:</b>	Ryder Fernández Centeno	<b>Versión: 03</b>
	<b>Aprobado:</b>	<b>Jorge Herrera Murillo</b>	
	<b>Responsable:</b>	Susana Méndez	<b>Revisión:</b> 03
			<b>Página 22 de 25</b>

equipo, siempre y cuando esté bajo control metrológico). En el caso de ser requerido, la respectiva incertidumbre expandida que pueda encontrarse en dicho certificado debe ser dividida entre su factor de cobertura (k) para obtener la incertidumbre estándar correspondiente.

Según el apartado 3.47 hasta que se defina incertidumbre del factor nacional en las publicaciones oficiales del IMN, se debe utilizar una tolerancia del factor de  $\pm 30\%$ .

Según el apartado 3.52 si se utilizan fertilizantes, la incertidumbre estándar asociada con la cantidad utilizada se debe estimar a partir de las tolerancias que se encuentran especificadas en el Reglamento Técnico Centroamericano N° RTCA 01.01.11:06 Cantidad de Producto en Preempacados. En este caso, la incertidumbre estándar se calcula según una distribución rectangular uniforme conforme a la ecuación:

$$u = \frac{\textit{Tolerancia}}{\sqrt{3}}$$

Para expandir la incertidumbre combinada estándar final se tomará un factor de cobertura  $k = 2$  correspondiente a una probabilidad de cobertura del 95 % aproximadamente, para una distribución normal.

## 20. Reducciones

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

	<b>Informe de Resultados de GEI</b>		<b>Código: UNA-CN-IN-001</b>
	<b>Elaborado:</b>	Ryder Fernández Centeno	<b>Versión: 03</b>
	<b>Aprobado:</b>	<b>Jorge Herrera Murillo</b>	
	<b>Responsable:</b>	Susana Méndez	<b>Revisión:</b> 03
			<b>Página 23 de 25</b>

Los coeficientes de productividad eficiencia se encuentra reportados en el mismo registro.

## 21. Conclusiones

Las fuentes de emisión que presentaron una mayor cantidad de CO<sub>2</sub> equivalente emitido para el inventario 2019 fueron; en primer lugar, las fuentes móviles (694,80 t CO<sub>2</sub>e), en segundo lugar, las aguas residuales (464,44 t CO<sub>2</sub>e), en tercer lugar, el sector refrigeración (381,55 t CO<sub>2</sub>e) y en cuarto el consumo de energía eléctrica (289,19 t CO<sub>2</sub>e). Esto muestra las principales fuentes de generación de CO<sub>2</sub> presentes en la Universidad Nacional, 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) completos y precisos sin desviaciones intencionadas. Los resultados, datos, métodos, suposiciones y limitaciones deben ser 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 debe mostrar los resultados y sus interpretaciones para que puedan ser utilizados de manera coherente con el objetivo del estudio.

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

	<b>Informe de Resultados de GEI</b>		<b>Código: UNA-CN-IN-001</b>
	<b>Elaborado:</b>	Ryder Fernández Centeno	<b>Versión: 03</b>
	<b>Aprobado:</b>	<b>Jorge Herrera Murillo</b>	
	<b>Responsable:</b>	Susana Méndez	<b>Revisión:</b> 03
			<b>Página 24 de 25</b>

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



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

Resultados para demostrar la carbono neutralidad son los siguientes:

TONELADAS CO <sub>2</sub> e	EMISIONES / REMOCIONES	REDUCCIONES	COMPENSACIONES
<b>2122,60</b>	<b>1705,4</b>	<b>7,70</b>	<b>417,2</b>

Se compensa el mismo valor del inventario cumpliendo con la ecuación para demostrar la carbono neutralidad.

## 22. 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.