

Universidad Nacional
UNA-Campus Sostenible
Vicerrectoría de Administración



PLAN DEL PROGRAMA GESTIÓN AMBIENTAL INSTITUCIONAL

PGAI

2022 - 2026

Fabián Chavarría Solera
Ryder Fernández Centeno

Octubre 2021



Tabla de Contenido

1.	Introducción.....	1
1.1	Antecedentes de la institución.....	1
1.1.1	Misión histórica.....	1
1.1.2	Misión.....	2
1.1.3	Visión.....	2
2.	Programa de Gestión Ambiental Institucional de la Universidad Nacional (PGAI-UNA).....	3
2.1	Compromiso Ambiental de la UNA.....	5
2.2	Estructura Organizativa	6
2.2.1	Organigrama de la Institución: Estructura Organizativa Universidad Nacional	7
2.3	Distribución física de la institución	8
2.3.1	Campus Omar Dengo	8
2.3.1.1	Medidores de agua.....	8
2.3.1.2	Medidores de electricidad	10
2.3.2	Complejo el Higueron, San Pablo.....	12
2.3.2.1	Medidores de agua.....	12
2.3.2.2	Medidores de electricidad.....	13

2.3.3	Campus Benjamín Nuñez	14
2.3.3.1	Medidores de agua	14
2.3.3.2	Medidores de electricidad	16
2.4	Conformación de la Comisión Institucional del PGAI	18
2.5	Declaración Jurada de Cumplimiento Ambiental Institucional (DJCAI):	20
2.6	Diagnóstico Ambiental Inicial:	28
3.	Alcance del PGAI	56
4.	Diagnósticos específicos	60
4.1	Diagnóstico de eficiencia energética.	60
4.1.1	Método.....	61
4.1.2	Resultados	63
4.2	Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de la UNA.	67
5.	Plan de Acción del PGAI:	71
6.	Bibliografía.....	76

Tabla de Cuadros

Cuadro 1. Datos generales de la Institución y de la Comisión Institucional.....	18
Cuadro 2. Declaración Jurada de Cumplimiento Ambiental Institucional.....	20
Cuadro 3. Diagnostico ambiental Inicial.....	28
Cuadro 3.1. Indicadores ambientales para el consumo de energía eléctrica de la UNA para el año 2019.....	28
Cuadro 3.2. Indicadores ambientales para el consumo de energía eléctrica de la UNA para los años 2016 al 2020.....	29
Cuadro 3.3. Indicadores ambientales para el consumo de combustible fósil de la UNA para el año 2019.....	30
Cuadro 3.4. Indicadores ambientales para el consumo de gas LP de la UNA para el año 2019.....	33
Cuadro 3.5. Indicadores ambientales para el consumo de combustible fósil de la UNA para los años 2016 al 2020.....	34
Cuadro 3.6. Indicadores ambientales para el consumo de gas LP de los servicios de alimentación de la UNA para los años 2016 al 2020.....	35
Cuadro 3.7. Indicadores ambientales para el consumo de agua de la UNA para el año 2019.....	37
Cuadro 3.8. Indicadores ambientales para el consumo de agua de la UNA para los años 2016 al 2020.....	37
Cuadro 3.9. Indicadores ambientales para el consumo de papel de la UNA para el año 2019.....	40
Cuadro 3.10. Indicadores ambientales para el consumo de papel de la UNA para los años 2016 al 2020.....	40
Cuadro 3.11. Emisiones de CO ₂ eq de la UNA para los años 2017 al 2019.....	42
Cuadro 3.12. Indicadores ambientales para la cantidad de residuos sólidos aprovechables de la UNA para el año 2019.....	49
Cuadro 3.13. Indicadores ambientales para la cantidad de residuos sólidos aprovechables separados desde el año 2016 al 2020.....	49

Cuadro 3.14. Cantidad de residuos sólidos de la UNA separados por tipo de material para los años 2016 al 2020.....	50
Cuadro 4. Inventario de Organizaciones (Toda la institución).....	56
Cuadro 5. Consumo eléctrico en kWh del Edificio de Usos Múltiples.....	63
Cuadro 6. Consumo eléctrico en kWh del Centro de Estudios Generales.....	64
Cuadro 7. Consumo eléctrico en KWh del Edificio de Vicerrectorías Académicas.....	65
Cuadro 8. Resultados del cálculo de la huella de carbono para los años 2017, 2018, 2019.....	69
Cuadro 9. Plan de acción del PGAI.....	71

Tabla de Figuras

Figura 1. Consumo de energía eléctrica (KWh/año) de la UNA para los años 2016 al 2020.....	30
Figura 2. Consumo de combustible diésel (Litros/año) de la UNA para los años 2016 al 2020.....	35
Figura 3. Consumo de combustible gas LP (Litros/año) de la UNA para los años 2016 al 2020.....	36
Figura 4. Consumo de agua (m3/año) de la UNA para los años 2016 al 2020.....	38
Figura 5. Consumo de papel (resmas/año) de la UNA para los años 2016 al 2020.....	41
Figura 6. Porcentaje de emisiones de CO ₂ equivalente según cada fuente de emisión de la UNA, para los años 2017-2018-2019.....	43
Figura 7. Cantidad de residuos sólidos separados (Kg/año) en la UNA para los años 2016 al 2020.....	51
Figura 8. Distribución mensual de kilowatts facturados con la Empresa de Servicios Públicos de Heredia, del EUM.....	63
Figura 9. Distribución mensual de kilowatts facturados con la Empresa de Servicios Públicos de Heredia, del CEG.....	64
Figura 10. Distribución mensual de kilowatts facturados con la Empresa de Servicios Públicos de Heredia, del CEG.....	65
Figura 11. Comparativo de las toneladas de CO ₂ emitidos por la Universidad Nacional de Costa Rica para los años 2017, 2018 y 2019 según los diferentes aspectos considerados en el estudio.....	68
Figura 12. Comparativo de las toneladas de CO ₂ emitidos por la Universidad Nacional de Costa Rica para los años 2017,2018 y 2019.....	70

1. Introducción

1.1 Antecedentes de la institución

La Universidad Nacional de Costa Rica (UNA) es una de las instituciones más representativas de la Educación Superior costarricense, no solo por ser la segunda casa de estudios universitarios creada en el país, sino porque, desde sus orígenes, ha construido un proyecto educativo, científico, cultural y social integral, inclusivo y, sobre todo, al servicio de la sociedad costarricense. Esta misión la ha emprendido mediante el desarrollo de dos importantes tareas: la formación de profesionales de alto nivel y el intercambio con la sociedad civil, de conocimientos y saberes en sus más variadas expresiones, por medio de la investigación y la extensión social (UNA, 2016 c).

La historia de la UNA se remonta a la creación de la Escuela Normal de principios del siglo veinte y a la Normal Superior de los años sesenta.

Obtuvo el carácter de Universidad Nacional de Costa Rica en 1973, gracias al esfuerzo de un grupo importante de ciudadanos encabezado por Benjamín Núñez, primer rector de esta casa de estudios. Su fortaleza institucional se ha forjado día tras día en estas cuatro décadas con las aportaciones de sus académicos, administrativos y estudiantes, al punto de recibir reconocimiento por la comunidad nacional e internacional. En ella se han formado y han desarrollado actividades académicas muchos ilustres personajes de la ciencia, la cultura, las humanidades y las artes de Costa Rica (UNA, 2016 c).

1.1.1 Misión histórica

Según el Preámbulo del Estatuto Orgánico “La Universidad Nacional es una institución de educación superior pública con plena autonomía garantizada constitucionalmente”. Tiene como misión histórica crear y transmitir conocimiento en favor del bienestar humano, mediante acciones que propician la transformación de la sociedad para llevarla a estadios superiores de convivencia. Honra la libertad, la diversidad, la búsqueda de la verdad y la sustentabilidad natural y cultural, en beneficio del conocimiento, la equidad, la justicia y la dignidad de la condición humana.

Cumple su misión mediante la docencia, la investigación, la extensión social y la producción intelectual. Tales acciones se derivan de un quehacer innovador, pertinente y oportuno, que procura el diálogo entre las diferentes disciplinas, con una visión prospectiva. Desarrolla un modelo que estimula la comunicación y la colaboración

entre los diversos actores sociales, y coadyuva en la preparación de personas que contribuyen, desde sus ámbitos particulares, al desarrollo de las comunidades locales, nacionales y regionales. Su quehacer se lleva a cabo con la participación efectiva de la comunidad universitaria en la toma de decisiones, a partir de la experiencia y del continuo aprendizaje institucional. La calidad y la pertinencia de su gestión se verifican mediante una rendición de cuentas ante sí misma y ante la sociedad costarricense.

Con sus logros y avances en el conocimiento, la Universidad Nacional aporta al bienestar integral de la sociedad. Fomenta así mejores condiciones de soberanía, democracia y solidaridad, en estrecho apego a lo más adelantado en los derechos humanos, la fraternidad y el bien común. La Universidad es necesaria en cuanto contribuye con un modelo de desarrollo integral e incluyente, con atención especial para las personas en condición de vulnerabilidad, en armonía con la naturaleza y conforme a las relaciones de cooperación equitativas y pacíficas.” (UNA, 2016 a)

1.1.2 Misión

“La Universidad Nacional genera, comparte y comunica conocimientos, y formas profesionales humanistas con actitud crítica y creativa, que contribuyen con la transformación democrática y progresiva de las comunidades y la sociedad hacia planos superiores de bienestar.

Con la acción sustantiva contribuye a la sustentabilidad eco-social y a una convivencia pacífica, mediante acciones pertinentes y solidarias, preferentemente, con los sectores sociales menos favorecidos o en riesgo de exclusión” (UNA, 2016 b).

1.1.3 Visión

“La Universidad Nacional será referente por su excelencia académica, por el ejercicio de su autonomía, innovación y compromiso social en los ámbitos regional y nacional, con reconocimiento y proyección internacional, con énfasis en América Latina y el Caribe.

Su acción sustantiva propiciará un desarrollo humano sustentable, integral e incluyente que se fundamentará en el ejercicio y la promoción del respeto de los derechos humanos, el diálogo de saberes, la interdisciplinariedad y un pensamiento crítico.

Su gestión institucional se caracterizará por ser ágil, flexible, desconcentrada, con participación democrática, transparente, equitativa e inclusiva, que promueve estilos de vida saludable” (UNA, 2016 b).

2. Programa de Gestión Ambiental Institucional de la Universidad Nacional (PGAI-UNA)

Desde el año 2003 la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA) cuenta con una Política Ambiental (UNA-Gaceta 7-2003). En el año 2008 la Universidad elabora un Plan de Gestión Ambiental y luego, en el año 2012 se aplica la metodología según lo establece el Decreto Ejecutivo N°36499-S-MINAET (La Gaceta, 2011) sobre el reglamento para la elaboración de programas de gestión ambiental institucional en el sector público de Costa Rica, también denominados PGAI.

En una primera etapa llevada a cabo en el periodo 2012-2016, se realizó en la UNA un diagnóstico ambiental del quehacer institucional que consideró los aspectos ambientales de relevancia con los que tenía injerencia la organización, incluyendo los relacionados con la eficiencia energética, residuos y cambio climático, entre otros aspectos ambientales.

A partir de este diagnóstico, se priorizan, establecen e implementan medidas de prevención, mitigación, compensación o restauración de los impactos ambientales, ya sea a corto, mediano o largo plazo.

Para una segunda etapa comprendida entre el 2017-2021 se realizó nuevamente un diagnóstico ambiental inicial y se volvieron a realizar los protocolos de evaluación ambiental para la nueva implementación del PGAI partiendo de la detección de aspectos ambientales de alta significancia que producen impactos ambientales negativos y que deben ser prevenidos, reducidos, restaurados o compensados. Todo este proceso se basa en la planificación, implementación, revisión y mejora de los procedimientos y acciones que lleva a cabo una institución en su funcionamiento diario; con el fin de garantizar el cumplimiento de sus objetivos ambientales y por ende, promover un mejor desempeño ambiental en la institución.

En la tercera etapa contemplada entre 2022-2026, se evaluará los indicadores ambientales para demostrar la mejora continua del comportamiento ambiental de la UNA, mediante resultados medibles de evolución, centrándose en el lema de “medir para mejorar” (Ihobe, 2009, como se citó en Chavarría et al, 2015). En la UNA estos indicadores se utilizan desde el 2009 como herramientas de verificación necesarias para el análisis,

evaluación y seguimiento del comportamiento y control ambiental de la institución de una manera cuantificable y exhaustiva (García, 2009, como se citó en Chavarría, 2019).

Estos parámetros, permiten determinar el comportamiento ambiental y el grado de avance de las medidas establecidas en la UNA en los diferentes periodos contemplados dentro del programa de gestión ambiental institucional (PGAI), rectificando la buena labor que hace la institución en la verificación y transparencia en el ámbito ambiental.

Por su parte, los PGAI se fundamentan en los principios metodológicos de un Sistema de Gestión Ambiental orientado a la mejora continua y se caracteriza por ser un proceso cíclico de planificación, implementación, revisión y mejora de los procedimientos y acciones institucionales con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos ambientales (MINAET y MS, 2011). En ese sentido, este nuevo Plan del Programa de Gestión Ambiental Institucional se seguirá trabajando de una forma segregada, presentando los datos de consumo por edificio o instancia en los campus Omar Dengo y Benjamín Núñez y por campus en las Sedes Regionales. Además, se va a trabajar en torno a los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) y la Agenda 2030, con esto se pretende implementar la mejora continua.

El presente Programa de Gestión Ambiental Institucional (PGAI) tiene vigencia hasta el año 2026, denominado plan quinquenal, permitirá actualizar indicadores y dar a conocer nuevos resultados. Para así, alcanzar objetivos y metas ambientales ejecutables como: control de los aspectos ambientales significativos mediante la medición de indicadores ambientales, acciones técnicas de adquisición y cambio a nuevas tecnologías favorables con el ambiente, campañas de ahorro, la educación, sensibilización ambiental, etc. En ese sentido, según se estipula en los lineamientos del MINAET y el MS (2011) el PGAI establecerá sus líneas de acción, basado en tres componentes estratégicos; gestión de calidad ambiental, gestión de la energía y gestión del cambio climático y en tres componentes transversales; capacitación y comunicación, adquisición de bienes y transferencia tecnológica y métrica con el objetivo de integrar e implementar medidas en pro del bienestar ambiental institucional.

La UNA con una experiencia de 12 años, ha establecido la línea base para dar inicio de una nueva etapa, para proseguir estableciendo políticas y lineamientos hacia la gestión integral de aspectos ambientales significativos. Cabe mencionar que los siguientes aspectos ambientales son los considerados en este PGAI para su control y uso racional de los mismos:

- Consumo de energía eléctrica
- Consumo de combustibles fósiles
- Consumo de agua
- Consumo de papel
- Emisiones al aire (de fuentes móviles y/o fijas)-Emisiones de gases de efecto invernadero CO₂ eq.
- Generación de aguas residuales
- Generación de residuos sólidos

2.1 Compromiso Ambiental de la UNA

De acuerdo con el Estatuto Orgánico de la Universidad Nacional dentro del capítulo único menciona los principios, valores y fines que son la base para el adecuado funcionamiento, uno de sus principios resalta la responsabilidad ambiental, declarando:

“Mediante las diferentes formas de su quehacer sustantivo, la Universidad promueve la protección y defensa de los diversos ecosistemas, a fin de asegurar su conservación para las futuras generaciones” (UNA, 2016, a).

Este enunciado deja claro la importancia y compromiso que la UNA posee con el ecosistema que lo rodea, además dentro de su Plan de Mediano Plazo Institucional 2017-2021 oficializado en junio del 2016 expresa en el eje cuatro sobre gestión flexible, simple y desconectada, la cual conlleva como objetivo; impulsar una gestión universitaria de excelencia, humanista, propositiva, justa, ágil y desconcentrada al servicio de la realización de la acción sustantiva.

Por consiguiente, propone una línea de acción dirigida al desarrollo de condiciones infraestructurales y organizacionales seguras, ergonómicas, estéticas y ecosustentables, con la meta estratégica de implementar prácticas ambientales sustentables en el que hacer institucional.

“Para lograr dicha meta se proponen los siguientes indicadores: llegar a tener oficinas con certificación ecosustentables, también construir una pista de atletismo de tecnología de punta y con sostenibilidad ambiental implementada, además adquirir tecnologías para formas sustentables de gestión implementadas, igualmente mantener constantes campañas de sustentabilidad ambiental y de enfermedades transmitidas por vectores implementadas” (UNA, 2016, b).

2.2 Estructura Organizativa

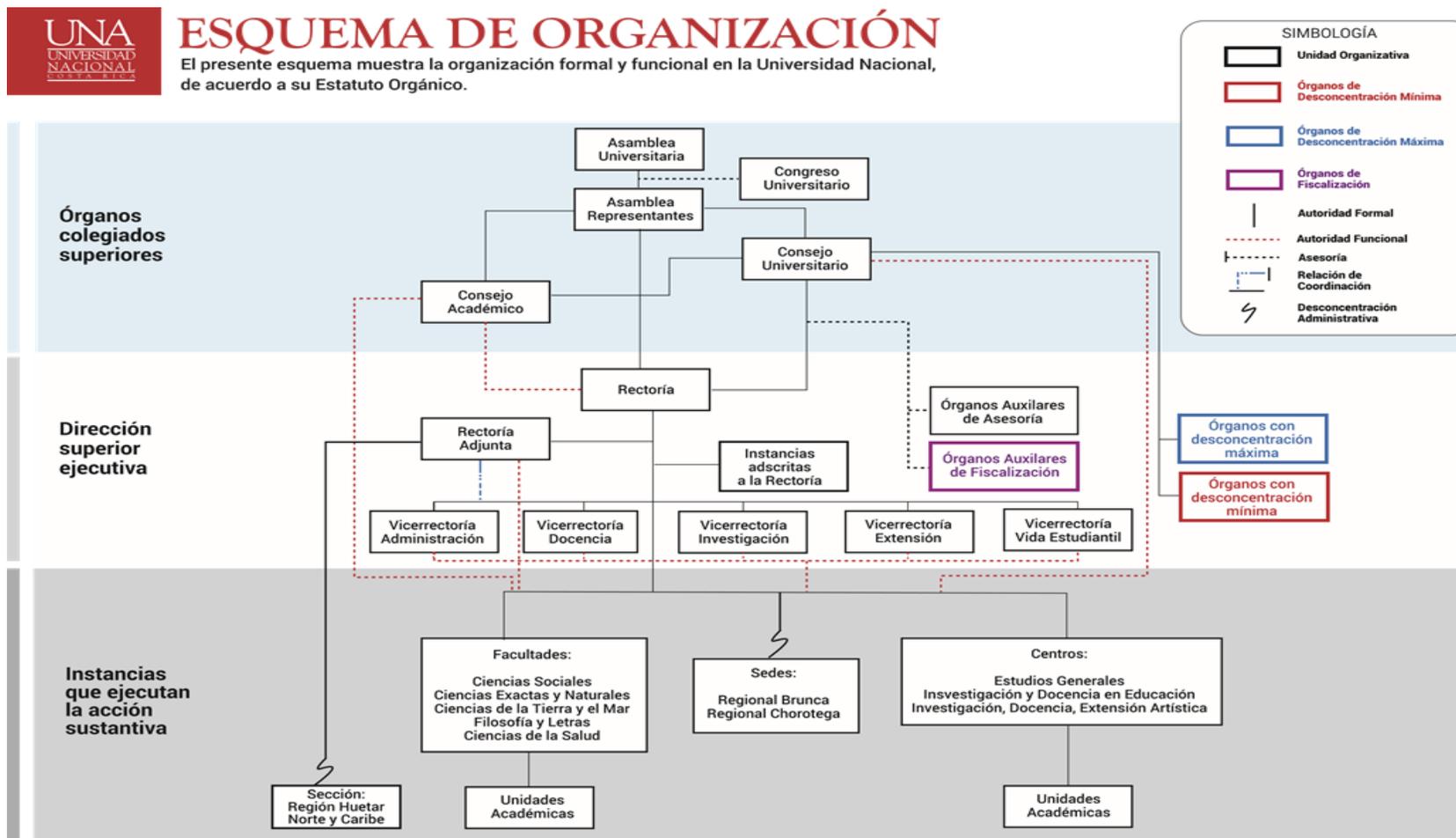
La estructura de la organización de la Universidad Nacional se aprobó mediante el nuevo Estatuto Orgánico por parte de la Asamblea Universitaria, por lo que en principio se mantendría igual que lo señalado en el Plan Operativo Anual Institucional del 2015.

No obstante, es preciso indicar que el cuerpo normativo renovado mantiene la Asamblea Universitaria como la instancia institucional de máxima autoridad, conformada por representación de los estamentos académico, administrativo y estudiantil; cuyas resoluciones son “...soberanas, finales y de cumplimiento obligatorio”. Como su subordinada se ubica la Asamblea de Representantes, órgano colegiado a cuyo cargo se halla la definición de políticas institucionales de mediano plazo, y ante la cual rinden cuentas la Rectoría, el Consejo Universitario y el Consejo Académico –órgano de consulta de los dos primeros–. Asimismo, se cuenta con órganos de asesoría y fiscalización en este nivel. Particularmente, como ámbito de pensamiento y reflexión donde se discutirán los temas que dieron base a la reforma estatutaria, está el Congreso Universitario, órgano colegiado que “...impulsa el desarrollo institucional en cuanto a normativa, políticas y planes de largo plazo de la Universidad”. A la Asamblea Universitaria, la Asamblea de Representantes y el Congreso Universitario los convoca el Consejo Universitario (UNA, 2017).

Por otra parte, del Consejo Universitario en su función de órgano colegiado superior depende directamente la Rectoría, que en la persona del rector constituye la “...más alta jerarquía ejecutiva de la Universidad...”, la representa oficialmente y rinde cuentas de su gestión ante la Asamblea Universitaria. De igual manera, constituye la autoridad formal de la Rectoría Adjunta, algunas instancias de apoyo de carácter especializado, además de las vicerrectorías, las facultades, los centros y las sedes. Las facultades y centros, a su vez, con unidades académicas a su cargo. Las secciones regionales, dada su naturaleza, dependen jerárquicamente de la Rectoría Adjunta.

Además, la Universidad cuenta con una gama de órganos de desconcentración, cuyo grado sigue bajo pensamiento y análisis en la actualidad (UNA, 2017).

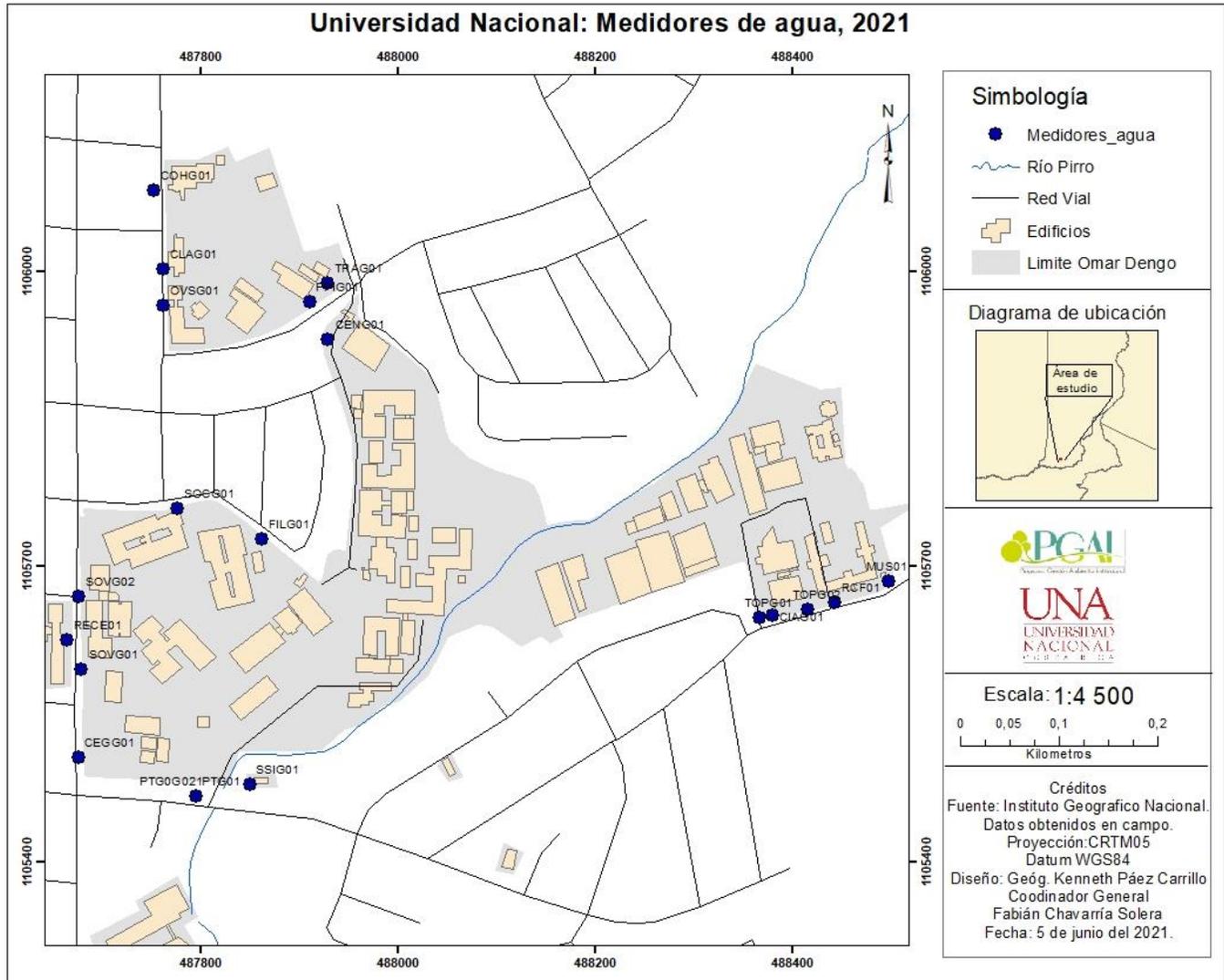
2.2.1 Organigrama de la Institución: Estructura Organizativa Universidad Nacional



2.3 Distribución física de la institución

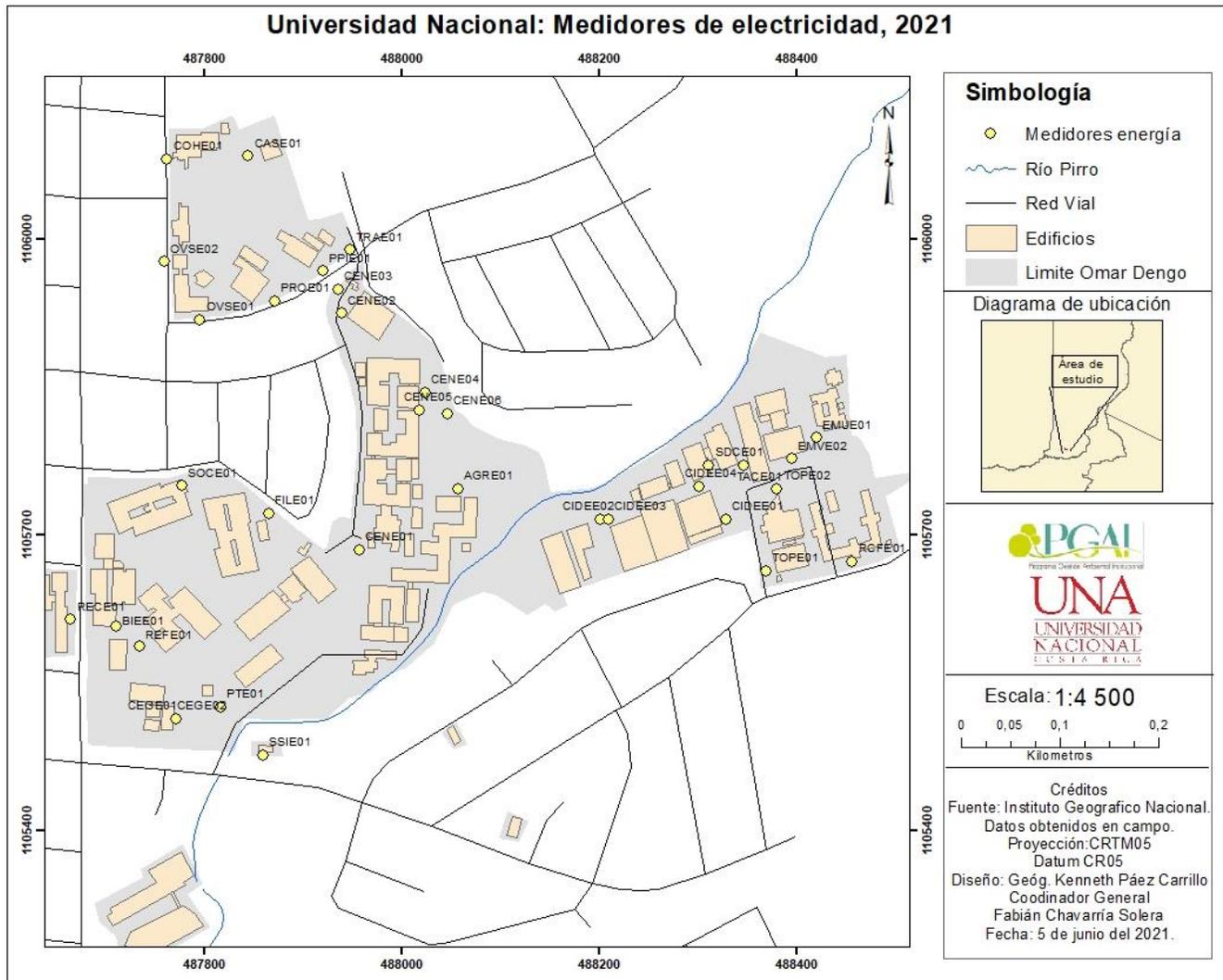
2.3.1 Campus Omar Dengo

2.3.1.1 Medidores de agua



Ubicación de los Hidrómetros		
Edificio	Número hidrómetro	Codigo
Centro de Estudios Generales	14195946	CEGG01
Colegio Humanístico Costarricense	2254342	COHG01
Sección de Transportes	960801901	TRAG01
Programa de Publicaciones e Impresiones	9862845	PPIG01
Observatorio Vulcanológico y Sismológico	13277548	OVSG01
Residencias Claudio Vásquez	12358173	CLAG01
Facultad de Filosofía y Letras	12200867	SOCA01
Soda Padre Arroyo	585296	PTG0G021
Edificio de Bienestar Estudiantil	13242170	SOVG01
Asociación CNI	162020066	SOVG02
Facultad de Ciencias Sociales	12200867	SOCA01
Centro de Investigación, Docencia y Artística	6113236	CIAG01
Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia	2006091039	TOPG01
Residencias Calderón Furnier	1401427	RCF01
Sección Seguridad Institucional	1205435	SSIG01
Escuela de Música	99279027	MUS01
Edificio de Vicerrectoría Académicas	755507	CEGG02
Edificio de Vicerrectoría Académicas	13243260	PTG01
Edificio de Procesos Industriales	300066	CENG01
Edificio de Registro Financiero	13242170	SOVG01
Biblioteca Joaquín García Monge	819316	FILG01
Facultades de Ciencias Exactas y Naturales	300066	CENG01
Facultad de Tierra y Mar	300066	CENG01
Centro de Investigación y Docencia en Educación	2006091039	TOPG01
Edificio de Usos Múltiples	13242170	SOVG01
Edificio de Rectoría Administrativa	152026368	RECG01

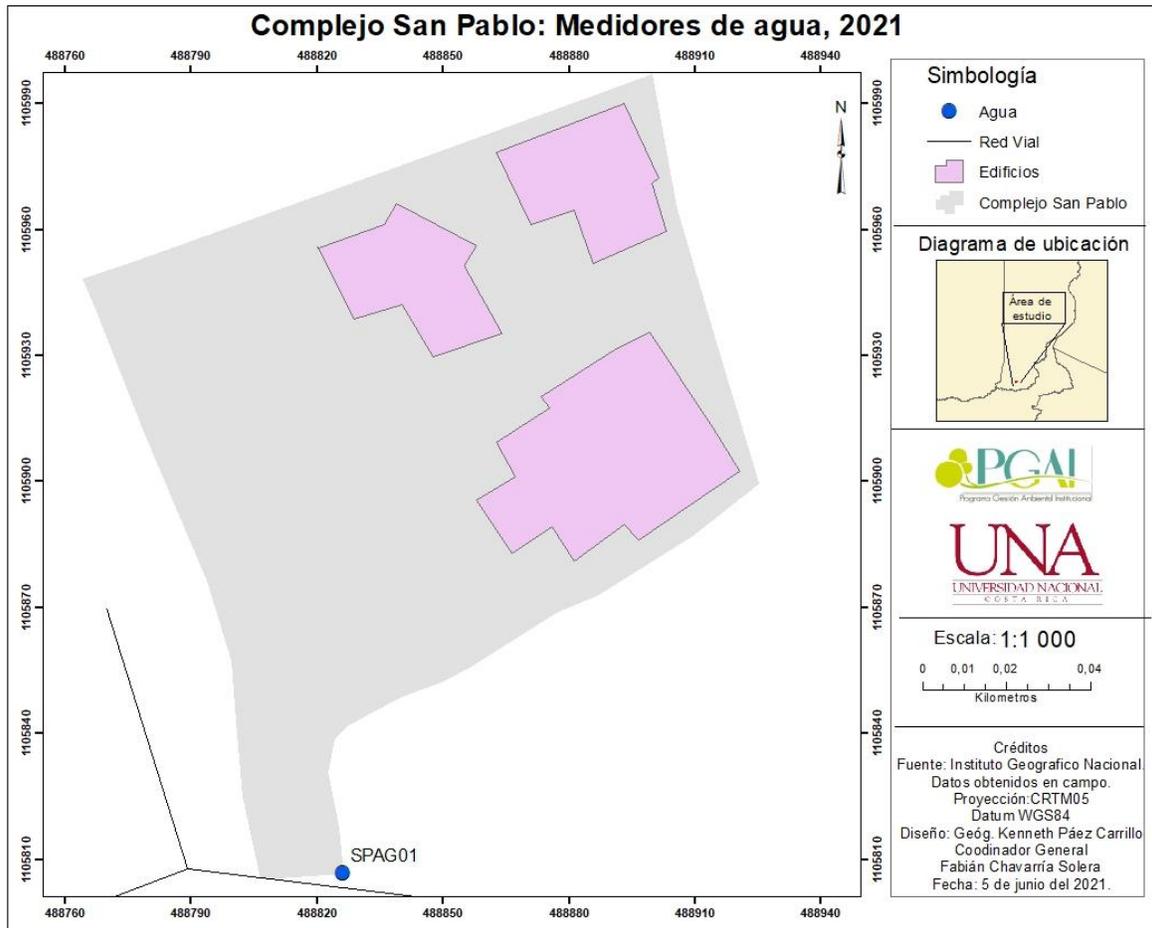
2.3.1.2 Medidores de electricidad



Ubicación de los medidores de Electricidad		
Edificio	Código	Número de medidor
Centro de Estudios Generales	CEGE02	147943
Edificio de Ciencias Biologicas	CENE04	49093 y 110189
Inst de Capactacion y Asesoría Informática	CENE05	103864
Soda de Agrarias	AGRE01	116396
Colegio Humanístico Costarricense	COHE01	110808
UNA Campus Sostenible	CASE01	40957
Sección de Transportes	TRAE01	32642
Programa de Publicaciones e Impresiones	PPIE01	103335
Prog Desarrollo Mantenimiento y Mantenimiento Inst	PROE01	93199
Observatorio Vulcanológico y Sismológico	OVSE01	161066
Residencias Claudio Vásquez	OVSE02	111486
Facultad de Filosofía y Letras	FILE01	47630
Planta de tratamiento de aguas	PTE01	46936
Edificio de Bienestar Estudiantil	BIEE01	140784
Edificio de Registro Financiero	REFE01	81236
Facultad de Ciencias Sociales	SOCE01	56494
Centro de Investigación y Docencia en Educación	CIDEE04	812906
Soda del CIDE	SDCE01	69322
Escuela de Música	EMVE02	49105
Gimnasio	CIDEE01	412243
Centro de Investigación, Docencia y Artística	TOPE02	57859
Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia	TOPE01	55067
Residencias Calderón Furnier	RCFE01	140834
Sección Seguridad Institucional	SSIE01	125736
Escuela de Música	EMUE01	74378
Auditorio Clodomiro Picado	CENE01	97073
Edificio de Vicerrectoría Académicas	CEGE01	103301
Edificio de Procesos Industriales	CENE02 y CENE03	140759 y 74349
Piscina UNA	CIDEE03	140758
Complejo Artístico	CIDEE02	140788
Facultad de Tierra y Mar	CENE01	74327
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	CENE06	147893
Edificio de Rectoría Administrativa	RECE01	00140797

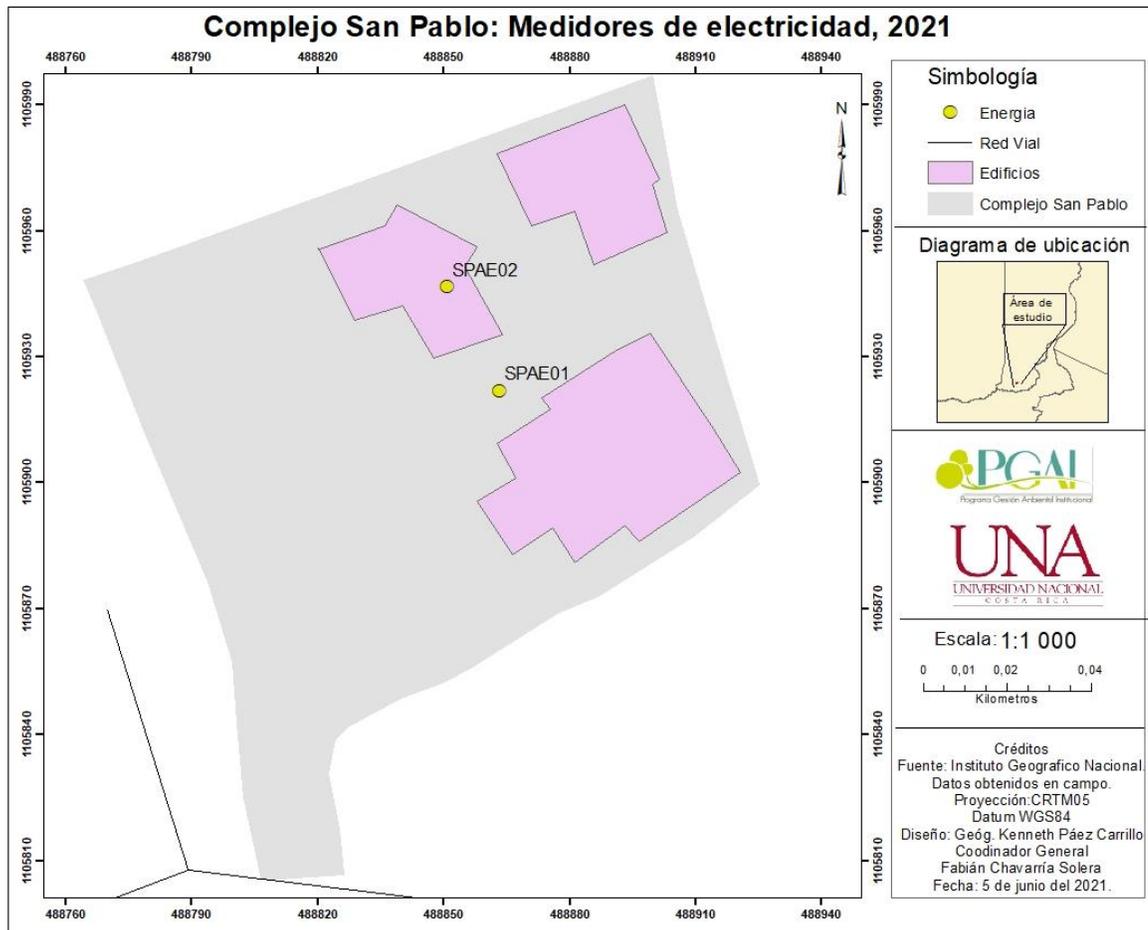
2.3.2 Complejo el Higueron, San Pablo

2.3.2.1 Medidores de agua



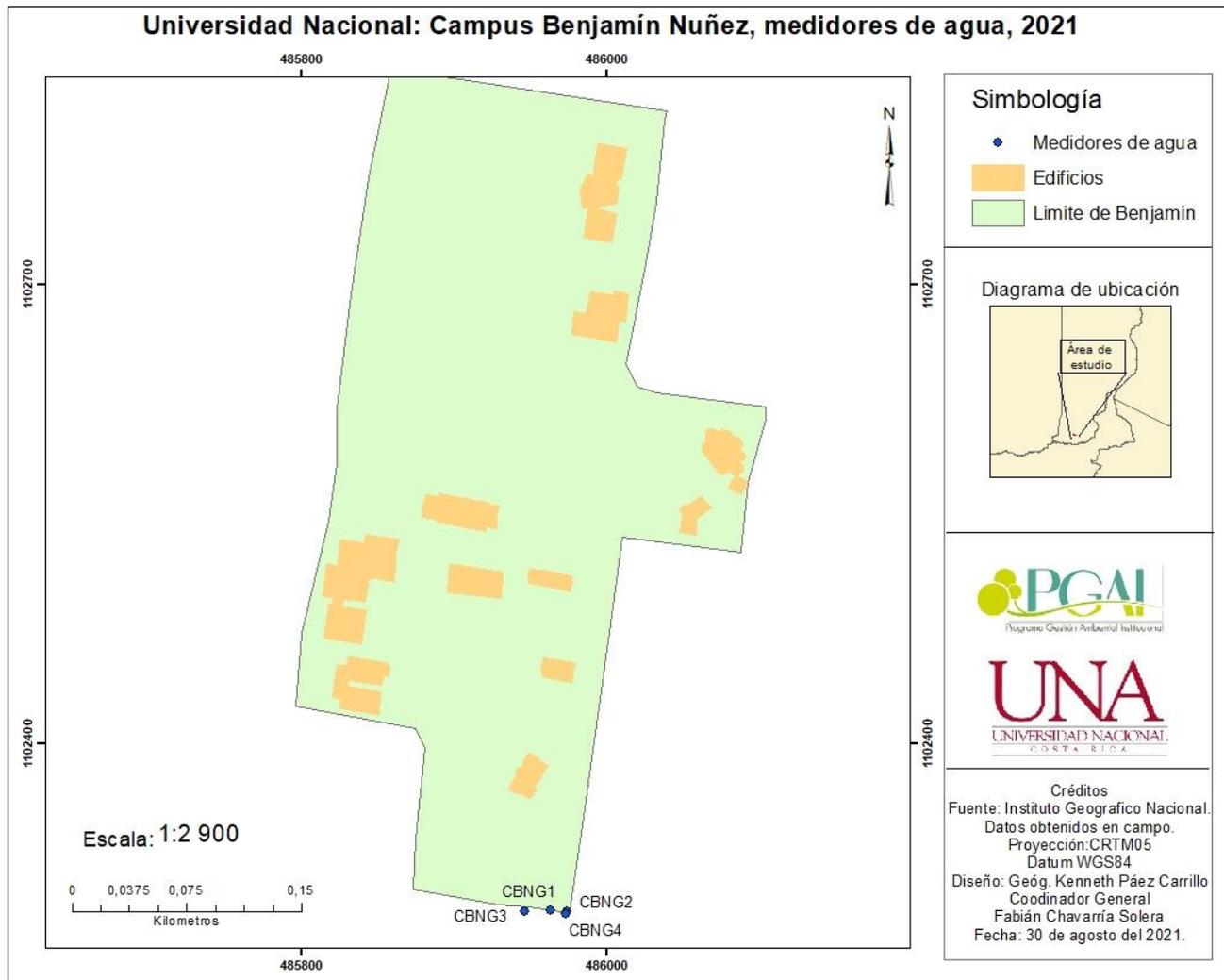
Ubicación de lo medidores de agua		
Edificio	Código	Número de medidor
Edificio Administrativo	SPAG01	44174
Auditorio Institucional	SPAG01	44174
Almacén intitucional	SPAG01	44174

2.3.2.2 Medidores de electricidad



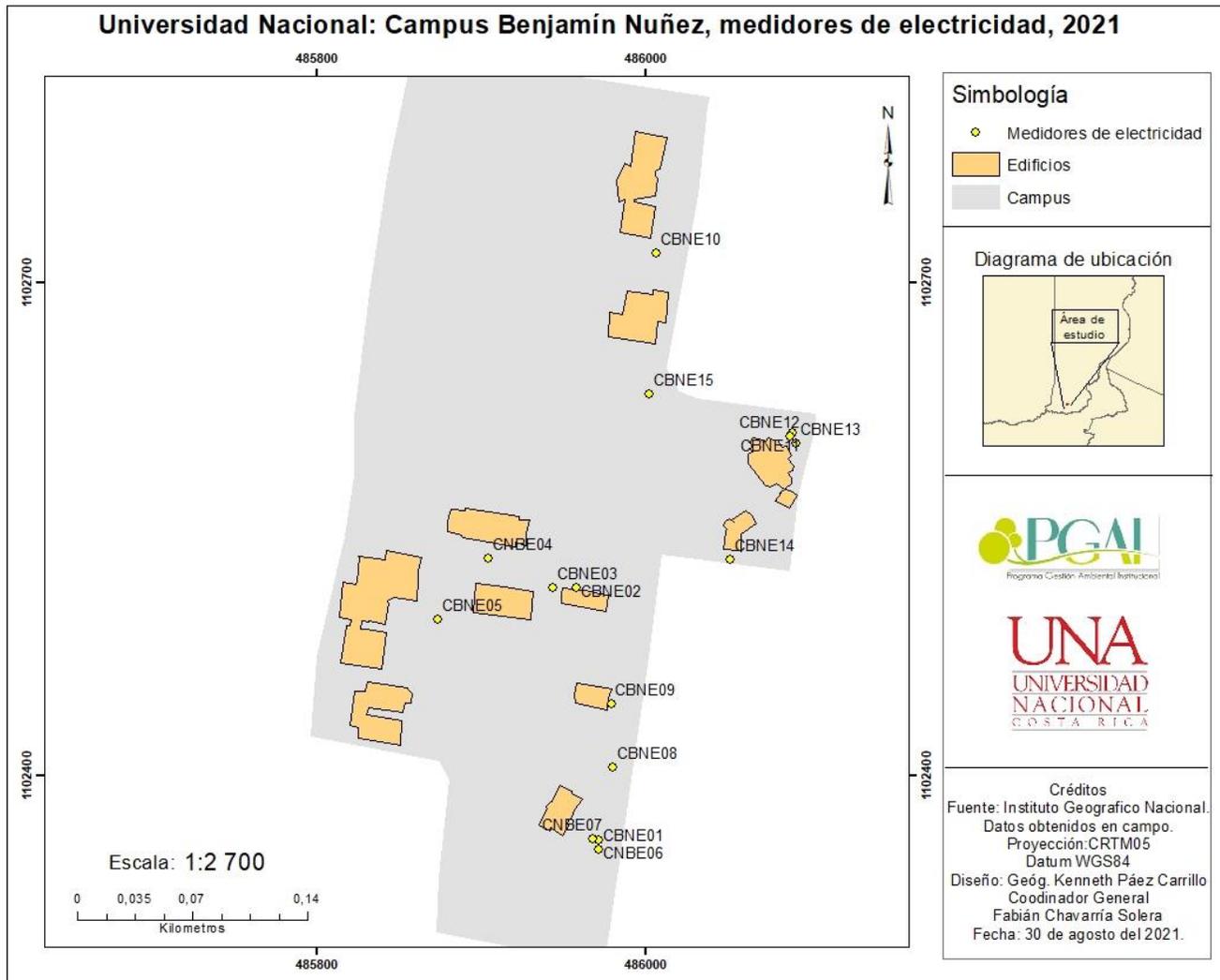
Ubicación de lo medidores de electricidad		
Edificio	Código	Número de medidor
Edificio Administrativo	SPAE02	147912
Auditorio Institucional	SPAE01	147878
Almacén intitucional	SPAE02	147912

2.3.3 Campus Benjamín Nuñez
2.3.3.1 Medidores de agua



Ubicación de lo medidores de agua		
Edificio	Código	Número de medidor
Residencias Estudiantiles- Casa Internacional	CBNG01	477590-10
Escuela de Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida	CBNG01	477590-10
Residencias Estudiantiles	CBNG03	143034484
Escuela de Informática y Computación	CBNG03	143034484
Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible	CBNG04	152026381
Facultad de Ciencias de la Salud		477590-10
Soda CINPE	CBNG02	152026373
SODA	CBNG03	143034484
Edificio Administrativo	CBNG02	152026373
Gimnasio 1	CBNG03	143034484
Gimnasio 2	CBNG03	143034484

2.3.3.2 Medidores de electricidad



Ubicación de lo medidores de electricidad		
Edificio	Código	Número de medidor
Residencias Estudiantiles- Casa Internacional	CNBE01 Y	899456 Y
	CNBE06 Y	00148691 Y
	CNBE07	00162944
Escuela de Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida	CBNE08	00154603
Residencias Estudiantiles	CNBE04	926261
Escuela de Informática y Computación	CBNE05	914252
Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible	CBNE11 y	926169 y
	CBNE13	828155
Facultad de Ciencias de la Salud	CBNE10	140786
Soda CINPE	CBNE13	828155
SODA	CBNE03	No visible
Edificio Administrativo	CBNE14	941477
Gimnasio 1	CBNE02	118575
Gimnasio 2	CBNE15	118598

Nota: los mapas de los campus regionales se encuentran en la carpeta de anexo 5.

2.4 Conformación de la Comisión Institucional del PGAI

Cuadro 1. Datos generales de la Institución y de la Comisión Institucional.

Datos de la institución			
Institución:	Universidad Nacional		
Página Web:	https://www.una.ac.cr/ http://www.unasostenible.una.ac.cr/		
Correo institucional:	unacs@una.ac.cr		
Dirección de oficinas centrales:	Avenida 1, Calle 9. Heredia, Costa Rica.		
Teléfono (s) de oficinas centrales:	2277-3000		
Jornada de trabajo:	Jornada diurna de 8 am a 5 pm		
Cantidad de edificios:	41		
Número de funcionario y estudiantes:	23420		
Datos del máximo jerarca			
Nombre:	Francisco González Alvarado		
Correo electrónico:	francisco.gonzalez.alvarado@una.ac.cr		
Teléfono (s):	2277-3901		
Fax:	2277-3902		
Apartado postal:	86-3000 Heredia		
Comisión Institucional			
<i>Datos del coordinador del PGAI</i>			
Nombre:	M.Sc. Fabián Chavarría Solera		
Correo electrónico:	fabian.chavarria.solera@una.ac.cr		
Teléfono:	2562-4187		
Fax:	2277-3554		
Apartado postal:	86-3000 Heredia		
<i>Representantes de la Comisión Institucional¹ (nombre, puesto y correo electrónico)</i>			
Área/instancia	Nombre	Puesto	Correo electrónico

Ambiental (Campus Sostenible)	Carlos Araya Valverde	Coordinador de módulo de educación ambiental	carlos.araya.valverde@una.ac.cr
Área de Planificación (APEUNA)	Patricia Sánchez Garita	Profesional especialista en planeamiento	patricia.sanchez.garita@una.ac.cr
Programa de Gestión Financiera (PGF)	Christian Vega Chaves	Representante titular Archivista del Programa Gestión Financiera	christian.vega.chaves@una.ac.cr
Servicios Generales	Javier Rodríguez Ramírez	Jefe Sección de Servicios Generales	javier.rodriguez.ramirez@una.ac.cr
Proveduría Institucional	Elida Campos Arguedas	Analista en Compras	elida.campos.arguedas@una.ac.cr
Oficina de Comunicación	Laura Ortiz Cubero	Periodista	laura.ortiz.cubero@una.ac.cr
Mantenimiento (PRODEMI)	Karol Arroyo Hernández	Jefe del área de mantenimiento electromecánica	karol.arroyo.hernandez@una.ac.cr
Representante estudiantil	Ryder Fernández Centeno	Estudiante asistente del PGAI-UNA	ryder.fernandez.centeno@est.una.ac.cr

2.5 Declaración Jurada de Cumplimiento Ambiental Institucional (DJCAI):

Cuadro 2. Declaración Jurada de Cumplimiento Ambiental Institucional.

1.1. Declaración Jurada del Cumplimiento Ambiental Institucional de la UNA (DJCAI)
<p>Yo, Francisco González Alvarado, cédula de identificación número 2-0451-0487 en condición de Rector de la Universidad Nacional según nombramiento efectuado por la Asamblea Universitaria el siete de julio del 2020, según el comunicado oficial número 8-2020 emitido por el Tribunal Electoral Universitario de la Universidad Nacional y juramentado en la sesión extraordinaria del Consejo Universitario número 3929-541, quien según las funciones dispuestas en los artículos 14 de la Ley no. 5182 de la Ley de Creación de la Universidad Nacional y 43 inciso j del estatuto Orgánico ejerce la representación judicial y extrajudicial de la Universidad Nacional cédula jurídica número cuatro- cero cero cero- cero cuatro dos uno cinco cero 4-000-042150, me comprometo a cumplir con los compromisos adquiridos en el presente documento “Programa de Gestión Ambiental Institucional” y con lo consignado en el Decreto Ejecutivo Número 36499-S-MINAET “Reglamento para la Elaboración de Programas de Gestión Ambiental Institucional en el Sector Público de Costa Rica”.</p>
1.2. Política ambiental institucional de la UNA
<p>La Universidad Nacional como Institución de Educación Superior de excelencia académica de acuerdo con los valores, misión, principios, fines y funciones establecidos en el Estatuto Orgánico y de los esfuerzos que viene realizando, es consciente de su responsabilidad ambiental presente y futura y de su compromiso de contribuir en el desarrollo integral, autónomo, sostenible y equilibrado de la sociedad, en un marco de solidaridad y de armonía entre el ser humano y la naturaleza, sobre el cual desarrollará su quehacer de acuerdo con los siguientes compromisos y estrategias.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Formas profesionales con conciencia y responsabilidad ambiental que se refleje en su desempeño profesional. 2. Promueve actividades académicas que fortalezcan la cultura ambiental. 3. Ejecuta actividades académicas, administrativas y de servicios en general, que sean cada vez más amigables con el ambiente.

4. Realiza sus actividades de modo que se prevenga el derrame y emisiones de productos peligrosos, para proporcionar condiciones de salud adecuadas a la comunidad universitaria, población cercana y el ambiente en general.
5. Utiliza la energía racionalmente mediante prácticas de reducción.
6. Realiza sus actividades de modo que se disminuya el desperdicio y contaminación del recurso hídrico para contribuir a su conservación.
7. Realiza un manejo adecuado de sus desechos utilizando principalmente un criterio de prevención y minimización.
8. Contribuye a la conservación de los recursos forestales del país.
9. Contribuye a disminuir la contaminación atmosférica.
10. Realiza sus actividades de modo que se prevenga la contaminación del suelo y se contribuya a su conservación.
11. Cumple gradualmente con la legislación ambiental nacional pertinente (vertido y reuso de aguas residuales, desechos peligrosos, uso de agroquímicos, entre otros).
12. Procura las condiciones de higiene y seguridad adecuadas para la salud de la comunidad universitaria.

Modificado según el oficio UNA-SCU-ACUE-2121-2016.

APROBADO POR EL CONSEJO UNIVERSITARIO EN SESION CELEBRADA EL 22 DE MAYO DE 2003, ACTA N° 2472

MODIFICADO POR EL CONSEJO UNIVERSITARIO EN:

Acta N° 3601 del 17 de noviembre de 2016, GACETA EXTRAORDINARIA N° 20-2016

Este reglamento fue publicado en UNA-GACETA 7-2003, oficio SCU-820-2003 del 23 de mayo de 2003, por acuerdo tomado según el artículo tercero, inciso V, de la sesión celebrada el 22 de mayo de 2003. De conformidad con el artículo séptimo, inciso cuarto de la sesión celebrada el 20 de mayo de 2010, acta N° 3076 y con el artículo quinto, inciso único de la sesión celebrada el 9 de

febrero de 2006, acta N° 2732, se realiza esta publicación del texto íntegro con las modificaciones realizadas a la fecha

1.3. Misión, visión y objetivos del Programa UNA Campus Sostenible de la Universidad Nacional de Costa Rica

Misión

Promover una cultura ambiental a través de la acción sustantiva de la UNA para convertir a la universidad en un modelo de gestión ambiental integral sustentable.

Visión

Ser un programa líder en la gestión ambiental integral sustentable en el país, que integre de manera articulada la gestión de residuos, cambio climático, la gestión de la calidad de los recursos naturales e institucionales y la educación ambiental.

Objetivo General

Impulsar la gestión ambiental institucional mediante la gestión integral de residuos sólidos y aguas residuales, así como el uso sustentable de los recursos naturales e institucionales (agua, energía, papel, combustible fósil, entre otros) en las actividades propias de la Universidad Nacional que permitan el fortalecimiento de la cultura ambiental, la sustentabilidad de los campus y sus áreas de impacto.

Objetivos específicos

1. Promover la cultura ambiental universitaria a través de la educación ambiental en la población universitaria y nacional.
2. Incentivar la conformación de Comisiones Ambientales que permitan articular acciones que fortalezcan la gestión ambiental universitaria en edificios, facultades, centros y sedes.
3. Liderar la implementación de un Programa de Gestión Ambiental Institucional (PGAI) para el mejoramiento ambiental de los campus.
4. Promover estrategias para la gestión integral de residuos en la comunidad universitaria, aplicando la reglamentación institucional y nacional.

5. Velar por el cumplimiento de la normativa nacional en cuanto a la generación y tratamiento de las aguas residuales de la institución.
6. Brindar apoyo y asesoría técnica en la baja de activos, donaciones y recolecciones de bienes muebles de la institución, que permita mantener un control para la no acumulación de estos.

1.4. Síntesis de Compromisos Ambientales

Gestión del aire (Cambio Climático)	<p>Continuar con la elaboración y seguimiento del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) mediante la huella de carbono de la UNA, y la incorporación del Objetivo de Desarrollo Sostenible número 13 (Acción por el Clima). Se seguirá trabajando con horas asistente mediante la Vicerrectoría de Administración para la realización del inventario de gases de efecto invernadero.</p> <p>Se seguirá con la oferta de capacitaciones en educación ambiental en donde se contemple este tema de importancia a nivel mundial, en conjunto con el Objetivo de Desarrollo Sostenible número 4 (Educación de Calidad).</p>
Gestión del agua	<p>Continuar con el registro y sistematización de metros cúbicos e importe por concepto de consumo de agua de la UNA para el cálculo de indicadores ambientales que contemple al recurso hídrico (m³/año, m³/mes, m³/año per cápita), así como las campañas de ahorro de recursos naturales e institucionales y la implementación de equipos y tecnologías eficientes para el ahorro de este recurso, adunado a la implementación del Objetivo</p>

	<p>de Desarrollo Sostenible número 6 y 12 (Agua limpia y saneamiento, y producción y consumo responsable)</p> <p>Gestionar las aguas residuales según lo establece la ley, mediante la utilización de sistemas adecuados para el tratamiento antes de la disposición final y que cumplan con los parámetros establecidos por el Ministerio de Salud presentados en los reportes operacionales.</p> <p>Se seguirá con la oferta de capacitaciones en educación ambiental en donde se contemple el tema de gestión y ahorro del recurso hídrico para el aprovechamiento y demanda de las generaciones futuras.</p>
<p>Gestión de suelo y residuos sólidos</p>	<p>Continuar el proceso de gestión integral de los residuos sólido en todas las sedes, fincas experimentales, estaciones y centros con el correspondiente programa de recolección, transporte, acopio, separación manejo y venta o donación de los residuos sólidos aprovechables de la UNA a un gestor de residuos autorizado por el Ministerio de Salud según tipo de residuos. Además del debido registro y sistematización de la generación de residuos por instancia universitaria para el control y reporte de indicadores ambientales. Seguir con la implementación en la UNA de la Estratégica Nacional de Separación, Recuperación y Valoración de Residuos</p>

	<p>(ENSRVR) 2016-2021, para la separación de residuos sólidos con un código de color según tipo de residuo y la implementación del Objetivo de Desarrollo Sostenible número 12 (Producción y consumo responsable).</p> <p>Para los demás residuos no aprovechables, peligrosos (químicos, anatomopatológicos y bioinfecciosos) y de manejo especial se seguirán contratando gestores autorizados por el Ministerio de Salud para su debida recolección, transporte, tratamiento y disposición final.</p> <p>Se seguirá con la oferta de capacitaciones en educación ambiental en donde se contemple el tema de gestión integral de los residuos sólidos para la generación de conciencia en la implementación de las 4 R (rechazar, reducir, reutilizar y reciclar).</p>
<p>Gestión de la energía</p>	<p>Continuar con el registro y sistematización de kilo watts hora e importe por concepto de consumo de energía eléctrica, así como la cantidad de litros de combustible fósil consumido en la UNA para el cálculo de indicadores ambientales que contemple la demanda institucional de energía (KWh/año, KWh/mes, KWh/año per cápita L/año, L/mes).</p> <p>Continuar con las campañas de ahorro de recursos naturales e institucionales y la implementación de equipos y tecnologías eficientes para el ahorro de estos recursos. Además de la implementación del</p>

	<p>Objetivo de Desarrollo Sostenible número 7 (Energía asequible y no contaminante).</p> <p>Se seguirá con la oferta de capacitaciones en educación ambiental en donde se contemple el tema de ahorro y uso eficiente de la energía.</p>
<p>Gestión del uso de papel de oficina (resmas)</p>	<p>Continuar con el registro y sistematización de resmas de papel consumido en la UNA para el cálculo de indicadores ambientales que contemple este recurso institucional (resmas/año, resmas/mes), así como las campañas de ahorro de recursos naturales e institucionales y la implementación de equipos y tecnologías eficientes para el ahorro de este recurso. Además de la inclusión de los Objetivos de Desarrollo Sostenible especialmente el número 15 (Vida de ecosistemas terrestres).</p> <p>Se seguirá con la oferta de capacitaciones en educación ambiental en donde se contemple el tema de gestión y ahorro del papel institucional.</p>
<p>Adquisición de bienes (compras sustentables)</p>	<p>Se le dará seguimiento al tema de las compras sustentables mediante reuniones con la Proveduría Institucional cuando se amerite tratar este tema entre ambas instancias (UNA-Campus Sostenible y Proveduría Institucional) como por ejemplo la incorporación de criterios ambientales en la adquisición de bienes y servicios, revisión técnica de criterios ambientales en carteles y ofertas de</p>

	<p>proveedores. Con la entrada en vigencia del Sistema de Compras Públicas (SICOP) ya hay una serie de requisitos y regulaciones para que la adquisición de bienes y servicios sean compras sustentables. Además de la implementación del Objetivo de Desarrollo Sostenible número 12 (Producción y consumo responsable).</p> <p>Se seguirá con la oferta de capacitaciones en educación ambiental en donde se contemple el tema de las compras sustentables para la comunidad universitaria.</p>
1.5. Firma del máximo jerarca (se debe colocar sello de la institución)	
<hr/> <p><i>Firma Rector UNA</i></p>	<p><i>Sello</i></p>

2.6 Diagnóstico Ambiental Inicial:

Cuadro 3. Diagnostico ambiental Inicial.

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental (Identificado) ²	Significancia de impacto ambiental (alta-media-baja) ³	Síntesis de la situación ambiental ⁴	Indicadores Linea Base ⁵													
				Valor	Unidad	Año de referencia											
Consumo de Energía Eléctrica	Deterioro de la calidad del agua. Generación de gases de efecto invernadero	Alta	<p>Fuentes de generación: En Costa Rica las fuentes de generación promedio de energía eléctrica son hidroeléctrica 67,5%, geotérmica 13,5%, eólica 17%, biomásica 0,83, solar 0,01 y térmica 1,16%. (CENCE, 2019, como se citó en ICE, 2020).</p> <p>En la Universidad Nacional los proveedores de este servicio público son el ICE, ESPH, CNFL y Coopeguanacaste. Este tipo de energía se utiliza para el funcionamiento</p>	<p>Cuadro 3.1. Indicadores ambientales para el consumo de energía eléctrica de la UNA para el año 2019.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Indicador</th> <th>Valor</th> <th>Unidad</th> <th>Año de referencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Anual</td> <td>7.842.490</td> <td>KWh/año</td> <td rowspan="2">2019</td> </tr> <tr> <td>Anual per cápita</td> <td>252</td> <td>KWh/año/pers</td> </tr> </tbody> </table>			Indicador	Valor	Unidad	Año de referencia	Anual	7.842.490	KWh/año	2019	Anual per cápita	252	KWh/año/pers
				Indicador	Valor	Unidad	Año de referencia										
Anual	7.842.490	KWh/año	2019														
Anual per cápita	252	KWh/año/pers															
<p>Fuente: UNA-Campus Sostenible-PG. Financiero (UNA)-ICE, CNFL-ESPH-Coopeguanacaste.</p>																	

² Se definen como cualquier cambio en el medio ambiente, tanto adverso como beneficioso, para un mismo aspecto pueden haber más de un impacto ambiental.

³ La significancia se establece a partir de los datos o porcentaje obtenido del análisis de los protocolos de evaluación y aspectos ambientales inherentes a la institución, en caso de que un protocolo resulte en un porcentaje bajo, representaría una alta significancia de impacto ambiental (Prioridad de atención), por lo tanto deberá reflejarse en el cuadro del plan de acción. (cuadro 4)

⁴ Define el estado actual, es decir, como se ha gestionado, donde se genera, como se controla, monitorea y se dispone. Para Aspectos de “entradas” como consumo de agua, consumo de papel y demás, se sugiere consignar cuestiones como fuente, origen, tipo de material, cantidad, medidas de ahorro, criterios ambientales en su adquisición, entre otros. Para aspectos de “salida” o emisiones, se sugiere considerar: fuente donde se genera el residuo, descripción del residuo, cantidad generada, medidas de prevención, reducción, tratamiento y forma de disposición final.

⁵ En la columna de indicador se deberá reportar el valor promedio de consumo del aspecto ambiental, calculado a partir de los datos históricos de un año base definido. (En caso de no contar con registros no es necesario colocar ningún valor en esta columna y se deberá incluir como una medida en el plan de acción).

normal de la institución mediante la generación de conocimiento en todas sus sedes, centros y estaciones experimentales, desde la investigación, extensión y docencia, así como en las ventas de servicios que se realizan.

Manejo del consumo eléctrico: En el tema de prevención y reducción de la utilización de la energía eléctrica, se han realizado diferentes estrategias para su ahorro desde la concientización por medio de la capacitación, la adquisición de equipos eficientes en el ahorro energético, así como la implementación de campañas de ahorro de recursos naturales e institucionales, entre estas:

- Se realizó una inversión de ¢2 553 580, en tecnologías eficientes (cambio de luminarias) en el Edificio del Centro de Investigación y Docencia en Educación (CIDE) sustituyendo las luminarias del primer y segundo nivel.

Datos generales

Sistema de Indicadores

Cuadro 3.2. Indicadores ambientales para el consumo de energía eléctrica de la UNA para los años 2016 al 2020.

Indicadores	Año					Unidades
	2016	2017	2018	2019	2020	
Medidores	156	156	156	158	149	Unidades
Anual	7.915.637	7.940.496	8.005.991	7.842.490	6.616.204	KWh/año
Mensual	659.636	661.708	667.166	653.541	551.350	KWh/mes
Anual per cápita	293	246	255	252	279	KWh/año/pers
Mensual per cápita	24	20	21	21	23	KWh/mes/pers
Diario/per cápita	0,80	0,67	0,70	0,69	0,76	KWh/día/pers
Monto	675.030.266	789.101.147	757.185.469	714.708.401	567.011.524	¢

Fuente: UNA-Campus Sostenible-PG. Financiero (UNA)-ICE, CNFL-ESPH-Coopeguanacaste.

- Se realizó la contratación para el suministro e instalación de 2.000 (Dos mil) luminarias tipo LED. 1.000 unidades campus Omar Dengo, 700 unidades Benjamín Núñez, 100 unidades campus Pérez Zeledón, 100 unidades campus Liberia, 100 unidades campus Nicoya.
- Se cambió la iluminación interna en el sector del Edificio de Filosofía y Letras y Ciencias Sociales en el edificio 1 y 2. En total 300 tubos led instalados (150 en cada edificio). Además, se cambió la iluminación interna en el Hospital Veterinario con un total 200 tubos led instalados
- Con la contratación 2018LA-00035-SCA, se instalaron postes con luminarias LED en los siguientes lugares: Sede Nicoya, Sede Sarapiquí, Sede Pérez Zeledón y la Sede de Puntarenas. Para un total de 164 luminarias tipo LED en iluminación externa.

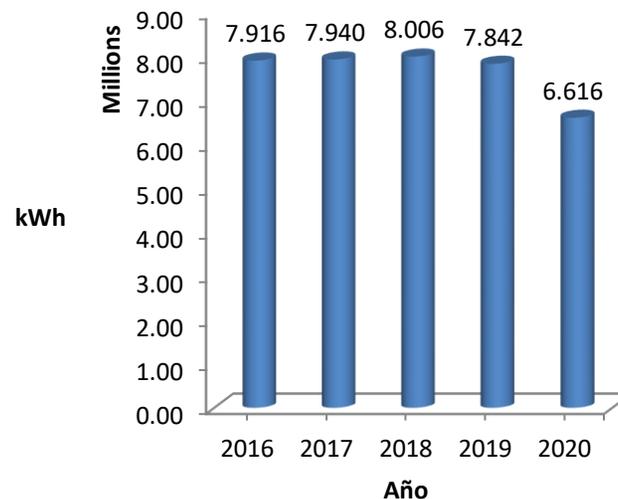


Figura 1. Consumo de energía eléctrica (KWh/año) de la UNA para los años 2016 al 2020.

Fuente: UNA-Campus Sostenible/PGAI.

		<ul style="list-style-type: none"> ● Otra contratación fue la contratación 2019 LA-000023-SCA, en el cual se cambiaron 100 externaslámparas entre los lugares CINPE, Escuela de Informática, Ciencias del Deporte, Geografía, Agrarias. ● Además, se presenta la realización del diagnóstico energético del Edificio de Usos Múltiples, nuevo edificio del Centro de Estudios Generales (CEG) y del edificio de Vicerrectorías. <p>La reducción per cápita para el período 2016 – 2019 fue del 14 %, no se consideró el año 2020 por la situación actual de la emergencia nacional por el COVID-19. El consumo de energía eléctrica per cápita en kilowatts hora que ha tenido la institución en un periodo de cinco años se presenta en la figura 1.</p> <p>Además, a través de la UNA-Campus Sostenible se realizó un inventario, de la ubicación (GPS) e identificación (por</p>	
--	--	--	--

			<p>edificio al que pertenece) de medidores en todos los campus, centros y estaciones.</p> <p>Cabe agregar, que se incluirá dentro del registro de consumo de electricidad (KWh/mes) su demanda máxima del periodo de facturación por edificio o instancia.</p> <p>Este trabajo es parte de la mejora continua que se implementará con el presente plan de PGAI.</p> <p>Lo anterior afina el sistema de indicadores ambientales que presentan las tendencias de consumo a lo interno de la institución.</p>	
--	--	--	--	--

<p>Consumo de Combustibles Fósiles</p>	<p>Generación de gases de efecto invernadero (calentamiento global)</p>	<p>Alta</p>	<p>Fuentes de consumo de combustible fósil en la Universidad Nacional:</p> <p>1. Consumo de combustible fósil proveniente de la flota vehicular y plantas eléctrica; estos consumos son del 81 % combustible Diésel, un 16 % de combustible gasolina, un 2 % híbridos, un 0,6 % de gas y un 0,3 % es eléctrico.</p> <p>2. Gas LP por parte de los servicios de alimentación (sodas) en los diferentes Campus y Sedes regionales.</p> <p>La UNA a través de un sistema de control y manejo de su flotilla vehicular regula el consumo de combustibles fósiles:</p> <p>Dentro de las medidas ambientales estratégicas para el ahorro de combustible de fuentes móviles están:</p> <ul style="list-style-type: none"> ●Sistematización e implementación de un sistema informático, con el que se mejoró la eficiencia para la solicitud de giras utilizadas en 	<p>Cuadro 3.3. Indicadores ambientales para el consumo de combustible fósil de la UNA para el año 2019.</p> <table border="1" data-bbox="1068 290 1904 418"> <thead> <tr> <th>Indicador</th> <th>Valor</th> <th>Unidad</th> <th>Año de referencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Anual</td> <td>324.569</td> <td>L/año</td> <td rowspan="2">2019</td> </tr> <tr> <td>Anual per cápita</td> <td>10</td> <td>L/año/pers</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: UNA-Campus Sostenible-S. Transportes (UNA)-RECOPE.</p> <p>Cuadro 3.4. Indicadores ambientales para el consumo de gas LP de la UNA para el año 2019.</p> <table border="1" data-bbox="1068 651 1904 779"> <thead> <tr> <th>Indicador</th> <th>Valor</th> <th>Unidad</th> <th>Año de referencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Anual</td> <td>17.799</td> <td>L/año</td> <td rowspan="2">2019</td> </tr> <tr> <td>Anual per cápita</td> <td>0.57</td> <td>L/año/pers</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: Servicios de Alimentación de la Universidad Nacional.</p>	Indicador	Valor	Unidad	Año de referencia	Anual	324.569	L/año	2019	Anual per cápita	10	L/año/pers	Indicador	Valor	Unidad	Año de referencia	Anual	17.799	L/año	2019	Anual per cápita	0.57	L/año/pers
Indicador	Valor	Unidad	Año de referencia																							
Anual	324.569	L/año	2019																							
Anual per cápita	10	L/año/pers																								
Indicador	Valor	Unidad	Año de referencia																							
Anual	17.799	L/año	2019																							
Anual per cápita	0.57	L/año/pers																								

investigación y academia, además de la sensibilización y las capacitaciones sobre manejo eficiente para mejorar las buenas prácticas de conducción.

- Mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos institucionales.

El consumo de combustible se ha mantenido constante presentando una reducción para el período **2016 – 2019** del **14%**. La reducción del 2020, no se consideró por la situación actual de la emergencia nacional por el Covid-19. El consumo de combustible fósil en litros que ha tenido la institución en un periodo de cinco años se presenta en la **figura 2**.

Los servicios de alimentación de la UNA se manejan a través de contratos por licitación, donde por medio del sistema que rige los servicios de alimentación, Sistema Institucional de Sodas y Afines (SISAUNA) se

Datos generales

Sistema de Indicadores

Cuadro 3.5. Indicadores ambientales para el consumo de combustible fósil de la UNA para los años 2016 al 2020.

Indicadores	Año					Unidades
	2016	2017	2018	2019	2020	
Cantidad vehículos	268	288	292	304	313	Unidades
Anual	329,803	331,025	317,760	324,569	165,875	L/año
Mensual	27,484	27,585	26,480	27,047	13,823	L/mes
Anual per cápita	12	10	10	10	7	L/año/pers
Mensual per cápita	1.02	0.85	0.84	0.87	0.58	L/mes/pers
Monto	143,242,352	158,965,313	175,247,919	175,727,624	80,305,857	¢

Fuente: UNA-Campus Sostenible-S. Transportes (UNA)-RECOPE.

regulan con directrices y circulares en donde se les informa a los concesionarios de la importancia de mantener sus equipos de gas en buenas condiciones y tratar de ser eficientes a la hora de preparar los alimentos.

El consumo de combustible de gas LP en litros que ha tenido la institución en un periodo de cinco años, se presenta en la **figura 3**.

Cuadro 3.6. Indicadores ambientales para el consumo de gas LP de los servicios de alimentación de la UNA para los años 2016 al 2020.

Indicadores	Año					Unidades
	2016	2017	2018	2019	2020	
Sodas	12	12	12	12	12	Unidades
Anual	20,860	21,292	18,291	17,799	2,956	L/año
Mensual	1,738	1,774	1,524	1,483	246	L/mes
*Anual per cápita	0.77	0.66	0.58	0.57	0.12	L/año/pers
*Mensual per cápita	0.064	0.055	0.048	0.048	0.010	L/mes/pers

Fuente: Servicio de Alimentación de la Universidad Nacional.

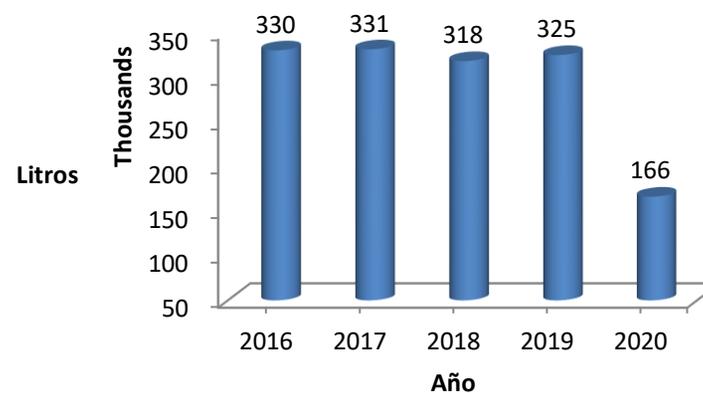


Figura 2. Consumo de combustible diésel (Litros/año) de la UNA para los años 2016 al 2020.

Fuente: UNA-Campus Sostenible/PGAI

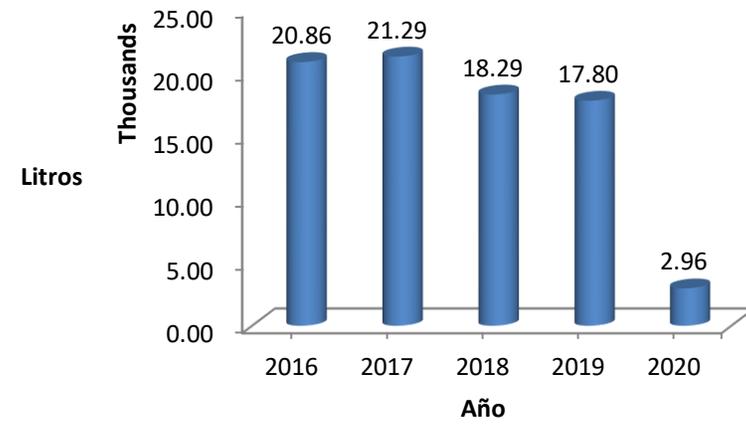


Figura 3. Consumo de combustible gas LP (Litros/año) de la UNA para los años 2016 al 2020.

Fuente: UNA-Campus Sostenible/PGAI

<p>Consumo de Agua</p>	<p>Deterioro de la calidad del agua. Generación de gases de efecto invernadero</p>	<p>Alta</p>	<p>Fuentes de generación: El 100% del agua que se consume en la UNA es proporcionada por tres empresas: ESPH, AyA y ASADA Horquetas.</p> <p>En la UNA este recurso natural se considera vital para las actividades económicas y sociales al utilizarse para el funcionamiento normal de la institución mediante la generación de conocimiento en todas sus sedes, centros y estaciones experimentales, desde la investigación, extensión y docencia, así como en las ventas de servicios que se realizan.</p> <p>Manejo del consumo de agua:</p> <p>En el tema de ahorro y reducción de la utilización del recurso hídrico se han realizado las siguientes medidas ambientales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mantenimiento de las tuberías y tanques de almacenamiento de agua y reparación de fugas. ● Se atendieron para el periodo 2019 averías de fugas como correctivos 	<p>Cuadro 3.7. Indicadores ambientales para el consumo de agua de la UNA para el año 2019.</p> <table border="1" data-bbox="1068 315 1904 443"> <thead> <tr> <th>Indicador</th> <th>Valor</th> <th>Unidad</th> <th>Año de referencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Anual</td> <td>349.311</td> <td>m3/año</td> <td rowspan="2">2019</td> </tr> <tr> <td>Anual per cápita</td> <td>11.23</td> <td>m3/año/pers</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: UNA-Campus Sostenible-S. Financiero (UNA) AyA y ESPH.</p> <p style="text-align: center;">Datos generales</p> <p style="text-align: center;">Sistema de Indicadores</p> <p>Cuadro 3.8. Indicadores ambientales para el consumo de agua de la UNA para los años 2016 al 2020.</p> <table border="1" data-bbox="1073 915 1896 1206"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Indicadores</th> <th colspan="5">Año</th> <th rowspan="2">Unidades</th> </tr> <tr> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Medidores</td> <td>75</td> <td>74</td> <td>74</td> <td>74</td> <td>66</td> <td>Unidades</td> </tr> <tr> <td>Anual</td> <td>182,005</td> <td>237,501</td> <td>319,107</td> <td>349,311</td> <td>194,644</td> <td>m³/año</td> </tr> <tr> <td>Mensual</td> <td>15,167</td> <td>19,792</td> <td>26,592</td> <td>29,109</td> <td>16,220</td> <td>m³/mes</td> </tr> <tr> <td>Anual per cápita</td> <td>6.73</td> <td>7.35</td> <td>10.15</td> <td>11.23</td> <td>8.21</td> <td>m³/año/pers</td> </tr> <tr> <td>Mensual per cápita</td> <td>0.56</td> <td>0.61</td> <td>0.85</td> <td>0.94</td> <td>0.68</td> <td>m³/mes/pers</td> </tr> <tr> <td>Diario/per cápita</td> <td>18</td> <td>20</td> <td>28</td> <td>31</td> <td>22</td> <td>L/día/pers</td> </tr> <tr> <td>Monto</td> <td>163,253,361</td> <td>209,459,568</td> <td>296,668,207</td> <td>319,763,491</td> <td>243,609,938</td> <td>€</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: UNA-Campus Sostenible-S. Financiero (UNA) AyA y ESPH.</p>	Indicador	Valor	Unidad	Año de referencia	Anual	349.311	m3/año	2019	Anual per cápita	11.23	m3/año/pers	Indicadores	Año					Unidades	2016	2017	2018	2019	2020	Medidores	75	74	74	74	66	Unidades	Anual	182,005	237,501	319,107	349,311	194,644	m ³ /año	Mensual	15,167	19,792	26,592	29,109	16,220	m ³ /mes	Anual per cápita	6.73	7.35	10.15	11.23	8.21	m ³ /año/pers	Mensual per cápita	0.56	0.61	0.85	0.94	0.68	m ³ /mes/pers	Diario/per cápita	18	20	28	31	22	L/día/pers	Monto	163,253,361	209,459,568	296,668,207	319,763,491	243,609,938	€
Indicador	Valor	Unidad	Año de referencia																																																																									
Anual	349.311	m3/año	2019																																																																									
Anual per cápita	11.23	m3/año/pers																																																																										
Indicadores	Año					Unidades																																																																						
	2016	2017	2018	2019	2020																																																																							
Medidores	75	74	74	74	66	Unidades																																																																						
Anual	182,005	237,501	319,107	349,311	194,644	m ³ /año																																																																						
Mensual	15,167	19,792	26,592	29,109	16,220	m ³ /mes																																																																						
Anual per cápita	6.73	7.35	10.15	11.23	8.21	m ³ /año/pers																																																																						
Mensual per cápita	0.56	0.61	0.85	0.94	0.68	m ³ /mes/pers																																																																						
Diario/per cápita	18	20	28	31	22	L/día/pers																																																																						
Monto	163,253,361	209,459,568	296,668,207	319,763,491	243,609,938	€																																																																						

diarios de fugas, de enero a junio se atienden al día en promedio a reparación de 4 fugas por semana, para un total aproximado de 240 fugas.

- Adquisición e instalación de nuevos dispositivos y tecnologías más eficientes de ahorro de agua, como los mingitorios libres de agua, según indicaciones del proveedor, ahorran 151 000 litros de agua potable al año.

- Mediante la licitación 2018LA-00005-SCA, se cambiaron e instalaron en las siguientes Sedes: Nicoya 90 llaves tipo push de ahorro, Liberia 50 llaves tipo push de ahorro, Benjamín Núñez 70 llaves tipo push de ahorro, Omar Dengo 390 llaves tipo push de ahorro. Para un total de 600 llaves en el periodo 2019.

La reducción para el período 2016 – 2019 fue del 0%, ocasionado por el aumento de nuevas edificaciones en la institución. Cabe señalar

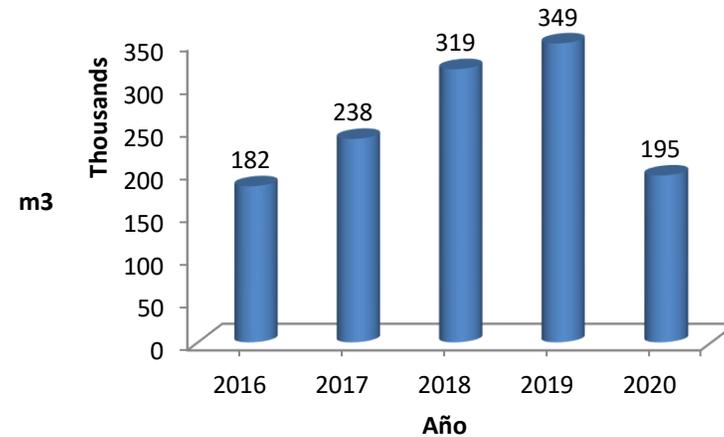


Figura 4. Consumo de agua (m3/año) de la UNA para los años 2016 al 2020.

Fuente: UNA-Campus Sostenible/PGAI

			<p>que no se consideró el año 2020 por la situación actual de la emergencia nacional por el COVID-19.</p> <p>El consumo de agua en metros cúbicos al año que ha tenido la institución en un periodo de cinco años se presenta en la figura 4.</p> <p>Además, a través de UNA-Campus Sostenible se realizó un inventario, de ubicación (GPS) e identificación (por edificio al que pertenece) de medidores en todos los campus, centros y estaciones como parte del trabajo que realiza el PGAI-UNA.</p>	
--	--	--	--	--

<p>Consumo de Papel</p>	<p>Deforestación, Cambio de uso de los suelos, agotamiento de suelos, deterioro en el recurso hídrico y calidad del agua, calentamiento global.</p>	<p>Alta</p>	<p>Fuentes de consumo: El consumo de resmas de papel se realiza en todas las oficinas, unidades, centros y sedes de la UNA.</p> <p>Manejo del consumo de papel: en el tema de ahorro de papel se han realizado las siguientes medidas ambientales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Existen 12 comisiones ambientales a nivel de cada Facultad, Centro y Campus regionales encargadas de realizar actividades ambientales en pro de la gestión de los residuos aprovechables generados en cada instancia, gestión del consumo de agua, papel y energía eléctrica, combustibles fósiles, entre otros, apoyando de esta forma la implementación del PGAI. • Implementando de la firma digital mediante una plataforma de Archivo y Gestión de Documentos Electrónicos AGD. Ya se está implementado en un 100 %. 	<p>Cuadro 3.9. Indicadores ambientales para el consumo de papel de la UNA para el año 2019.</p> <table border="1" data-bbox="1068 272 1904 399"> <thead> <tr> <th>Indicador</th> <th>Valor</th> <th>Unidad</th> <th>Año de referencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Anual</td> <td>10.184</td> <td>Resmas/año</td> <td rowspan="2">2019</td> </tr> <tr> <td>Anual per cápita</td> <td>3</td> <td>Resmas/año/pers</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: UNA-Campus Sostenible-Proveeduría Institucional (UNA).</p> <p style="text-align: center;">Datos generales</p> <p style="text-align: center;">Sistema de Indicadores</p> <p>Cuadro 3.10. Indicadores ambientales para el consumo de papel de la UNA para los años 2016 al 2020.</p> <table border="1" data-bbox="1083 846 1887 1143"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Indicadores</th> <th colspan="5">Año</th> <th rowspan="2">Unidades</th> </tr> <tr> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Anual</td> <td>13,309</td> <td>12,435</td> <td>13,188</td> <td>10,184</td> <td>4,058</td> <td>Resmas/año</td> </tr> <tr> <td>Mensual</td> <td>1,109</td> <td>1,036</td> <td>1,099</td> <td>849</td> <td>338</td> <td>Resmas/mes</td> </tr> <tr> <td>*Anual per cápita</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>Resmas/año/pers</td> </tr> <tr> <td>*Mensual per cápita</td> <td>0.29</td> <td>0.29</td> <td>0.28</td> <td>0.21</td> <td>0.09</td> <td>Resmas/mes/pers</td> </tr> <tr> <td>*Diario/per cápita</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>Hojas/día/pers</td> </tr> </tbody> </table> <p>* Datos per cápita con solo funcionarios como población universitaria, debido a que son los únicos que consumen papel adquirido por la institución.</p> <p>Fuente: UNA-Campus Sostenible-Proveeduría Institucional (UNA).</p>	Indicador	Valor	Unidad	Año de referencia	Anual	10.184	Resmas/año	2019	Anual per cápita	3	Resmas/año/pers	Indicadores	Año					Unidades	2016	2017	2018	2019	2020	Anual	13,309	12,435	13,188	10,184	4,058	Resmas/año	Mensual	1,109	1,036	1,099	849	338	Resmas/mes	*Anual per cápita	4	3	3	3	1	Resmas/año/pers	*Mensual per cápita	0.29	0.29	0.28	0.21	0.09	Resmas/mes/pers	*Diario/per cápita	5	5	5	3	2	Hojas/día/pers
Indicador	Valor	Unidad	Año de referencia																																																											
Anual	10.184	Resmas/año	2019																																																											
Anual per cápita	3	Resmas/año/pers																																																												
Indicadores	Año					Unidades																																																								
	2016	2017	2018	2019	2020																																																									
Anual	13,309	12,435	13,188	10,184	4,058	Resmas/año																																																								
Mensual	1,109	1,036	1,099	849	338	Resmas/mes																																																								
*Anual per cápita	4	3	3	3	1	Resmas/año/pers																																																								
*Mensual per cápita	0.29	0.29	0.28	0.21	0.09	Resmas/mes/pers																																																								
*Diario/per cápita	5	5	5	3	2	Hojas/día/pers																																																								

• Documentos institucionales como la Gaceta y el periódico mensual Campus se hacen llegar a la comunidad universitaria en forma digital y se imprimen muy pocos ejemplares.

La reducción para el período 2016 – 2019 fue del **28%**. Cabe señalar que no se consideró el año 2020 por la situación actual de la emergencia nacional por el COVID-19.

Actualmente la mayoría de los funcionarios se encuentran en teletrabajo. El consumo de papel en resmas que ha tenido la institución en un periodo de cinco años se presenta en la **figura 5**.

Además, a través de UNA-Campus Sostenible se realiza un inventario de consumo de todas las clases de papel a través de la Proveduría Institucional por medio del sistema de indicadores que

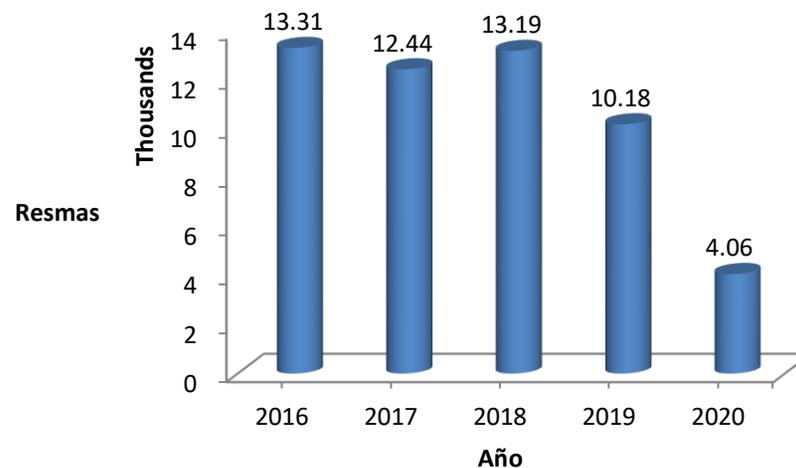


Figura 5. Consumo de papel (resmas/año) de la UNA para los años 2016 al 2020.

Fuente: UNA-Campus Sostenible/PGAI

			relaciona tendencias de consumo.																																																				
Emissiones al Aire	Cambio de uso de los suelos, agotamiento de la atmósfera y precursor del calentamiento global	Alta	<p>Fuente de emisión: La UNA estima la cuantificación de emisiones y reducciones basada en las directrices del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) de 2006 para Inventarios nacionales de gases de efecto invernadero y los requisitos establecidos en la norma INTE/ISO 14064-1 y/o el “WBSD/WRI GHG PROTOCOL” para organizaciones.</p> <p>La metodología utilizada para el cálculo de las emisiones del inventario: Se establece a través de los Potenciales de Calentamiento Global suministrados por el Instituto Meteorológico Nacional (IMN), así como el cuarto informe de la IPCC (2007) a 100 años.</p> <p>La institución identificó las principales fuentes de emisión de gases de</p>	<p>Cuadro 3.11. Emisiones de CO₂ eq de la UNA para los años 2017 al 2019.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Alcance</th> <th colspan="2" rowspan="2">Sector</th> <th colspan="3">Toneladas CO₂e</th> </tr> <tr> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">1</td> <td>Transporte</td> <td>Combustible fósil</td> <td>814.40</td> <td>798.39</td> <td>742.51</td> </tr> <tr> <td>Herramienta contra incendio</td> <td>Extintores</td> <td>0.00</td> <td>0.49</td> <td>0.22</td> </tr> <tr> <td>Refrigeración</td> <td>A/C y refrigeradores</td> <td>236.40</td> <td>281.24</td> <td>376.21</td> </tr> <tr> <td>Agricultura, silvicultura y otros usos del suelo</td> <td>Fertilizantes y animales</td> <td>71.80</td> <td>168.70</td> <td>134.78</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Energía</td> <td>Energía Eléctrica</td> <td>389.10</td> <td>316.24</td> <td>289.19</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">3</td> <td>Gas LP</td> <td>GLP</td> <td>34.70</td> <td>30.21</td> <td>29.23</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Residuos</td> <td>Residuos sólidos</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.12</td> </tr> <tr> <td>Aguas Residuales</td> <td>594.20</td> <td>847.32</td> <td>752.95</td> </tr> </tbody> </table> <p>*Dentro del inventario no se contabiliza viajes aéreos a partir del 2019</p> <p>Fuente: UNA-Campus Sostenible-IMN 2019.</p>	Alcance	Sector		Toneladas CO ₂ e			2017	2018	2019	1	Transporte	Combustible fósil	814.40	798.39	742.51	Herramienta contra incendio	Extintores	0.00	0.49	0.22	Refrigeración	A/C y refrigeradores	236.40	281.24	376.21	Agricultura, silvicultura y otros usos del suelo	Fertilizantes y animales	71.80	168.70	134.78	2	Energía	Energía Eléctrica	389.10	316.24	289.19	3	Gas LP	GLP	34.70	30.21	29.23	Residuos	Residuos sólidos	0.00	0.00	0.12	Aguas Residuales	594.20	847.32	752.95
Alcance	Sector		Toneladas CO ₂ e																																																				
			2017	2018	2019																																																		
1	Transporte	Combustible fósil	814.40	798.39	742.51																																																		
	Herramienta contra incendio	Extintores	0.00	0.49	0.22																																																		
	Refrigeración	A/C y refrigeradores	236.40	281.24	376.21																																																		
	Agricultura, silvicultura y otros usos del suelo	Fertilizantes y animales	71.80	168.70	134.78																																																		
2	Energía	Energía Eléctrica	389.10	316.24	289.19																																																		
3	Gas LP	GLP	34.70	30.21	29.23																																																		
	Residuos	Residuos sólidos	0.00	0.00	0.12																																																		
		Aguas Residuales	594.20	847.32	752.95																																																		

efecto invernadero (GEI) contemplando fuentes con alcance 1, 2 y 3. Estas incluyen las emisiones directas e indirectas y que según el Instituto Meteorológico Nacional (IMN) son las que mayormente contribuyen con las emisiones de GEI y deben ser contempladas en el cálculo. Las emisiones directas son aquellas que se producen en la combustión directa de combustibles fósiles y la emisión de CO₂ por residuos; mientras que las emisiones indirectas se refieren a las emitidas por terceros en la elaboración de productos que son consumidos por la institución. Dentro de las fuentes contempladas en el inventario se encuentran:

- Combustible fósil
- Extintores
- A/C y refrigeradores
- Fertilizantes y animales
- Energía Eléctrica
- Gas GLP
- Residuos sólidos
- Aguas Residuales

Estas emisiones se registran y se estandarizan con el consumo anual

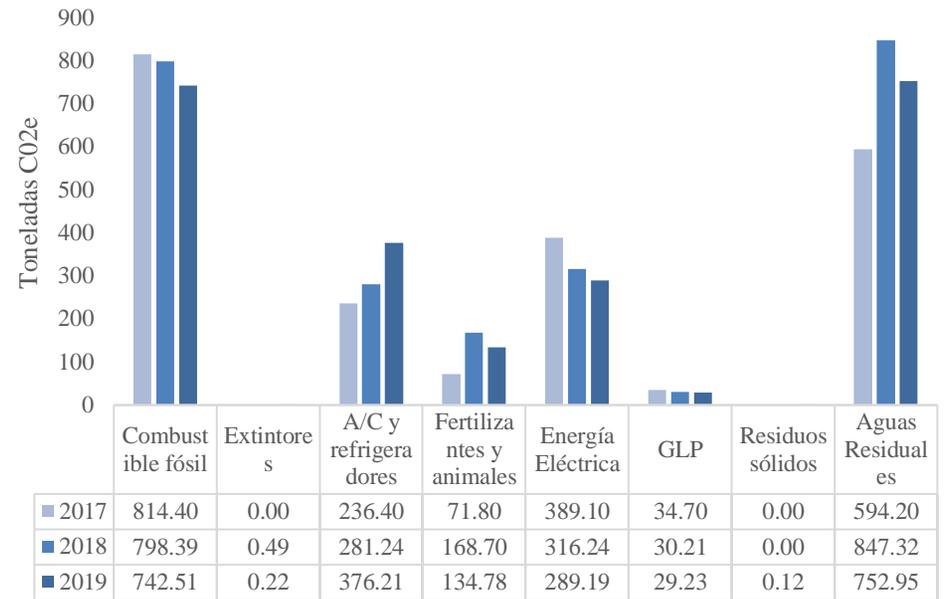


Figura 6. Porcentaje de emisiones de CO₂ equivalente según cada fuente de emisión de la UNA, para los años 2017-2018-2019.

Fuente: UNA-Campus Sostenible/PGAI

		<p> multiplicado por el factor de emisión del IMN y luego por el factor de calentamiento global según el tipo de GEI. El dato generado se muestra en toneladas de CO2e/año para el periodo considerado del reporte del inventario. El inventario de GEI se realiza para toda la institución tomando en cuenta todos los campus universitarios, contemplando la totalidad del territorio donde la Universidad Nacional realiza sus actividades. </p> <p> Manejo de emisión: La UNA apunta sus esfuerzos en llegar a ser C-neutral, lo que implica buscar opciones para establecer una reducción de la cantidad de CO2 emitido y un balance o aumento entre la cantidad de CO2 fijado. “Todas las medidas a implementar conllevan un compromiso por parte de la comunidad universitaria, tanto de estudiantes como funcionarios, por apoyar y fortalecer la política ambiental existente, de cara al desafío planteado </p>	
--	--	---	--

		<p>para el país dentro de su programa C-neutral.</p> <p>Actualmente, se reporta el avance del inventario de gases de efecto invernadero (GEI) que está realizando UNA-Campus Sostenible, lo anterior en cuanto a estimar las emisiones de este tipo de gases generados en la Universidad Nacional durante el año 2018 y 2019. La parte de remoción lo están realizando otro grupo de investigadores de Ciencias forestales de la UNA en todas las fincas que son de la institución. Cabe mencionar que se contrataron estudiantes asistentes con carreras afines para colaborar con el inventario de GEI y de captura por medio de la cantidad de masa boscosa y proyectos de reforestación pertenecientes a la institución.</p> <p>El porcentaje de emisión de CO₂ equivalente de la institución en un periodo de tres años se presenta en la figura 6.</p>	
--	--	--	--

Generación de Aguas Residuales	Deterioro de la calidad del agua. Generación de gases de efecto invernadero	Alta	<p>Fuentes de generación: Las aguas residuales se generan en todos los diferentes baños, lavatorios, comedores y laboratorios de los edificios, instancias y campus, así como en todos los servicios de alimentación que pertenecen a la institución. Generando aguas residuales de tipo ordinario.</p> <p>Manejo de aguas residuales: En el tema de prevención y reducción de la generación, se han colocado rótulos incentivando al ahorro del agua en los baños (y por consiguiente la reducción en la generación de aguas residuales).</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Se tiene un programa de mantenimiento de las tuberías y tanques de almacenamiento de agua y reparación de fugas. Además de la adquisición e instalación de nuevos dispositivos y tecnologías más eficientes de ahorro de agua, como los mingitorios libres de agua. 	<p>Parámetros incluidos en los reportes operacionales de la planta de tratamiento según los resultados de los análisis realizados a las aguas residuales que se vierten al cuerpo de agua receptor.</p> <p>Código LSM CA21-0293</p> <p>Punto de muestreo Agua tomada de la salida de la Planta de tratamiento</p> <hr/> <p>Resultados</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Ensayo</th> <th style="text-align: left;">Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>** Caudal</td> <td>(1,31 ± 0,07) m³/día</td> </tr> <tr> <td>* DBO</td> <td>< 2 mg/L</td> </tr> <tr> <td>* DQO</td> <td>< 4 mg/L</td> </tr> <tr> <td>* DQO Soluble</td> <td>< 4 mg/L</td> </tr> <tr> <td>* Grasas y aceites</td> <td>< 4 mg/L</td> </tr> <tr> <td>* pH</td> <td>(7,41 ± 0,06)</td> </tr> <tr> <td>* SAAM</td> <td>(0,51 ± 0,09) mg/L</td> </tr> <tr> <td>* Sólidos sedimentables</td> <td>< 0,1 mL/L</td> </tr> <tr> <td>* Sólidos suspendidos totales</td> <td>< 5 mg/L</td> </tr> <tr> <td>* Temperatura</td> <td>(28 ± 1) °C</td> </tr> </tbody> </table>	Ensayo	Resultado	** Caudal	(1,31 ± 0,07) m ³ /día	* DBO	< 2 mg/L	* DQO	< 4 mg/L	* DQO Soluble	< 4 mg/L	* Grasas y aceites	< 4 mg/L	* pH	(7,41 ± 0,06)	* SAAM	(0,51 ± 0,09) mg/L	* Sólidos sedimentables	< 0,1 mL/L	* Sólidos suspendidos totales	< 5 mg/L	* Temperatura	(28 ± 1) °C
			Ensayo	Resultado																						
** Caudal	(1,31 ± 0,07) m ³ /día																									
* DBO	< 2 mg/L																									
* DQO	< 4 mg/L																									
* DQO Soluble	< 4 mg/L																									
* Grasas y aceites	< 4 mg/L																									
* pH	(7,41 ± 0,06)																									
* SAAM	(0,51 ± 0,09) mg/L																									
* Sólidos sedimentables	< 0,1 mL/L																									
* Sólidos suspendidos totales	< 5 mg/L																									
* Temperatura	(28 ± 1) °C																									

		<ul style="list-style-type: none"> • Se gestionó mediante la licitación 2018LA-00035-SCA y 2019CD-00021-SCA un sistema de bombeo para aguas negras para el departamento de Salud y la Escuela de Informática. <p>Disposición de aguas residuales: Se cuenta con plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) a la cual son enviadas las aguas para su debido tratamiento antes de ser vertidas al cuerpo de agua receptor.</p> <p>Fuentes de efluentes: La UNA en la actualidad posee 8 plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) en tres sedes y su manejo está a cargo de UNA-Campus Sostenible:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PTAR Campus Omar Dengo, Campus Central 2. PTAR Campus Higueron, San Pablo de Heredia 3. PTAR Escuela de Medicina Veterinaria, Campus Benjamín Núñez 	
--	--	---	--

			<ol style="list-style-type: none"> 4. PTAR CIEMHCAVI, Campus Benjamín Núñez 5. PTAR Liberia, Campus Liberia 6. PTAR Residencias Nicoya, Campus Nicoya. 7. PTAR Residencias Pérez Zeledón, Campus Pérez Zeledón. 8. PTAR Campus Coto. <p>Manejo de las aguas residuales: La UNA a través de UNA-Campus Sostenible lleva a cabo el manejo de dichas plantas con la respectiva operación y emisión de reportes operacionales para presentarlos al Ministerio de Salud y en los informes de avance del PGAI.</p>	
--	--	--	---	--

<p>Generación de Residuos Sólidos (Ordinarios⁶, peligros⁷, y de manejo especial⁸)</p>	<p>Contaminación de mantos acuíferos, suelo y aire.</p>	<p>Alta</p>	<p>Fuentes de generación y manejo de los residuos sólidos, residuos hospitalarios y residuos peligrosos: Los residuos sólidos ordinarios en la UNA se dividen en los residuos que van a relleno sanitario y los residuos valorizables o aprovechables, que son generados prácticamente por todas las instancias a lo interno de la institución. Dentro de los residuos sólidos especiales se encuentran los hospitalarios que son generados en la Escuela de Veterinaria, en el Departamento de Salud y en el ECOTOX y LAREP del Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas (IRET-UNA). Por otro lado, se generan residuos peligrosos en los laboratorios institucionales; ya sea de docencia y/o investigación, y establecidos</p>	<p>Cuadro 3.12. Indicadores ambientales para la cantidad de residuos sólidos aprovechables de la UNA para el año 2019.</p> <table border="1" data-bbox="1060 370 1896 500"> <thead> <tr> <th>Indicador</th> <th>Valor</th> <th>Unidad</th> <th>Año de referencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Anual</td> <td>108.165</td> <td>Kg/año</td> <td rowspan="2">2019</td> </tr> <tr> <td>Anual per cápita</td> <td>3</td> <td>Kg/año/pers</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: UNA-Campus Sostenible-Proveeduría Institucional (UNA).</p> <p>Datos generales</p> <p>Sistema de Indicadores</p> <p>Cuadro 3.13. Indicadores ambientales para la cantidad de residuos sólidos aprovechables separados desde el año 2016 al 2020.</p> <table border="1" data-bbox="1081 873 1890 1166"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Indicadores</th> <th colspan="5">Año</th> <th rowspan="2">Unidades</th> </tr> <tr> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Anual</td> <td>82,574</td> <td>94,439</td> <td>94,802</td> <td>108,165</td> <td>40,708</td> <td>Kg/año</td> </tr> <tr> <td>Mensual</td> <td>6,881</td> <td>7,870</td> <td>7,900</td> <td>9,014</td> <td>3,392</td> <td>Kg/mes</td> </tr> <tr> <td>Diario</td> <td>226</td> <td>259</td> <td>260</td> <td>296</td> <td>112</td> <td>Kg/día</td> </tr> <tr> <td>Anual per cápita</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>Kg/año/pers</td> </tr> <tr> <td>Mensual per cápita</td> <td>254.39</td> <td>243.67</td> <td>251.29</td> <td>289.88</td> <td>143.05</td> <td>g/mes/pers</td> </tr> <tr> <td>Diario/per cápita</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>g/día/pers</td> </tr> </tbody> </table>	Indicador	Valor	Unidad	Año de referencia	Anual	108.165	Kg/año	2019	Anual per cápita	3	Kg/año/pers	Indicadores	Año					Unidades	2016	2017	2018	2019	2020	Anual	82,574	94,439	94,802	108,165	40,708	Kg/año	Mensual	6,881	7,870	7,900	9,014	3,392	Kg/mes	Diario	226	259	260	296	112	Kg/día	Anual per cápita	3	3	3	3	2	Kg/año/pers	Mensual per cápita	254.39	243.67	251.29	289.88	143.05	g/mes/pers	Diario/per cápita	8	8	8	10	5	g/día/pers
Indicador	Valor	Unidad	Año de referencia																																																																		
Anual	108.165	Kg/año	2019																																																																		
Anual per cápita	3	Kg/año/pers																																																																			
Indicadores	Año					Unidades																																																															
	2016	2017	2018	2019	2020																																																																
Anual	82,574	94,439	94,802	108,165	40,708	Kg/año																																																															
Mensual	6,881	7,870	7,900	9,014	3,392	Kg/mes																																																															
Diario	226	259	260	296	112	Kg/día																																																															
Anual per cápita	3	3	3	3	2	Kg/año/pers																																																															
Mensual per cápita	254.39	243.67	251.29	289.88	143.05	g/mes/pers																																																															
Diario/per cápita	8	8	8	10	5	g/día/pers																																																															

⁶ Residuos de carácter doméstico generados en viviendas y en cualquier otra fuente, que presentan composiciones similares a los de las viviendas

⁷ Son aquellos que por su reactividad química y sus características tóxicas, explosivas, corrosivas, radioactivas, biológicas, bioinfecciosas e inflamables, o que por su tiempo de exposición puedan causar daños a la salud y al ambiente.

⁸ Son aquellos que por su composición, necesidades de transporte, condiciones de almacenaje, formas de uso o valor de recuperación, o por una combinación de esos, implican riesgos significativos a la salud y degradación sistemática de la calidad del ecosistema, por lo que requieren salir de la corriente normal de residuos ordinarios.

principalmente en los campus Omar Dengo, campus Benjamín Núñez, campus Pérez Zeledón y Estación de Biología Marina (EBM).

La responsabilidad a lo interno de residuos sólidos que van rellenos sanitarios es la Sección de Mantenimiento de la UNA y son manejados a través de un contrato con la empresa Válmo LyM S.A. mediante Contratación 2015LA-00027-SCA y 2017LA-000014-SCA.

Los residuos son recolectados por esta empresa y enviados al Parque Tecnológico Ambiental EBI de Costa Rica.

Los residuos sólidos aprovechables recolectados para reciclaje en el Campus Omar Dengo y Benjamín Núñez son manejados exclusivamente por UNA-Campus Sostenible. Para este tipo de residuos, se realiza una gestión de valorización y venta. En los campus regionales la gestión integral de los residuos

Fuente: UNA-Campus Sostenible.

Cuadro 3.14. Cantidad de residuos sólidos de la UNA separados por tipo de material para los años 2016 al 2020.

Año	Papel y Cartón(kg)	Envases (kg)	Vidrio (kg)	Aluminio (kg)	Orgánicos (Kg)	Otros (kg)	Total (Kg)
2016	61035	5647	2697	945	0	7481	77804
2017	60066	14625	2157	1543	0	925	79316
2018	66911	4193	1874	1690	19215	920	94802
2019	81646	4813	881	1604	25564	3142	117649
2020	30979	2437	0	1012	4717	1565	40708

* No se está contabilizando como residuo aprovechable

Fuente: UNA-Campus Sostenible.

sólidos aprovechables la realizan las comisiones ambientales los cuales tienen a su cargo grupos de estudiantes asistentes que se encargan de separar y acopiar este tipo de residuos y donarlos a las Municipalidades o algún gestor de residuos autorizado por el Ministerio de Salud.

Por medio de la Proveduría Institucional se cuentan con los siguientes contratos licitados:

Los residuos hospitalarios generados en la UNA se dividen en dos tipos: a. Residuos anatomopatológicos. b. Residuos bioinfecciosos.

Los residuos anatomopatológicos son producidos por la manipulación de cadáveres de animales y estos son gestionados por PRODEMI a través de la empresa MPD con la Contracción 2019LA-25-SCA.

Los residuos bioinfecciosos se entienden como gasas,

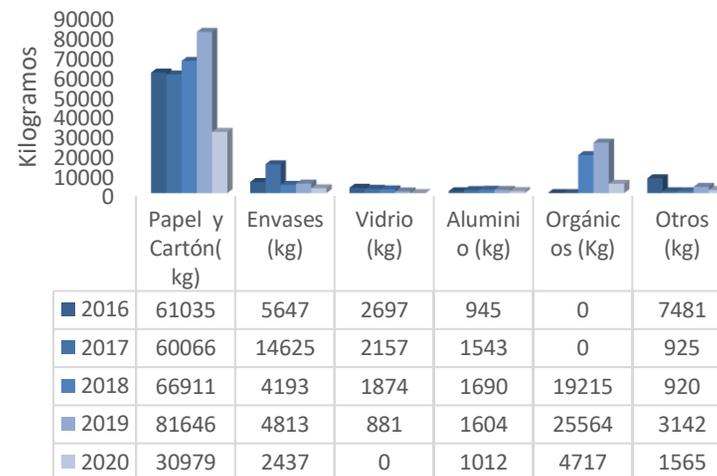


Figura 7. Cantidad de residuos sólidos separados (Kg/año) en la UNA para los años 2016 al 2020.

Fuente: UNA-Campus Sostenible/PGAI

		<p>jeringas, algodones y otros elementos quirúrgicos utilizados en intervenciones médicas invasivas y no invasivas, ya sea con seres humanos o animales. Los residuos de este tipo que se generan en la UNA son competencia de PRODEMI con la empresa MPD BIOINFECCIOSOS, mediante:</p> <p>Contratación 2019 CD-000167-SCA de MPD infecciosos para la Escuela de Medicina Veterinaria y el Departamento de Salud y la Contratación 2019 CD-000107-SCA DE MPD DE MPD HIDROCEC, Liberia.</p> <p>Los residuos peligrosos son los generados por los laboratorios institucionales y son gestionados a través de la Regencia Química de la UNA y tratados por medio de un contrato con la empresa SOLARE S.A y actualmente se hizo una licitación en la que participó GRECO CHEMICAL INDUSTRIAL S.A. Contratación Directa</p>	
--	--	---	--

		<p>2018 CD-000233-SCA para adjudicarse el “servicio de recolección de residuos, transporte, tratamiento y disposición final de químicos de la universidad nacional.”</p> <p>En cuanto a los residuos de fluorescentes el contrato para el tratamiento lo administra PRODEMI mediante Contratación 2018 CD-000250-SCA con la empresa FORTEC.</p> <p>Gestión integral de residuos sólidos: en el tema de residuos sólidos se han realizado las siguientes medidas ambientales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se implementó la campaña “come y disfruta sin dejar huella” la cual tiene como objetivo Sensibilizar sobre la importancia de disminuir las pérdidas y reducir el desperdicio de alimentos y motivar a la comunidad universitaria a realizar cambios en su estilo de consumo. 	
--	--	---	--

			<ul style="list-style-type: none"> ● Se están realizando compostaje en la UNA, con la adquisición de composteras giratorias que fueron instaladas en varias instancias de la UNA: Residencias Calderón Fournier, Residencias Claudio Vásquez, Residencias del Benjamín Núñez, INISEFOR, CINAT, Museo de Cultura Popular, Centro de Acopio Institucional (CAI), Campus Liberia, Estación de Ciencias Marinas y Costeras ECMAR, Parque Marino, Campus Coto, Escuela de Ciencias Bilógicas y Centro de Estudios Generales. ● Se cuenta con un Centro de Acopio Institucional donde se separan los residuos valorizables según tipo. ● Los residuos sólidos aprovechables recolectados para reciclaje son manejados exclusivamente por UNA-Campus Sostenible mediante el Centro de Acopio Institucional de la Universidad nacional 	
--	--	--	---	--

		<p>CAI-UNA. Para este tipo de residuos, se realiza una gestión de valorización y venta, por parte de esta instancia ambiental.</p> <p>En el periodo 2016-2020 la cantidad de residuos sólidos separados y gestionados para el proceso de reciclaje fue de 429,35 toneladas, con lo cual se evitó que esta cantidad fuera a un relleno sanitario. La cantidad de residuos sólidos aprovechables separados que ha realizado en la institución en un periodo de cinco años se presenta en la figura 7.</p>	
--	--	--	--

3. Alcance del PGAI

Cuadro 4. Inventario de Organizaciones (Toda la institución).

Nombre de Edificio	Número de funcionarios totales	Área física total (m2)	Ubicación/Dirección	Actividades ⁹	Año de implementación				
					1	2	3	4	5
Facultades de Ciencias Exactas y Naturales y Tierra y Mar	404	9892	Campus Omar Dengo	Académico/ Administrativo					
Facultades de Filosofía y Letras y Ciencias Sociales	734	23918	Campus Omar Dengo	Mixto/ Académico					
Edificio Uso Múltiple	--	2226	Campus Omar Dengo	Mixto					
Edificio Administrativo Rectoría	304	5000	Campus Omar Dengo	Administrativo					
Residencias Calderón Fournier	--	2700	Campus Omar Dengo	Servicio de apoyo estudiantil					
Residencias Claudio Vázquez	--	754	Campus Omar Dengo	Servicio de apoyo estudiantil					
Biblioteca Joaquín García Monge	59	2471	Campus Omar Dengo	Servicio de apoyo estudiantil					
Escuela de Topografía Catastro y Geodesia	32	1326	Campus Omar Dengo	Académico					

⁹ Corresponden a las actividades que se realizan en el edificio y el tipo de actividades como por ejemplo si se cuentan con Talleres, Laboratorios, Planteles, Administrativos, entre otros.

Edificio Financiero Registro	101	4000	Campus Omar Dengo	Administrativo						
Centro de Investigación y Docencia en Educación (CIDE)	225	4717	Campus Omar Dengo	Académico/ Académico deportivo						
Centro de Investigación, Docencia y Extensión Artística (CIDEA)	109	1412	Campus Omar Dengo	Académico						
Centro de Estudios Generales	52	2151.96	Campus Omar Dengo	Académico						
Colegio Humanístico	0	1300	Campus Omar Dengo	Mixto						
Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (OVSICORI)	31	477	Campus Omar Dengo	Académico						
Instituto de Investigación y Servicios Forestales (INISEFOR)	27	4.046	Campus Omar Dengo	Mixto						
Finca Santa Lucia	13	3.980	Campus Omar Dengo	Mixto						
Museo de Cultura Popular	11	908	Campus Omar Dengo	Mixto						
Publicaciones e impresiones	34	840	Campus Omar Dengo	Administrativo						
Sección de Transportes	177	1039	Campus Omar Dengo	Administrativo						
Campus Sostenible	10	161	Campus Omar Dengo	Mixto						
Sección de Seguridad	135	356.73	Campus Omar Dengo	Administrativo						
Instituto Internacional en Conservación y	21	490	Campus Omar Dengo	Académico						

Manejo de Vida Silvestre (ICOMVIS)									
Escuela de Música/ CIEUNA	52	1354	Campus Omar Dengo	Académico					
Sindicato de Trabajadores (SITUN)	13	294.38	Campus Omar Dengo	Administrativo					
Complejo San Pablo	169	10.477.48	Campus Omar Dengo	Administrativo					
Complejo para la Innovación y Aprendizaje	767	11409	Campus Omar Dengo	Mixto					
Edificio de Vicerrectoría	170	2511	Campus Omar Dengo	Administrativo					
Edificio de Ingeniería y Bioprocesos industriales	97	6049	Campus Omar Dengo	Académico					
Escuela de Medicina Veterinaria	96	5424	Campus Benjamín Núñez	Mixto					
Escuela de Ciencias del Movimiento y Calidad de Vida (CIEMHCAVI)	51	4758	Campus Benjamín Núñez	Administrativo					
Escuela de Informática	80	3765	Campus Benjamín Núñez	Mixto					
Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales (CINAT)	17	980	Campus Benjamín Núñez	Mixto					
Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible (CINPE)	29	1899	Campus Benjamín Núñez	Administrativo					
Residencias del Benjamín Núñez	0	1714	Campus Benjamín Núñez	Servicio de apoyo estudiantil					
Soda	0	366	Campus Benjamín Núñez	Mixto					
Campus Coto	59	3.251	Sede Brunca	Administrativo/ académico/ Servicio de apoyo estudiantil					
Campus Pérez Zeledón	127	7.293.15	Sede Brunca	Administrativo/ académico/					

				Servicio de apoyo estudiantil					
Campus Liberia	122	6.676	Sede Chorotega	Administrativo/ académico/ Servicio de apoyo estudiantil					
Campus Nicoya	122	6.073.77	Sede Chorotega	Administrativo/ académico/ Servicio de apoyo estudiantil					
Campus Sarapiquí	73	8.228.29	Sección Regional Huetar Norte y Caribe	Administrativo/ académico/ Servicio de apoyo estudiantil					
Estación Nacional de Ciencias Marino-Costeras ECMAR	8	789	Estaciones Experimentales	Mixto					
Estación de Biología Marina-EBM Río Macho	25	2.979	Estaciones Experimentales	Mixto					
	--	100	Estaciones Experimentales	Académico					

4. Diagnósticos específicos

4.1 Diagnóstico de eficiencia energética.

Tal como se estipula en el Plan Nacional de Energía 2015-2030 del MINAE, el crecimiento de la demanda energética es el elemento central que impulsa las necesidades de aumento de la capacidad del sistema eléctrico y de la oferta energética en general, dicho incremento originará a mediano y largo plazo impactos ambientales, sociales y económicos, sobre los cuales se requiere tomar acciones políticas a fin de minimizarlos. Aun así, en la dimensión ambiental, el sector de energía del país contribuye con un desarrollo económico cada vez más bajo en emisiones de gases de efecto invernadero, teniendo en cuenta que el sector energía produce cerca del 80% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero (GEI) del país (MINAE, 2015).

La Universidad Nacional de Costa Rica (UNA), consciente de los compromisos adquiridos a nivel nacional para el mejoramiento de la situación mundial de cambio climático recalca su compromiso ambiental con aportes desde diferentes disciplinas del conocimiento, involucrando entes externos como las municipalidades circundantes, y empresas públicas y privadas, con el fin de tomar decisiones pertinentes en pro del ambiente. Parte de esas acciones, van desde la instalación de celdas fotovoltaicas y la reutilización de las aguas pluviales, hasta la aplicación de otras estrategias complementarias no menos importantes: la recuperación de la cuenca del río Pirro, así como de la flora y fauna en los campus universitarios desde una perspectiva paisajística. En adición a esto, la UNA ha incorporado como parte de sus prácticas el uso razonable de recursos como agua, energía eléctrica, papel y combustibles fósiles, con el objetivo de que la institución se convierta también en Carbono Neutral (Barrantes, 2016).

Por su parte, el Campus Omar Dengo, ubicado en la provincia de Heredia es la sede central de la UNA y concentra los edificios de la mayoría de las facultades. Desde el año 2016, el Programa de Desarrollo y Mantenimiento de la Infraestructura Institucional (PRODEMI) lidera una serie de 18 construcciones sustentables dentro y fuera del campus, en las que se propone edificar con principios amigables con el ambiente tales como: uso de iluminación led tanto en los edificios como en las áreas exteriores, colocación de 1000 paneles solares, instalación de tanques para reutilización de agua pluvial con las que se alimentarán los servicios sanitarios, utilización de equipos de control de temperatura eficientes, utilización de elevadores Clase A, con un consumo energético mínimo, uso de

estrategias pasivas para el control de la temperatura, iluminación natural, parasoles, ventilación cruzada y otros (Barrantes, 2016).

Dentro de las construcciones previamente las mencionadas, se encuentran los edificios; Edificio de Usos Múltiples, Centro de Estudios Generales y Edificio de Vicerrectorías Académicas, a los cuales se le realizó un diagnóstico energético con el fin de determinar los consumos asociados en cuanto a energía eléctrica, definiendo el mismo como “una herramienta indispensable para desarrollar las bases técnicas y financieras de un programa de ahorro de energía” (UA & UAO, s.f.).

4.1.1 Método

El diagnóstico tipo 1 se llevó a cabo en el periodo 2017-2019, en los edificios Usos Múltiples, Centro de Estudios Generales y Edificio de Vicerrectorías Académicas ubicados dentro del Campus Omar Dengo, en Heredia. Estos edificios se eligieron debido a que poseen tecnologías eficientes para el ahorro energético además de poseer un medidor de consumo de energía propio.

Como parte de las características necesarias a tomar en cuenta es importante conocer que dispone de una clasificación climatológica Köppen-Geiger de Aw, una temperatura promedio de 20.6°, precipitaciones de 2131mm con diferencia de 360mm entre los meses más secos y los más húmedos (CLIMATE-DATA.ORG, S.f).

El diagnóstico energético comprendió dos fases. La *Fase I*, consistió en una auditoría por travesía o Walk-through, dónde se determinaron las cantidades y patrones de consumo, incluyendo un tour a través del edificio con el fin de dar un estimado inicial de consumos y posibles ahorros potenciales. Dentro de los pasos se pueden especificar los siguientes:

1. Verificar el gasto por tipo de fuente y los consumos.
2. Verificar los equipos que se tienen y sus datos de placa.
3. Verificar los hábitos de uso de los equipos.

Los datos recabados mediante los pasos anteriores se registraron a partir de tablas de cotejo, en las que se incluyó: tipo de equipo, marca, modelo, cantidad, ubicación, potencia de placa en watts y horas de uso estimadas; llevándose a cabo la misma tarea en cada oficina, cubículo, aula y baño de los 4 pisos.

En la *Fase II*, se procedió a tabular digitalmente la información obtenida y procesar los mismos a partir de su clasificación por la línea de consumo adjudicada (línea blanca, línea gris, línea marrón, línea PAE o luminaria). Posteriormente se llevó a cabo la representación mensual de kilowatts-hora del total de los dispositivos por línea, por medio de la conversión de Watts a kilowatts, multiplicando el dato resultante por la cantidad de equipos y finalmente por las horas de uso asociadas, como se muestra a continuación:

$$\begin{array}{ccccccc}
 \text{Potencia de placa} & & & & & & \text{Energía total} \\
 \text{(W)} & & \text{Cantidad de} & & \text{Horas de uso} & = & \text{consumida} \\
 \hline
 & * & \text{equipos} & * & \text{estimadas (h)} & & \text{(kWh)} \\
 1000 & & & & & & \\
 \hline
 \end{array}$$

Una vez alcanzado el resultado mensual de la auditoría, se procedió a analizar y comparar los mismos. Dicha comparación se llevó a cabo con la facturación del medidor perteneciente a la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH);

- 1 Edificio de Usos Múltiples: Número de localización 620244 con número de medidor V140784
- 2 Edificio del Centro de Estudios Generales: Número de localización 660424 con número de medidor V10330.
- 3 Edificio de Vicerrectorías Académicas: Número de localización 02-11-06870 y con número de medidor V147943

Posteriormente, mediante equipos de medición de calidad de energía y distancia llamado FLUKE.

El equipo Fluke responderá a dos dispositivos, el primero, modelo FLUKE-424D ESPR mismo que define su función a razón de ser un medidor láser de distancia de hasta 100m con sensor de inclinación para mediciones difíciles, función de ángulo de esquinas y brújula. El segundo, modelo FLUKE-434-II responde a un analizador de la calidad eléctrica con cuantificación de pérdidas: localiza, predice, previene e identifica problemas en los sistemas de distribución trifásicos y monofásicos, asimismo mide las pérdidas por armónicos y problemas de desequilibrio, permitiendo conocer con exactitud las condiciones del sistema (Fluke, s.f.).

4.1.2 Resultados

Se clasificaron los equipos basados en su línea de producto a) *línea blanca*: referidos a electrodomésticos de cocina, limpieza y clima, b) *línea gris*: equipos de informática y audiovisuales, c) *línea pequeño electrodoméstico o PAE*: asociados a aquellos de cocina, limpieza, control de temperatura, higiene y belleza, que alcanzan tamaños de pequeña dimensión y d) *línea marrón*: equipos de imagen principalmente, tales como televisores (Confianza Electro, 2017), lo cual se puede observar a detalle en las siguientes tablas:

Cuadro 5. Consumo eléctrico en kWh del Edificio de Usos Múltiples.

Tipo de línea	Cantidad de equipos	Consumo	Consumo (%)
Línea Blanca	12	42385.3	93%
Luminarias	663	2369.2	5%
Línea Gris	65	732.7	2%
Línea PAE	16	224.3	0%
Línea Marrón	7	32.7	0%
Total	763	45744.2	100%

En el (cuadro 5), se denota como la línea blanca representa un 93% del total de consumo del edificio. Es importante mencionar, que además se tiene el registro del consumo de energía mensual facturado por la Empresa de Servicios Públicos de Heredia para el periodo 2017. Se muestra a continuación.



Figura 8. Distribución mensual de kilowatts facturados con la Empresa de Servicios Públicos de Heredia, del EUM.

Cuadro 6. Consumo eléctrico en kWh del Centro de Estudios Generales.

Tipo de línea	Cantidad de equipos	Consumo (kWh)	Consumo (%)
Línea PAE	33	7210.5	40%
Línea Blanca	5	4075.1	23%
Línea Gris	184	3404.4	19%
Línea Marrón	18	2253.8	13%
Luminaria	296	1029.7	6%
Total	536	17973.5	100%

Teniendo en cuenta la distribución de la (cuadro 6), se denota como la línea PAE representa un 40% del total de consumo del edificio. Es importante mencionar, que además se tiene el registro del consumo de energía mensual facturado por la Empresa de Servicios Públicos de Heredia para el periodo 2018. Se muestra a continuación

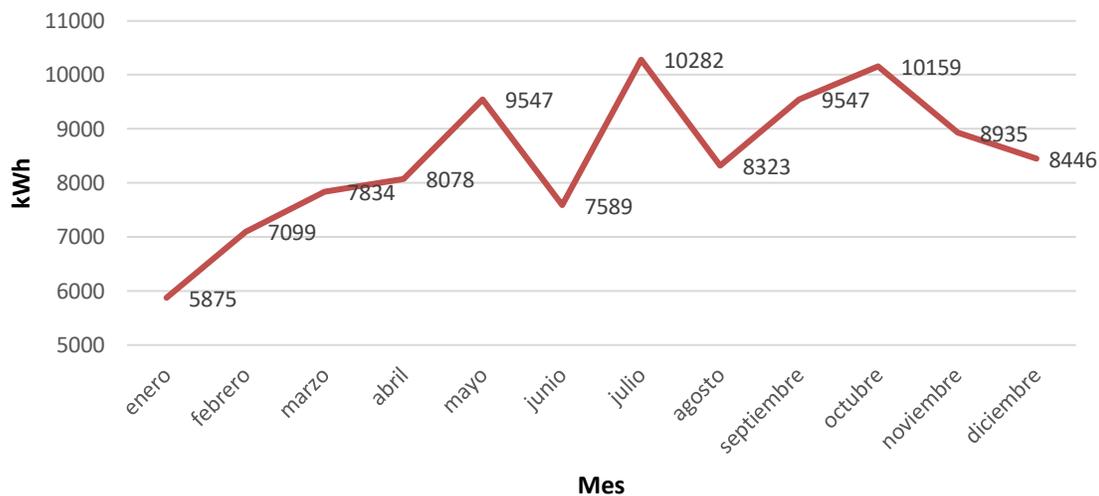


Figura 9. Distribución mensual de kilowatts facturados con la Empresa de Servicios Públicos de Heredia, del CEG.

Cuadro 7. Consumo eléctrico en KWh del Edificio de Vicerrectorías Académicas.

Línea del equipo	Cantidad de equipos	Consumo (kWh)	Consumo (%)
Luminarias	26	955.83	1%
Línea gris	67	18528.42	25%
Línea PAE	16	5091.39	7%
Línea blanca	12	49024.59	67%
Línea marrón	3	2.75	0%
Total	124	73602.99	100%

En el (cuadro 7), se denota como la línea blanca representa un 67% del total de consumo del edificio. Es importante mencionar, que además se tiene el registro del consumo de energía mensual facturado por la Empresa de Servicios Públicos de Heredia para el periodo 2018,2019. Se muestra a continuación.

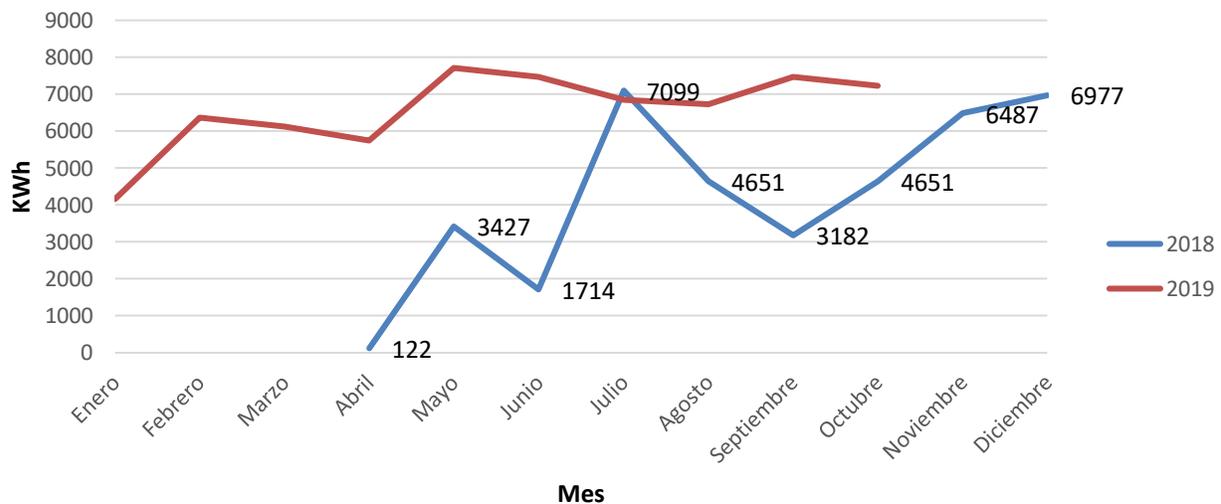


Figura 10. Distribución mensual de kilowatts facturados con la Empresa de Servicios Públicos de Heredia, del CEG.

Finalmente, se identificó en los diferentes edificios un alto consumo en línea blanca y línea PAE, los cuales se mantienen encendidos prácticamente todo el día reflejando un alto grado en el registro de las edificaciones donde se realizó el diagnóstico. Además, se tienen los equipos de aires acondicionados, informáticos son de los más ineficientes en cuanto a su consumo.

Asimismo, es importante resaltar el uso de luminarias eficientes tales como led en exteriores o T8 en los interiores, muestran un ahorro energético importante a la hora de registrar un consumo mensual, También, a nivel general tomando en cuenta las dimensiones de la edificación, la facturación asociada no representa un problema al considerarse moderada en cuanto a los kilowatts y por consiguiente a su impacto económico.

4.2 Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de la UNA.

En la actualidad hablar de ambiente y de los impactos positivos o negativos que puede generar el ser humano sobre este es relativamente común. La mayoría de los países, organizaciones, empresas y otros tipos de instituciones tienen medidas para mitigar los impactos perjudiciales causados por la contaminación en general. Una de las principales fuentes de contaminación es la producida por los gases de efecto invernadero, los cuales al liberarse a la atmósfera crean una capa que impide la liberación de calor, lo que aumenta la temperatura del planeta, a este efecto se le conoce comúnmente como calentamiento global (Chavarría et al., 2016).

Por medio del PGAI-UNA, se realiza anualmente un inventario de GEI en la institución con el fin de orientar los planes de acción climática, en el marco de la Estrategia Nacional de Cambio Climático. Se desarrolla un sistema confiable de contabilización de carbono que le permita a la institución, el desarrollo de acciones tanto de mitigación como de adaptación en materia de cambio climático.

La UNA forma parte de las instituciones que trabajan para disminuir el deterioro ambiental. Para ello se realiza la cuantificación y cálculo de indicadores ambientales, los cuales son factores directos e indirectos necesarios para el cálculo de la huella de carbono como el consumo de energía eléctrica, combustibles fósiles de fuentes móviles y fijas, aguas residuales, fertilizantes, entre otros; que permiten realizar un inventario para tener una aproximación de la cantidad de GEI emitido por la institución.

Con el inventario de gases de efecto invernadero se pretenden planear medidas encaminadas hacia una mejora de las condiciones que propician una disminución del impacto negativo en el entorno, reduciendo y compensando la cantidad de emisiones de dióxido de carbono y de otros gases que aceleran el efecto invernadero. En la búsqueda de la carbono neutralidad, la UNA, se compromete a establecer una ruta de acción para la reducción de la cantidad de CO₂ emitido y un balance o aumento entre la cantidad de CO₂ fijado. Sin embargo, “Todas las medidas a implementar conllevan un compromiso por parte de la comunidad universitaria, tanto de estudiantes como funcionarios, por apoyar y fortalecer la gestión ambiental institucional” (Benavides, 2011, p. 138), de cara al desafío planteado para el país dentro del Programa País de Carbono Neutralidad 2.0, oficializado con el Decreto Ejecutivo N° 41122 publicado en el año 2018.

En ese sentido, paralelo a la meta Nacional planteada de C-Neutralidad y los desafíos que involucra el proceso de descarbonización de la economía del país, la UNA busca aportar en los esfuerzos por mitigar, minimizar o

compensar el impacto ambiental, sensibilizando a la población universitaria en materia de cambio climático y realizando sus actividades orientadas hacia un desarrollo sustentable de la institución.

Parte de este involucramiento institucional, se refleja en el inventario de emisiones y su posterior cálculo de las toneladas de dióxido de carbono equivalente, realizado en la totalidad de la institución tomando en cuenta; todos los campus universitarios, que contemplan la totalidad del territorio donde la Universidad Nacional realiza sus actividades. Estas son:

Sedes; 1. Central (Campus Omar Dengo y Benjamín Núñez), 2. Brunca (Campus Coto y Pérez Zeledón), 3. Chorotega (Campus Liberia y Nicoya), 4. Huetar Norte y Caribe (Sarapiquí), 5. Cuatro Estaciones (ECMAR – Estación Nacional de Ciencias Marino Costeras-, EBM –Estación de Biología Marina-, Estación 28 millas, Estación Río Macho) y Finca Experimental Santa Lucía de la Escuela de Ciencias Agrarias.

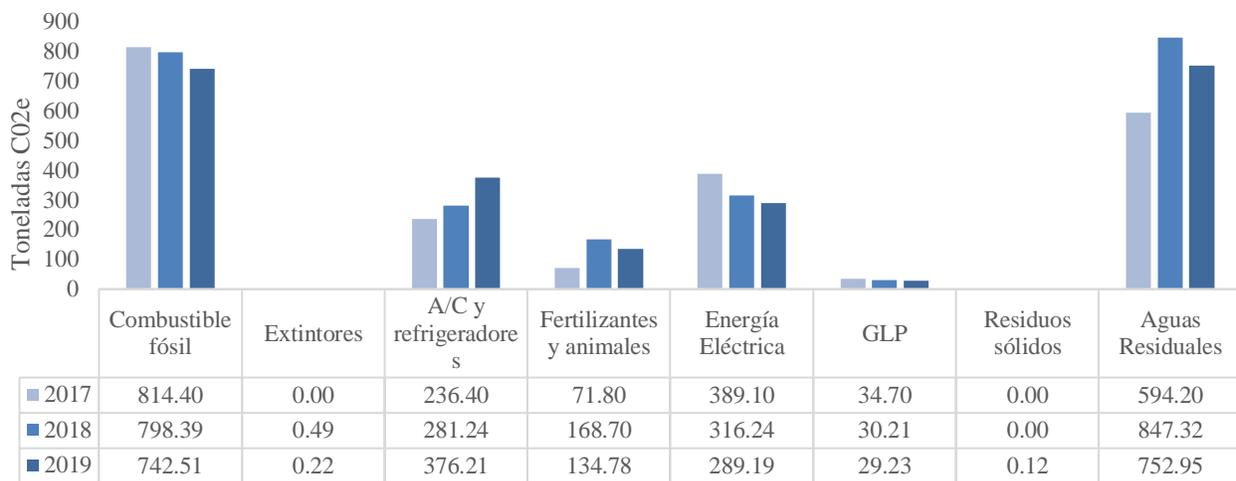


Figura 11. Comparativo de las toneladas de CO2 emitidos por la Universidad Nacional de Costa Rica para los años 2017, 2018 y 2019 según los diferentes aspectos considerados en el estudio.

Fuente: propia de la investigación.

Cuadro 8. Resultados del cálculo de la huella de carbono para los años 2017, 2018, 2019.

Alcance	Sector	Emisiones anuales (ton CO ₂ e)			Total de ton CO ₂ e	Emisión %	
		2017	2018	2019			
1	Transporte	Combustible fósil	814.40	798.39	742.51	2355.30	34%
	Herramienta contra incendio	Extintores	0.00	0.49	0.22	0.71	0%
	Refrigeración	A/C y refrigeradores	236.40	281.24	376.21	893.85	13%
	Agricultura, silvicultura y otros usos del suelo	Fertilizantes y animales	71.80	168.70	134.78	375.28	5%
2	Energía	Energía Eléctrica	389.10	316.24	289.19	994.53	14%
3	Gas LP	GLP	34.70	30.21	29.23	94.14	1%
	Residuos	Residuos sólidos	0.00	0.00	0.12	0.12	0%
		Aguas Residuales	594.20	847.32	752.95	2194.47	32%
Total			2140.60	2442.60	2325.21	6908.40	100%
Población (estudiantes + funcionarios)			23391	23193	23439	–	–
Total per cápita			0.09	0.11	0.10	–	–

Fuente: propia de la investigación con datos de las instancias competentes según aspecto y proveedores de los servicios públicos.

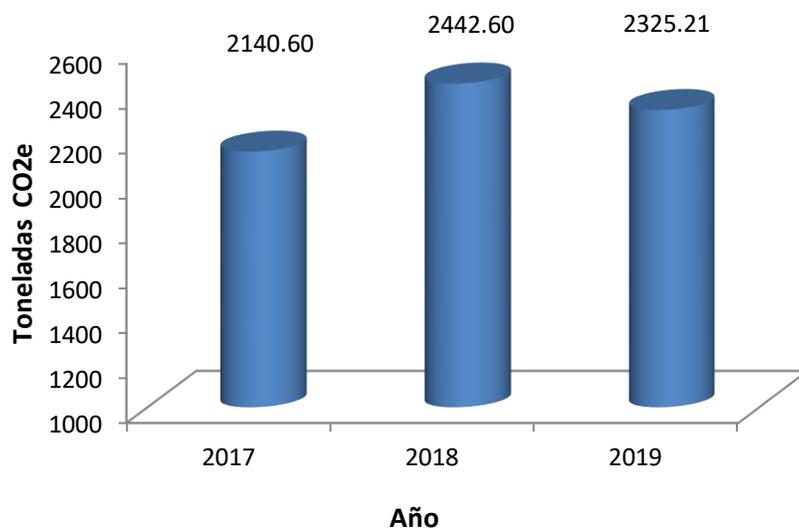


Figura 12. Comparativo de las toneladas de CO₂ emitidos por la Universidad Nacional de Costa Rica para los años 2017,2018 y 2019.

Fuente: propia de la investigación con datos de las instancias competentes según aspecto y proveedores de los servicios públicos.

5. Plan de Acción del PGAI:

Cuadro 9. Plan de acción del PGAI.

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base			Medidas ambientales para el cumplimiento de la meta ambiental según año					Presupuesto (colones)	Responsables		
				Valor	Unidad	Año de referencia	Tipo	Medida ambiental	Año						
									1	2	3			4	5
Consumo de Energía Eléctrica	Reducir el consumo de energía eléctrica en la UNA para un aprovisionamiento de demandas futuras	Reducir el consumo de energía eléctrica per cápita en un 2% por año.	Cada año 2022-2026	338	KWh/persona/año	2019	CPS ¹⁰	1. Adquisición e instalación de nuevos dispositivos y tecnologías más eficientes de ahorro de energía eléctrica, como lámpara LED y aires acondicionados						--	PRODEMI
							BP ¹¹	1. Se cuenta con 12 comisiones ambientales en Facultades, Centros y Campus Regionales						--	UNA-Campus Sostenible
								2. Capacitaciones, charlas sobre temas ambientales						--	UNA-Campus Sostenible
							Métrica ¹²	1. Se lleva un registro mensual de los 149 medidores de energía eléctrica que son pagados por el Programa de Gestión Financiero. Los datos de consumo en kilowatt hora son solicitados a los proveedores de servicios públicos; ICE, ESPH, CNFL y Coopeguanacaste.						--	Comisión PGAI-UNA
2. Con este registro se calculan los diferentes indicadores ambientales referentes al consumo de energía eléctrica institucional.						--		Comisión PGAI-UNA							

¹⁰ Compras Públicas Sostenibles: Se refiere a aquellas medidas que promuevan la adquisición de bienes con criterios sostenibles

¹¹ Buenas Prácticas: Se refieren a las prácticas de funcionarios para reducir y hacer más eficiente el consumo del recurso.

¹² métrica: Se refiere al registro del consumo y análisis de la información del recurso, para esto se utilizan las hojas de registro de DIGECA disponibles en el sitio web <http://www.digeca.go.cr/areas/herramientas-para-elaborar-pgai>

Consumo de Combustibles Fósiles, fuentes móviles	Reducir el consumo de combustible fósil en la UNA para un aprovisionamiento de demandas futuras.	Reducir el consumo de combustible e fósil en flotilla vehicular, plantas eléctricas en un 1% de litros consumidos entre la cantidad de giras realizadas.	Cada año 2022-2026	324.56	L/año	2019	CPS	1. Compra de vehículos eficientes en el consumo de combustible.						--	Sección de Transportes
							BP	1. Inventarios de vehículos de la institución, se cuenta un total de 307 vehículos donde un 81 % son de combustible Diésel, un 16 % de combustible gasolina, un 2 % híbridos y un 0,7 % de gas						--	Sección de Transportes
								2. Mantenimiento correctivo de los vehículos institucionales.						--	Sección de Transportes
							Métrica	1. Por medio de la Sección de Transportes se lleva un registro actualizado de la cantidad de combustible y dinero por concepto de la liquidación de combustible. Este documento se segrega por instancias para obtener la cantidad por edificio.						--	Sección de Transportes
2. Por medio de la Sección de Transportes se lleva un registro de la cantidad de vehículos y la cantidad de giras						--		Sección de Transportes							
Consumo de Combustibles Fósiles, fuentes fijas (gas LP servicios de alimentación)	Reducir el consumo de Gas LP en la UNA para un aprovisionamiento de demandas futuras	Reducir el consumo de gas LP utilizado en los servicios de alimentación de la UNA en un 1 % al año.	Cada año 2022-2026	17.799	L/año	2019	CPS	1. Adquisición de composteras giratorias y una compostera automatizada para la generación a abono orgánico.						--	UNA-Campus Sostenible
							BP	1. Se elabora abono orgánico que es utilizado en la Finca Santa Lucia						--	UNA-Campus Sostenible
								2. Capacitaciones, charlas sobre temas ambientales						--	UNA-Campus Sostenible
								3. Se realiza la recolección de residuos alimenticios generados en las sodas (cocinado y crudo) por parte del CAI.						--	UNA-Campus Sostenible
Métrica	1. Por medio de esta sección se lleva un registro del consumo de gas GLP generado en las sodas.						--	UNA-Campus Sostenible							
Generación de Aguas Residuales	Gestionar las aguas residuales para su tratamiento y disposición según lo establece la ley nacional	Dar un tratamiento a las aguas residuales generadas por la institución, respaldado con un	Cada año 2022-2026	-	-	2019	CPS	1. Adquisición e instalación de nuevos dispositivos y tecnologías más eficientes de ahorro de agua, como los mingitorios libres de agua y llaves de tipo PUSH.						--	PRODEMI
							BP	1. En el tema de prevención y reducción de la generación, se han colocado rótulos incentivando al ahorro del agua en los baños (y por consiguiente la reducción en la generación de aguas residuales).						--	UNA-Campus Sostenible

		reporte operacional anual.						2. Se mantiene un programa de mantenimiento de las tuberías y tanques de almacenamiento de agua y reparación de fugas.						--	PRODEMI
							Métrica	1. Las aguas residuales se generan en todos los diferentes baños, lavatorios, comedores y laboratorios de los edificios, instancias y campus, así como en todos los servicios de alimentación que pertenecen a la institución. Por lo que se considera que sólo se generan aguas residuales de tipo ordinario.						--	UNA-Campus Sostenible
								2. Se realizaron los análisis con laboratorios acreditados, se elaboraron los reportes operacionales.						--	UNA-Campus Sostenible
Consumo de Agua	Reducir el consumo de agua y evitar su desperdicio en las actividades propias de la UNA	Reducir el consumo de agua en un 2% por año	Cada año 2022-2026	14,90	m3/persona/año	2019	CPS	1. Adquisición e instalación de nuevos dispositivos y tecnologías más eficientes de ahorro de agua, como los mingitorios libres de agua, llaves de tipo PUSH, inodoros con fluxómetro y sistemas de bombeo eficientes.						--	PRODEMI
							BP	1. Se cuenta con 12 comisiones ambientales en Facultades, Centros y Campus Regionales						--	UNA-Campus Sostenible
								2. Capacitaciones, charlas sobre temas ambientales como el ahorro de recursos y gestión integral de residuos						--	UNA-Campus Sostenible
							Métrica	1. Se lleva un registro mensual de los 66 medidores de agua que son pagados por el Programa de Gestión Financiero. Los datos de consumo en metros cúbicos son solicitados a los proveedores de servicios públicos; AyA, ESPH y ASADA Horquetas.						--	Comisión PGAI-UNA
2. Con este registro se calculan los diferentes indicadores ambientales referentes al consumo de agua institucional. El documento se denomina "Medidores agua 2021"						--		Comisión PGAI-UNA							
Emisiones Atmosféricas	Reducir las emisiones de CO2 equivalentes per cápita emitidas por las actividades	Reducir las emisiones de CO2eq per cápita	Cada año 2022-2026			2019	CPS	1. Compra de vehículos eficientes en el consumo de combustible. Vehículos híbridos.						--	Sección de Transportes
								2. Incorporación de tecnologías eficientes como el cambio de luminarias eficientes para el ahorro de energía eléctrica						--	PRODEMI

								todos los departamentos o instancias de la universidad.									
Generación de Residuos Sólidos (Ordinarios, peligrosos, y de manejo especial)	Realizar una gestión integral de los residuos sólidos generados en la institución, en donde se apliquen las 4 R: rechazar, reducir, reutilizar y reciclar, además de disponer y tratar todos los tipos de residuos en apego a la ley de Gestión Integral de Residuos (GIRS)	Gestionar integralmente alrededor de 80 toneladas al año de los residuos sólidos aprovechables generados en la institución Dar un tratamiento ambientalmente adecuado al total de los residuos generados por la institución	Cada año 2022-2026	3.157	Kg de residuos peligrosos /año	2019	CPS	1. Gestión integral de residuos en la UNA mediante contratación de gestores autorizados para el manejo de residuos según tipo.						--	UNA-Campus Sostenible		
				BP			1. Se cuenta con 12 comisiones ambientales en Facultades, Centros y Campus Regionales						--	UNA-Campus Sostenible			
							2. Se implementó la sistematización de la recolección de residuos aprovechables; gestionar la recolección, clasificación, recuperación y disposición de residuos universitarios aplicando la reglamentación institucional y nacional.						--	UNA-Campus Sostenible			
							3. Centro de Acopio Institucional CAI-UNA.						--	UNA-Campus Sostenible			
							4. Evaluación de Centros de acopio periféricos.						--	UNA-Campus Sostenible			
							5. Compostaje de residuos orgánicos						--	UNA-Campus Sostenible			
							6. Gestión integral de residuos peligrosos (químicos, anatomopatológicos e infectocontagiosos) y ordinarios no aprovechables, son gestionados con gestores autorizados según tipo de residuos, adjudicado mediante licitación							--	Regencia Química y PRODEMI		
Métrica	1. Por medio del Centro de Acopio Institucional (CAI) se lleva un registro del material de residuo aprovechable que ingresa según la instancia que lo genere, para esta labor las bolsas que contienen los residuos vienen rotuladas con el nombre de la Escuela, Centro, oficina o instancia que lo genere, además se cuenta con un calendario de rutas de recolección publicado en la página de internet http://www.unasostenible.una.ac.cr/index.php/calendario-rutas-una , para que todas las instancias universitarias sepan el día que pasa el camión recolector de este tipo de residuos.							--	UNA-Campus Sostenible								

6. Bibliografía

- Barrantes, J. 2016. UNA apuesta por construcciones sustentables. Campus UNA. Recuperado a partir de:
http://www.campus.una.ac.cr/ediciones/2016/julio/2016julio_supl_pag03.html
- Benavides & Sánchez. (2011). Indicadores ambientales para una política C-neutral en Costa Rica. El caso de la Universidad Nacional. Revista Recursos Naturales y Ambiente. 56-57. 138-144 p.
- Chavarría, F., Garita, N. y Gamboa, R. (2015). Indicadores de gestión ambiental: Instrumento para medir la calidad ambiental de la Universidad Nacional de Costa Rica. Revista de Ciencias Ambientales, 49(1), 37-54. <https://doi.org/10.15359/rca.49-1.3>
- Chavarría, F., Molina, O.M, Gamboa, R., Rodríguez, J. (2016). Medición de la huella de carbono de la Universidad Nacional de Costa Rica para el periodo 2012-2014. Rumbo a la carbono neutralidad. Revista UNICIENCIA, Vol. 30, (2). Heredia Costa Rica, pp. 47-62.
- Chavarría, F. (2019). Control ambiental institucional. El caso de la Universidad Nacional de Costa Rica. Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad ISSN: 2697-3510 I e-ISSN: 2697-3529 I DOI: <https://doi.org/10.46380/rias.v2i3.59> Vol. 2, No. 3, julio-diciembre 2019, pp. 110-124
- CLIMATE-DATA.ORG. (S.f). Clima: Heredia. Recuperado a partir de: <https://es.climatedata.org/location/3443/>
- Confianza Electro. 2017. Electrodomésticos y línea de producto. Recuperado a partir de <https://www.confianzaelectro.com/2017/05/24/electrodomesticos-y-lineas-de-producto/>
- Fluke. S.f. Equipos de calidad de energía y distancia FLUKE. Recuperado a partir de <http://www.fluke.com>
- ICE (Instituto Costarricense de Electricidad). (2015). Costa Rica: Matriz eléctrica, un modelo sostenible, único en el mundo. GEDI- División Servicios Compartidos – ICE. 36 p. Disponible en: http://gobierno.cr/wp-content/uploads/2015/06/matriz_folleto_ICE.pdf
- IMN (Instituto Meteorológico Nacional, C.R.). (2016). Factores de emisión de gases de efecto invernadero (6ta edic.), 10 p.

La Gaceta Número 88. (2011). Decreto Ejecutivo No. 36499-S-MINAET. Reglamento para la elaboración de programas de gestión ambiental institucional en el sector público de Costa Rica.

MINAET y MS. (2011). Guía para la elaboración de Programas de Gestión Ambiental Institucional (PGAI) en el sector público de Costa Rica. Documento de orientación para las Instituciones Públicas. San José Costa Rica: Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, CR y Ministerio de Salud, CR.

MINAE. 2015. Plan Nacional de Energía 2015-2030. Costa Rica. Recuperado a partir de <http://www.minae.go.cr/recursos/2015/pdf/VII-PNE.pdf>.

Universidad del Atlántico, Universidad Autónoma de Occidente. S.f. Diagnóstico energético en el sistema de iluminación. Recuperado a partir de <http://www.si3ea.gov.co/Portals/0/Gie/Tecnologias/iluminacion.pdf>.

UNA-Gaceta 7 (2003). Política Ambiental de la Universidad Nacional. Disponible en: http://www.cu.una.ac.cr/index.php?option=com_remository&Itemid=53&func=startdown&id=1735

UNA (Universidad Nacional de Costa Rica) (2016) a. *Estatuto Orgánico*. Costa Rica. Consejo Universitario.

UNA (Universidad Nacional de Costa Rica) (2016) b. *Plan de Mediano Plazo Institucional 2017-2021*. Costa Rica. Rectoría Comisión de Planificación.

UNA (Universidad Nacional de Costa Rica) (2016) c. Acerca de la UNA. UNA institución para Costa Rica. Disponible en: <http://www.una.ac.cr/index.php/acerda-de/informacion-general/acerca-de-la-una>

UNA (Universidad Nacional de Costa Rica) (2017). Plan Operativo Anual Institucional

7. Anexos

1. Protocolos de evaluación Campus Omar Dengo y Benjamín Núñez.
2. Planes de acción y Protocolos de evaluación de los campus regionales.
3. Hojas de registro 2019 2020 2021.
4. Segregación de los medidores de agua y energía eléctrica.
5. Mapas de la localización GPS de los medidores de agua y energía eléctrica.
6. Datos de edificios.
7. Diagnóstico Inventario GEI.
8. Hoja de cálculo de indicadores.