



RED ARGENTINA DE  
MUNICIPIOS FRENTE AL  
CAMBIO CLIMÁTICO

**Informe de cálculo y análisis**  
**Sello RAMCC**  
**Huella de Carbono Corporativa -**  
**Universidad Nacional del Noroeste de Buenos**  
**Aires**



Huella de Carbono Corporativa  
Calculada - 2017





El presente informe es una recopilación de la información más relevante, vinculada al desarrollo de la Huella de Carbono de la Universidad Nacional del Noroeste de Buenos Aires durante el año 2017.

El Sello RAMCC Huella de Carbono Corporativa con una estrella corrobora que la entidad cuenta con el informe de cálculo y análisis de su huella de carbono corporativa realizado con la herramienta elaborada por la RAMCC bajo los estándares de la norma ISO 14.064, GHG Protocol e IPCC Protocol y ha sido verificado por un equipo técnico idóneo.



Huella de Carbono Corporativa  
Calculada - 2017

El sello indica, además, el año para el cuál es otorgado, coincidente con el año calendario para el que se han llevado a cabo los cálculos de la huella de carbono corporativa de la entidad.

Informe elaborado por la Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático bajo el Sello RAMCC Huella de Carbono Corporativa.

Fecha de elaboración del informe: 05 de octubre de 2019.



## ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	5
OBJETIVOS DEL INFORME	6
EQUIPO TÉCNICO	6
GLOSARIO	7
EL RETO DEL CAMBIO CLIMÁTICO	8
EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO	9
LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO	10
LA RED ARGENTINA DE MUNICIPIOS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO	11
LA UNNOBA Y SUS POLÍTICAS AMBIENTALES	12
PRINCIPIOS DEL PRESENTE INFORME	14
METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE LAS EMISIONES DE GEI	14
PERÍODO QUE CUBRE EL INFORME	15
LÍMITES DEL ESTUDIO	15
LÍMITES OPERATIVOS	17
SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE CUANTIFICACIÓN	18
SELECCIÓN Y RECOPIACIÓN DE LOS DATOS DE LAS ACTIVIDADES	19
SELECCIÓN DE LOS FACTORES DE EMISIÓN	20
RESULTADOS OBTENIDOS	21
EMISIONES TOTALES	21
EMISIONES ALCANCE 1	24
EMISIONES ALCANCE 2	26



EMISIONES ALCANCE 3	27
INCERTIDUMBRES DEL INFORME	28
OBSERVACIONES Y CONSIDERACIONES RELEVANTES	31
PROCESO DE GESTIÓN Y MEJORA CONTINUA	
DE LA HUELLA DE CARBONO	31
PROPUESTA DE ACCIONES POST CÁLCULO	
DE LA HUELLA DE CARBONO	32
SENSIBILIZACIÓN Y COMUNICACIÓN AMBIENTAL	34
EFICIENCIA ENERGÉTICA	35
CAMBIOS ESPERADOS EN EL COMPORTAMIENTO Y HÁBITOS	36
MODIFICACIONES EDILICIAS, LOGÍSTICAS Y DE EQUIPOS	40
ENERGÍAS RENOVABLES	49
BIBLIOGRAFÍA	52



## RESUMEN EJECUTIVO

---

A pesar de ser uno de los mayores desafíos a los que se enfrenta la humanidad, sólo desde las últimas décadas se analiza y conoce la problemática del Cambio Climático y sus efectos negativos vinculados particularmente al aumento gradual medio de la temperatura terrestre.

La intervención antrópica en el transcurso de la historia ha ocasionado un aumento precipitado e incontrolable de los gases de efecto invernadero, los principales causantes del cambio climático.

Al intervenir los ciclos naturales del ambiente, el cambio climático afecta de manera directa y se hace constante en el tiempo; produciendo tanto en el corto, mediano y largo plazo, problemas y cambios en el medio físico, cultural, social y económico.

El cambio climático se caracteriza por ser un problema global con impactos locales y por lo tanto la existencia de una responsabilidad compartida (aunque diferenciada) hace que, además de trabajar a escala nacional, sea necesario también trabajar a escala local, desde cada empresa u organización, ya sea pública o privada.

Antes de lanzarse a reducir las emisiones, el primer paso es elaborar un diagnóstico para medir el estado inicial, realizando un inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero, también llamado, inventario de Huella de Carbono.

La Universidad Nacional del Noroeste de Buenos Aires, a través de su máxima autoridad, el Dr. Guillermo Tamarit, es una de las instituciones que se suman de manera global a reducir su impacto ambiental y realizar acciones concretas frente al cambio climático.

A modo de resumen, durante el año 2017 la Universidad ha generado un total de 1.900.896 Kg de CO<sub>2</sub> equivalente, lo que implica un promedio de 303 KgCO<sub>2</sub>eq/persona. Las principales emisiones se concentran en el Alcance 3, el cual comprende los consumos de los combustibles de los medios de transporte utilizados por la comunidad universitaria para trasladarse desde y hacia la Universidad y los residuos sólidos urbanos generados y enviados a disposición final, siendo 1.218.639 KgCO<sub>2</sub>eq y 87.930 KgCO<sub>2</sub>eq, respectivamente y conformando así el 69% del total de la huella de carbono institucional de la UNNOBA. Lo sigue el Alcance 1, integrado por las emisiones de 203.700 KgCO<sub>2</sub>eq generados por los consumos de combustible de la flota de vehículos y 189.605 KgCO<sub>2</sub>eq de los combustibles de las instalaciones, contribuyendo con el 21% del total de GEI. Finalmente, el 10% restante de las emisiones totales corresponden al Alcance 2, integrado por las emisiones indirectas de 201.022 KgCO<sub>2</sub>eq generados por los consumos de energía eléctrica adquirida en la red nacional.



Estos datos colaboraron para construir la última parte del informe, en el cual se realiza un punteo de recomendaciones que permitirán reducir el impacto ambiental en cuanto a reducción y mitigación de los GEI emitidos por la Universidad Nacional del Noroeste de Buenos Aires.

## OBJETIVOS DEL INFORME

---

- Diagnosticar el impacto sobre el clima de las actividades realizadas por la UNNOBA, a través del cálculo y análisis de su huella de carbono, para poder planificar futuras acciones a desarrollar en materia de mitigación y/o compensación de los gases de efecto invernadero (GEI).
- Permitir comparar la evolución de la generación de los GEI de la UNNOBA en el tiempo.
- Comunicar y valorizar el compromiso eco responsable de la UNNOBA frente a las políticas de lucha contra el cambio climático, tanto a nivel interno como externo, a través del otorgamiento de un Sello de reconocimiento de sus acciones en la temática.

## EQUIPO TÉCNICO

---

### Responsable técnico del informe:

Mgter. Lic. Miguel Angel Cinquantini

Es Licenciado en Ciencias Ambientales con una Maestría en Energías para el Desarrollo Sostenible y otro Master en Análisis de Ciclo de Vida, Huella de Carbono y Huella Hídrica.

Actualmente se desempeña como consultor independiente en temas de huella de carbono, como docente de posgrado en la UNNOBA y como miembro del equipo técnico de la Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático.

### Responsables contraparte UNNOBA:

Ing. Marcelo Goldar

Es Ingeniero Químico especializado en Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Actualmente se desempeña como coordinador del Área de Seguridad, Higiene y Protección Ambiental de la Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires y como consultor independiente en Gestión Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional Industrial y Tratamiento de Aguas y Efluentes.

Ing. Victoria Doblari



Es Ingeniería Industrial y se encuentra trabajando en el área de seguridad e higiene y protección ambiental de la Universidad del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires. Además, es integrante del Laboratorio de ensayos de materiales y estructuras de Junín, de la Universidad.

Jacqueline Gallo

Alumna avanzada en ingeniería industrial. Ha trabajado en el área de seguridad e higiene y protección ambiental de la Universidad del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires, con el objeto de colaborar en la recopilación de datos para el cálculo de la huella de carbono de la universidad en el 2017.

## GLOSARIO

---

**Cambio climático:** Cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad climática natural observada durante períodos de tiempo comparables.

**Efecto invernadero:** Es el aumento de las concentraciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) causando un aumento en la temperatura del planeta, cuya magnitud dependerá de la proporción del incremento de la concentración de cada gas invernadero, de las propiedades radiativas de los gases involucrados, y de las concentraciones de otros GEI ya presentes en la atmósfera.

**Gases de Efecto Invernadero (GEI):** Gases integrantes de la atmósfera, de origen natural y antropogénico, que absorben y emiten radiación de determinadas longitudes de ondas del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la tierra, la atmósfera y las nubes.

**Carbono equivalente (CO<sub>2</sub>eq):** Unidad de medida usada para indicar el potencial de calentamiento global de los Gases de Efecto Invernadero, comparándolos con el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Los gases de efecto invernadero distintos del CO<sub>2</sub> son convertidos a su valor de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>eq) multiplicando la masa del gas por su potencial de calentamiento global.

**Mitigación:** Corresponde a la intervención humana para reducir las fuentes o mejorar los sumideros de GEI. También es atribuible a la disminución de los posibles efectos adversos de los peligros físicos, exposición y vulnerabilidad asociada al cambio climático. Su aplicación se asocia a propender hacia una economía más baja en carbono, que contribuya al desarrollo sustentable y a los esfuerzos mundiales de reducción de emisiones.

**Emisiones:** Se entiende la liberación de gases de efecto invernadero o sus precursores en la atmósfera en un área y un período de tiempo específico.



**Factor de emisión:** Es una herramienta que permite conocer el carbono equivalente ( $\text{CO}_2\text{eq}$ ) que se emite a la atmósfera por el uso de diversos tipos de energías.

**Panel intergubernamental sobre el cambio climático (IPCC):** Establecido por el Programa Ambiental de Naciones Unidas (UNEP) y por la Organización Meteorológica Mundial (WMO) en 1988 para proveer al mundo una visión científica respecto del estado del conocimiento del cambio climático y su potencial impacto ambiental, social y económico.

## EL RETO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

---

A pesar de ser uno de los mayores desafíos a los que se enfrenta la humanidad, sólo desde las últimas décadas se analiza y conoce la problemática del Cambio Climático y sus efectos negativos vinculados particularmente al aumento gradual medio de la temperatura terrestre.

La intervención antrópica en el transcurso de la historia ha ocasionado un aumento precipitado e incontrolable de los gases de efecto invernadero, los principales causantes del cambio climático.

Al intervenir los ciclos naturales del ambiente, el cambio climático afecta de manera directa y se hace constante en el tiempo; produciendo tanto en el corto, mediano y largo plazo, problemas y cambios en el medio físico, cultural, social y económico.

Entre 1970 y 2004, las emisiones mundiales de  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ , HFCs, PFCs y  $\text{SF}_6$ , medidas por su potencial de calentamiento global, se han incrementado en un 70%. El mayor crecimiento en las emisiones mundiales de GEI en ese período provino del sector de suministro energético, seguido por las emisiones directas del transporte, la industria y de los usos del suelo, cambio de usos del suelo y silvicultura.

Las investigaciones internacionales han demostrado, además, que los efectos adversos vinculados a los cambios climáticos tienen directa relación con problemas asociados a la salud integral de la población, al surgimiento y fortalecimiento de enfermedades epidémicas y endémicas vinculadas especialmente a vectores, aumentando la vulnerabilidad de la población.

Así también, las catástrofes y desastres naturales se encuentran directamente vinculados al aumento gradual de la temperatura media del planeta, como por ejemplo las sequías o inundaciones que ocurren con más frecuencia temporal.

Existen dos estrategias contra el cambio climático: la adaptación y la mitigación. La adaptación se basa en asumir los impactos y adaptarse a ellos, mientras que la mitigación busca reducir la generación de emisiones para minimizar así los impactos del cambio climático.





El cambio climático se caracteriza por ser un problema global con impactos locales y por lo tanto la existencia de una responsabilidad compartida (aunque diferenciada) hace que, además de trabajar a escala nacional, sea necesario también trabajar a escala local, desde cada empresa u organización, ya sea pública o privada.

Antes de lanzarse a reducir las emisiones, el primer paso es elaborar un diagnóstico para medir el estado inicial, realizando un inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero, también llamado, inventario de Huella de Carbono.

## EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO

La huella de carbono consiste en la medición de los gases de efecto invernadero (GEI) emitidos directa o indirectamente por un individuo, organización, evento o producto; muestra el impacto ambiental a través de la realización de un inventario de las emisiones asociadas a los diferentes GEI. Una vez calculada la magnitud de la huella, se pueden implementar medidas de mitigación y/o compensación.

Su análisis se basa en metodologías que representan un estándar a nivel mundial para los estudios de Huella de Carbono. La idea general de las metodologías es tener en cuenta los flujos físicos de las actividades analizadas (flujos de personas, objetos y energía) y determinar mediante una serie de cálculos, las emisiones de GEI que se generan, tal como se muestra en la Figura 1.

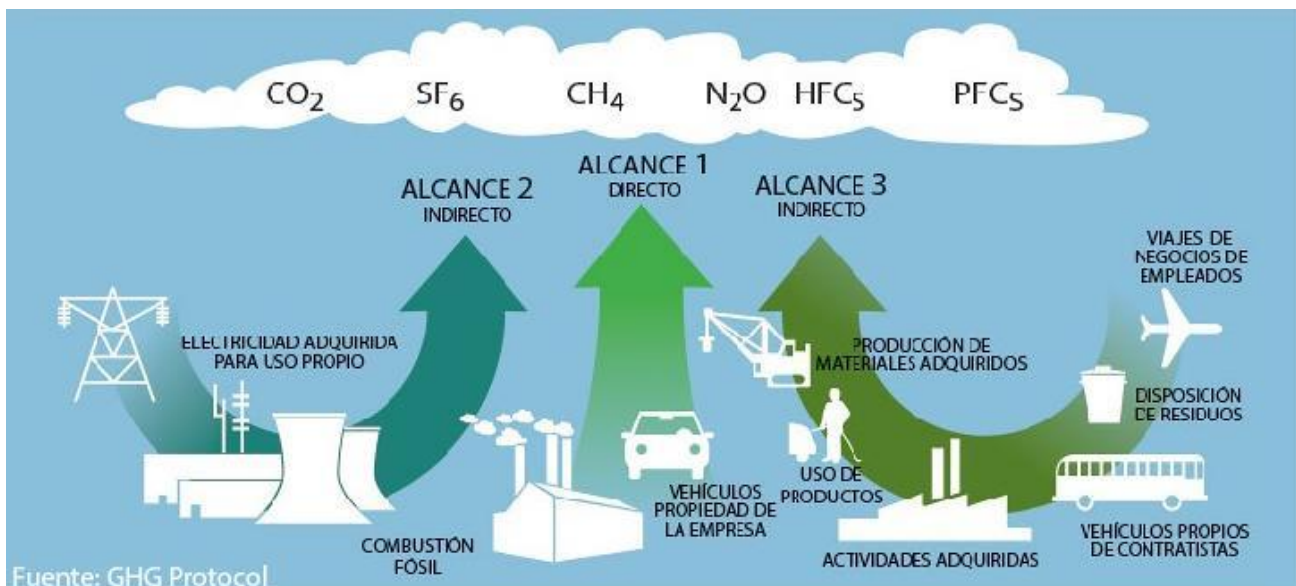


Figura 1: Fuentes de emisiones de GEI por alcances.



Existen varias metodologías para el cálculo de la huella de carbono de organizaciones. A continuación, se presentan las normas y metodologías de mayor reconocimiento internacional, aunque debemos resaltar que existen muchas otras:

- Greenhouse Gas Protocol Corporate Standard (GHG Protocol): Desarrollado por World Resources Institute (Instituto de Recursos Mundiales) y World Business Council for Sustainable Development (Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible), es uno de los protocolos más utilizados a escala internacional para cuantificar y gestionar las emisiones de GEI.
- ISO 14064: De acuerdo con el GHG Protocol se desarrolla en 2006 y actualizó en 2018 la norma ISO 14064 que se estructura en 3 partes. La que sería de aplicación para este caso es la 14064-1 que especifica los principios y requisitos, a nivel de organización, para la cuantificación y el informe de emisiones y remociones de GEI. Las otras partes de esta norma se dirigen, por un lado, a proyectos sobre GEI específicamente diseñados para reducir las emisiones de GEI o aumentar la remoción de GEI (ISO 14064-2) y, por otro lado, a la validación y la verificación de los GEI declarados (ISO 14064-3).
- IPCC 2006 GHG Workbook: Una completa guía para calcular GEI provenientes de diferentes fuentes y sectores, y que incluye una detallada lista de factores de emisión. Esta guía se creó con el fin de servir de orientación para cuantificar las emisiones de GEI de los inventarios nacionales, pero puede ser de gran utilidad a la hora de calcular la huella de carbono de las organizaciones. Si no se dispone de factores de emisión específicos, el IPCC 2006 GHG Workbook proporciona factores de emisión genéricos que pueden servir para calcular la HC de una organización.

## **LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO**

---

Aunque los científicos estiman que hay más de 42 GEI existentes; para efectos de este estándar, los GEI son los siete gases listados en el Protocolo de Kioto: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>); metano (CH<sub>4</sub>); óxido nitroso (N<sub>2</sub>O); hidrofluorocarbonos (HFCs); perfluorocarbonos (PFCs); hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>); y trifluoruro de nitrógeno (NF<sub>3</sub>). En adición a los siete gases del Protocolo de Kioto, es posible proveer datos de emisiones para otros GEI como los gases del Protocolo de Montreal, para dar contexto a los cambios en niveles de emisión de los gases del Protocolo de Kioto.

El efecto de la emisión en la atmósfera de un Kg de GEI no es el mismo según el gas. Cada gas tiene un “poder de calentamiento global” (GWP por sus iniciales en inglés), índice que compara el poder relativo de siete gases y su contribución al efecto invernadero.



El GWP compara los GEI al CO<sub>2</sub> y por lo tanto el GWP del CO<sub>2</sub> es 1. Para la norma ISO 14064:1 y el GHG Protocol, se establece el GWP a un horizonte de cien años, tal como lo establece el informe del IPCC.

Con el objetivo de cuantificar los diferentes Gases de Efecto Invernadero y llevarlos a un equivalente en términos de CO<sub>2</sub>, el Panel Intergubernamental de Cambio Climático - IPCC, publicó un listado con los potenciales de calentamiento global para los diferentes GEI, el cual es utilizado como referencia para el presente informe.

## **LA RED ARGENTINA DE MUNICIPIOS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO**

---

Conformada formalmente en 2010, la RAMCC es la primera red de ciudades en América Latina que centra su esfuerzo sobre el Cambio Climático. Constituye un instrumento de coordinación e impulso de las políticas públicas locales relacionadas al cambio climático, donde además se socializan experiencias y se evalúan los resultados de los programas municipales. El objetivo principal es la ejecución de proyectos municipales, regionales o nacionales relacionados con la mitigación y/o adaptación al cambio climático, a partir de la movilización de recursos locales, nacionales e internacionales.

Además, busca convertirse en un instrumento de apoyo técnico para los gobiernos locales, ofreciéndoles herramientas que les permitan alcanzar un modelo de desarrollo sostenible, tales como: capacitaciones y colaboración en la elaboración de proyectos; organización de espacios presenciales para exponer propuestas y difundir resultados; socialización de fuentes de recursos y oportunidades de financiamiento; difusión de buenas prácticas; articulación con los gobiernos provinciales y nacionales, y con otras redes municipales de otros países para intercambiar experiencias. Desde el 2014 la RAMCC apoya y capacita a los municipios en la elaboración de sus inventarios de Gases de Efecto Invernadero (GEI), en la actualidad unos 77 municipios cuentan con su inventario de GEI elaborado con la metodología del Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (GPC), 69 de ellos cuentan con verificaciones internacionales y un sello del Pacto Mundial de los Alcaldes por el Clima y la Energía (Global Covenant of Mayors for Climate and Energy) otros 20 inventarios se encuentran en curso de elaboración.

Por otro lado, desde la RAMCC se han desarrollado 7 planes locales de acción climática (PLAC) y otros 26 más se encuentran en ejecución. Estos constituyen una herramienta fundamental de análisis y planificación de políticas y medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, que parten del análisis de riesgos de cada comunidad a los cambios en las variables climáticas y del perfil de emisiones. En cada uno se presenta una reducción mínima del 18% de las emisiones con respecto al escenario *Business as Usual* para el 2030, de manera de que los municipios se alineen con la Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC) argentina.



Asimismo, la RAMCC ha asumido el desafío de conectar y coordinar esfuerzos del sector privado en materia de mitigación del cambio climático para que repercutan positivamente en los territorios donde se encuentran. En ese sentido y contando con las capacidades técnicas adquiridas en la elaboración de Inventarios de GEI es que, en 2019 desarrolló una herramienta y sello para la medición de huella de carbono de empresas, apoyándose en los protocolos y estándares internacionales más rigurosos.

La voluntad de la RAMCC es ofrecer un servicio de cálculo y análisis de la huella de carbono corporativa de calidad a precios adaptados a la realidad económica del sector privado y a su vez los fondos generados por este servicio alimentan un fideicomiso climático para implementar medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en los municipios de la RAMCC. Este fideicomiso fue establecido en el 2018 y las administraciones locales son a la vez, fiduciantes y beneficiarias del fondo fiduciario.

## **LA UNNOBA Y SUS POLÍTICAS AMBIENTALES**

---

La Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires fue creada en 2002 por Decreto del Poder Ejecutivo Nacional N° 2.617, y ratificada su creación por Ley N° 25.824/2003. Tiene su sede en la ciudad de Junín, donde se encuentra el asiento de sus autoridades centrales, otras sedes en la ciudad de Pergamino, CABA y Rojas. Está organizada con una estructura de Escuelas y Departamentos.

El 5 de marzo de 2015 la Asamblea Universitaria eligió como Rector al Dr. Guillermo Tamarit para el período 2015/2019 y el 8 de marzo de 2019, la Asamblea Universitaria eligió nuevamente al rector Dr. Guillermo Tamarit para el período 2019-2023.

La UNNOBA cuenta con dos sistemas de gestión, el sistema de gestión ambiental y el sistema de gestión de calidad.

El SGA que tiene la universidad, posee una política ambiental y un alcance ambiental.

A tal efecto, la Política se rige por los siguientes principios:

- Crear una conciencia orientada hacia la sustentabilidad ambiental con el objetivo central de incorporarla a los hábitos y conductas de la comunidad universitaria.
- Contribuir a la formación profesional mediante la incorporación de principios y hábitos que le permitan al graduado la incorporación de la dimensión ambiental en el desarrollo de su vida profesional.
- Prevenir, reducir y eliminar cuando sea posible los impactos ambientales que puedan derivarse de sus actividades, productos y servicios, identificando y controlando los aspectos ambientales.



- Identificar riesgos e impactos ambientales significativos para mitigarlos de manera sistemática y permanente.
- Utilizar la gestión interna y promover la educación y capacitación para la mejora continua del desempeño ambiental.
- Prevenir la contaminación.
- Minimizar la cantidad de residuos generados por nuestras actividades, reciclándolos en la medida que fuera posible.
- Optimizar la utilización de los recursos naturales.
- Cumplimentar los requisitos legales y otros requisitos aplicables a nuestra actividad.
- Mantener un plan de control y prevención de emergencias y contingencias ambientales.
- Fomentar la utilización de tecnología, productos e insumos alternativos, minimizando riesgos e impactos negativos sobre el ambiente natural y social.
- Dar publicidad y difundir la política ambiental para el conocimiento y respeto de la misma.
- Establecer anualmente objetivos y metas ambientales y evaluar el grado de cumplimiento.

Para conseguir los compromisos anteriores es imprescindible la participación y colaboración de toda la comunidad universitaria.

#### Alcance del Sistema de Gestión Ambiental.

“Actividades y servicios educativos universitarios, bajo los requerimientos legales y otros requisitos normativos aplicables, incluyendo educación de pregrado, grado y posgrado, extensión y procesos de investigación y vinculación tecnológica con el sector productivo y social desarrollados en las diferentes áreas, dependencias académicas o administrativas, laboratorios de electrónica y electrotecnia, química, física y mecánica establecidos en el Edificio Eva Perón, Junín, Provincia de Buenos Aires”

#### Actividades realizadas por el Área de Seguridad, Higiene y Protección Ambiental

\*Seguimiento y ejecución de los proyectos en curso ("solo yerba", "solo papel", termotanque solar, plan de riesgo para escuelas secundarias).

\*Seguimiento y ejecución de los residuos sólidos urbanos de la UNNOBA.

\*Cálculo anual de la Huella de Carbono y de la Huella Hídrica de la Universidad.

\*Ejecución de actividades relacionadas a la economía circular con la escuela secundaria de la UNNOBA, y otros establecimientos.



\*Realización de capacitación para personal del Comedor Universitario "El Taller", personal de limpieza, mantenimiento, Campo Experimental Las Magnolias, entre otras áreas de la universidad, referida a la gestión final de los residuos generados y al sistema de gestión integrado (calidad, medio ambiente, seguridad y salud).

## **PRINCIPIOS DEL PRESENTE INFORME**

---

En concordancia con la norma ISO 14064:1, el presente informe se basa en la aplicación de cinco principios:

Pertinencia: el principio de pertinencia implica que la información debe ser relevante y de interés para el público objetivo, incluyendo usuarios internos y usuarios externos. Este principio está directamente relacionado con la definición del alcance, que debe reflejar la realidad económica y forma de operación de la organización y no sólo su forma legal.

Cobertura total: el principio de cobertura total conlleva hacer la contabilidad y el reporte de manera íntegra, abarcando todas las fuentes de emisión de GEI y todas las actividades incluidas en el límite del inventario. Cualquier exclusión debe ser debidamente informada.

Coherencia: el principio de coherencia busca que los resultados del inventario sean comparables a lo largo del tiempo, entre ellos y con el año base. Para dar cumplimiento a este principio será necesario documentar de manera clara cualquier modificación en los datos, alcance, metodología de cálculo u otro factor que sea relevante en la serie temporal.

Exactitud: el objeto del principio de exactitud es garantizar la calidad de la información, de forma que tenga una precisión suficiente que permita tomar decisiones con una confianza razonable con respecto a la integridad de la información recogida. De igual forma, el principio requiere una evaluación de la incertidumbre para analizar cómo afecta a los resultados.

Transparencia: el principio de transparencia está relacionado con la comunicación de la información. De acuerdo a este principio se debe lograr que la información sea clara, neutral y comprensible, basada en documentación sólida y basada en datos auditables. Para ello, en cada caso se hará mención explícita de referencias, fuentes y metodologías utilizadas.

## **METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE LAS EMISIONES DE GEI**

---

Antes de comenzar a cuantificar las emisiones, de acuerdo a la Norma ISO 14064:1, la organización debe tomar una serie de decisiones que enmarquen este cálculo. Estas decisiones se resumen en los siguientes puntos:

- 1- Elegir el periodo para el que se va a calcular la huella de carbono. Normalmente, éste coincidirá con el año natural inmediatamente anterior al año en el que se realiza el cálculo.





- 2- Establecer los límites de la organización y los límites operativos: consistirá en decidir qué áreas de la organización se incluirán en la recolección de información y en los cálculos, así como en identificar las emisiones asociadas a las operaciones dentro de esas áreas, distinguiendo entre emisiones directas e indirectas.
- 3- Seleccionar la metodología de cuantificación.
- 4- Recopilar los datos de actividad de las operaciones.
- 5- Buscar los factores de emisión adecuados.
- 6- Calcular las emisiones de GEI.

## PERÍODO QUE CUBRE EL INFORME

---

Este informe es elaborado con información suministrada por la UNNOBA, correspondiente al año **2017**, el cual fue seleccionado como el año de cálculo debido a que representa un periodo comparativo significativo, teniendo en cuenta acciones dirigidas y mejoras en la gestión de los GEI proyectadas a corto, mediano y largo plazo.

## LÍMITES DEL ESTUDIO

---

Dentro de los límites definidos por la norma ISO14064-1 y el Protocolo GHG, se habla de dos límites para el estudio de Inventario de GEI: límites organizacionales y límites operacionales, como se observa en la Figura 2.

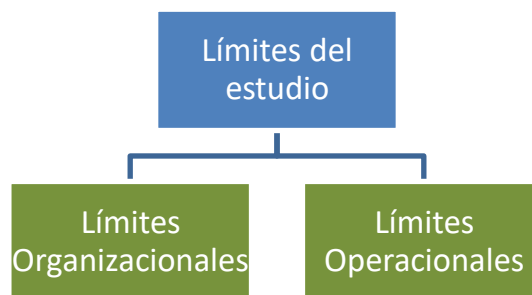


Figura 2: Límites del estudio. Fuente: Norma ISO 14.064-1:2006

Al definir los límites del estudio, se deben tener claros los siguientes conceptos:

- **Organización:** “Compañía, corporación, firma, empresa, autoridad o institución, o una parte o combinación de ellas, ya esté constituida formalmente o no, sea pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración”. Una organización puede estar compuesta por una o más instalaciones y las emisiones de GEI a nivel de instalación se pueden producir a partir de una o más fuentes de GEI.



- **Instalación:** se refiere la representación de una infraestructura dentro de la organización, que puede ser un solo edificio o varias sedes que conforman la empresa como un todo.
- **Fuente de emisión:** es aquella actividad, equipo o proceso dentro de la organización que genera gases efecto invernadero.

Asimismo, según la norma ISO 14064-1, la organización debe consolidar sus emisiones de GEI a nivel de instalación por medio del enfoque de control o de cuota de participación. En el primero, la organización considera todas las emisiones y/o remociones de GEI cuantificadas en las instalaciones, sobre los cuales tiene control operacional o control financiero mientras que, en la segunda, la organización responde de su parte accionarial de las emisiones y/o remociones de GEI de las respectivas instalaciones.

Lo más común es utilizar el enfoque de control operacional, ya que es por lo general, el que mejor representa a la organización y el que permite una mayor actuación para reducir los GEI. La excepción son los casos en los que la organización disponga de un organigrama societario significativamente complejo, en el cual, el enfoque de control operacional no se ajuste a las actividades de la organización y sea más conveniente utilizar el de cuota de participación o el de control financiero.

Para el desarrollo del cálculo de la huella de carbono de la UNNOBA, los límites están definidos bajo el enfoque de Control Operacional, que incluye las instalaciones, procesos y operaciones sobre las cuales la organización tiene control. En esta ocasión, el enfoque de control operacional coincide con el enfoque de control financiero.

La UNNOBA cuenta actualmente con 4 sedes ubicadas en las localidades de Junín, Pergamino, Ciudad Autónoma de Buenos Aires y Rojas. En el presente informe se trabaja, sin embargo, sobre las emisiones asociadas a los predios ubicados en las tres primeras localidades, dado que la sede de Rojas aún no se encontraba plenamente operativa en el año 2017. En la Figura 3, se indican los establecimientos ubicados en cada una de las sedes tomadas en cuenta para el presente informe:





 Identificación de los establecimiento de UNNOBA		
Nº	Denominación del establecimiento	Dirección
<b>Establecimientos de Junín</b>		
1	Alicia Moreau de Justo	R.S.Peña 456
2	Biblioteca Silvina Ocampo	Newbery 375
3	Campo experimental "Las magnolias"	Ruta 188 km. 147
4	Casa Borchex	Borchex 320
5	Elvira Rawson de Dellepiane	Newbery y Rivadavia
6	Eva María Duarte de Perón	Newbery 355
7	Presidente Raúl R. Alfonsín	Sarmiento 1169
8	Fundación UNNOBA	Guido Spano 174
9	Jardín botánico	Ruta Nac. Nº188 Km 156 y Av. La Plata
10	Centro de Investigaciones Básicas y Aplicadas (CIBA)	Newbery 261
11	Laboratorio de prácticas simuladas y enfermería	Newbery e Italia
12	Quinta	Av. Libertad y La Plata
13	Casa de Estudiantes extranjeros	General Paz 174
14	Reforma universitaria	Libertad 555
15	Escuela Secundaria Presidente Domingo F. Sarmiento	Newbery 757
16	Comedor Universitario "El Taller"	Newbery 348
<b>Establecimientos de Pergamino</b>		
17	Conjunto Edificio ECANA	Ruta Prov. Nº 32, km. 4,2
18	Edificio Matilde	Echeverría 549
19	Centro De Bioinvestigaciones (CeBIO)	Ruta Prov. 32, km. 4
20	Pabellón Maíz - Sede Inta Pergamino	Ruta Prov. Nº 32, km. 4,5
21	Sede Montegudo	Montegudo 2772
<b>Establecimientos de Capital federal</b>		
22	CEDI	Av. Callao 289 3º Piso

Figura 3: Establecimientos de las sedes de la UNNOBA, considerados para el informe.

Fuente: Registro informático de la UNNOBA.

## LÍMITES OPERATIVOS

De acuerdo con la norma ISO 14064:1 y el GHG Protocol, las emisiones se pueden clasificar según tres categorías: emisiones directas (Alcance 1), emisiones indirectas por el consumo de energía eléctrica de la red (Alcance 2) y otras emisiones indirectas (Alcance 3).

### Emisiones directas de GEI - Alcance 1

Las emisiones directas de GEI, contempladas en el Alcance 1, definidas en el Protocolo de GEI como las emisiones que se generan en la organización y que son propiedad o están controladas por la misma, corresponden, para el caso de la UNNOBA, a:



- Consumo de combustibles fósiles en procesos de combustión por fuentes fijas: se tuvieron en cuenta los consumos de Gas Oil de grupos electrógenos, Gas Natural de red y Gas Licuado de Petróleo envasado (GLP), siendo estos los únicos tipos de combustibles de origen fósil, consumidos para fuentes fijas durante el año 2017.
- Consumo de combustibles fósiles en procesos de combustión por fuentes móviles: se tuvieron en cuenta los consumos de Gas Oil consumido por los vehículos propios de la Universidad durante el año 2017.
- Emisiones de gases refrigerantes: no se tuvieron en cuenta los consumos de los gases refrigerantes, debido a la inexistencia de registros con los tipos y las cantidades de gases recargados en los equipos de climatización inventariados por la Universidad.

### Emisiones indirectas de GEI por consumo de electricidad de la Red Nacional - Alcance 2

Las emisiones indirectas de GEI asociadas a la electricidad, se definen en el Alcance 2 del Protocolo de GEI, como las emisiones de la generación de la electricidad adquirida desde la Red que es consumida en las operaciones y equipos que son propios o controlados por la organización. Se consideraron para el caso de la UNNOBA, los consumos registrados durante el 2017, en las facturas de electricidad.

### Otras emisiones indirectas de GEI - Alcance 3

Incluye el resto de las emisiones indirectas consecuencia de la actividad de la UNNOBA pero que no son originadas directamente por ella:

- Emisiones por disposición de los residuos sólidos urbanos: aunque no existen registros exactos, se logró estimar cuantitativamente la cantidad de RSU generados por el total de la comunidad universitaria, de acuerdo a datos facilitados por la UNNOBA.
- Emisiones por combustión de combustibles fósiles por los desplazamientos efectuados desde el lugar de residencia hasta el lugar donde se ejercen las funciones en la Universidad, en Km por año: en base a encuestas realizadas para obtener información sobre los diversos medios de transporte utilizados por la comunidad universitaria, se extrapolaron los resultados a la población universitaria total (estimada en 6.265 personas).

## **SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE CUANTIFICACIÓN**

---

La metodología utilizada para la cuantificación de las emisiones de GEI es mediante la aplicación de factores de emisión documentados.

De este modo, el cálculo de la huella de carbono consiste en aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{Huella de carbono} = \text{Dato Actividad} \times \text{Factor Emisión}$$

Donde:



El dato de actividad es el parámetro que define el grado o nivel de la actividad generadora de las emisiones de GEI. Por ejemplo, cantidad de gas natural utilizado en la calefacción (m<sup>3</sup> de gas natural).

El factor de emisión (FE), supone la cantidad de GEI emitidos por cada unidad del parámetro “dato de actividad”. Estos factores varían en función de la actividad que se trate y para el caso de los gases fluorados, el factor de emisión es equivalente al factor de calentamiento global.

Como resultado de esta fórmula obtendremos una cantidad (g, kg, ton, etc.) determinada de dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>eq).

## **SELECCIÓN Y RECOPIACIÓN DE LOS DATOS DE LAS ACTIVIDADES**

---

### Emissiones directas: Alcance 1

La recopilación de la información se llevó a cabo del siguiente modo:

- **Consumo de combustibles fósiles de fuentes fijas:** a partir de los registros entregados por la UNNOBA, correspondientes a los consumos de combustibles de sus instalaciones, se cuantificaron para el 2017, un total de **8.984 Kg** de **GLP** envasado (Gas Licuado de Petróleo), **77.622 m<sup>3</sup>** de **Gas Natural** de red, y **5.048 litros** de **Gas Oil** utilizado en grupos electrógenos para generación de energía eléctrica.
- **Consumo de combustibles fósiles de fuentes móviles:** a partir de los registros entregados por la UNNOBA, correspondientes a los consumos de combustibles de sus vehículos, se cuantificaron para el 2017, un total de **82.306 litros** de **Gas Oil**.

### Emissiones indirectas: Alcance 2

- **Consumo de electricidad de la Red Nacional:** según los registros de consumos mensuales de energía eléctrica suministrados por la UNNOBA, se contabilizaron un total de **658.632 Kwh** consumidos durante el 2017 en las 3 sedes de la Universidad involucradas.

### Otras emisiones indirectas – Alcance 3

- Emisiones por disposición de residuos sólidos urbanos: se estimó una cantidad total de **60.771 Kg de RSU** anuales generados por el total de la población universitaria, y enviados a relleno sanitario, de acuerdo a datos proporcionados por la UNNOBA.
- Emisiones por traslados de la comunidad universitaria desde y hacia sus residencias hasta la Universidad: los medios de transportes más utilizados son **2.649.708 Km** en **auto a nafta**, **865.450 Km** en **auto a diésel**, **518.938 Km** en **auto a GNC**, **4.319.058 Km** en **colectivo urbano** y **84.853 Km** en **moto**.



## SELECCIÓN DE LOS FACTORES DE EMISIÓN

Para el cálculo del presente inventario de GEI se tuvieron en cuenta los factores de emisión indicados en la Figura 4:

Combustibles fuentes fijas	Factor de emisión		Fuente
	Valor	Unidad	
Diesel instalaciones con corte del 10% de biodiesel	2,445	KgCO <sub>2</sub> e/litro	(1)
Gas Natural	1,938	KgCO <sub>2</sub> e/litro	(2)
GLP	2,987	KgCO <sub>2</sub> e/Kg	(2)
Combustible fuentes móviles	Factor de emisión		Fuente
	Valor	Unidad	
Diesel vehículos con corte del 10% de biodiesel	2,475	KgCO <sub>2</sub> e/litro	(1)
Electricidad	Factor de emisión		Fuente
	Valor	Unidad	
Electricidad Red Nacional	0,305	KgCO <sub>2</sub> e/KWh	(3)
Residuos Sólidos Urbanos	Factor de emisión		Fuente
	Valor	Unidad	
RSU de población entre 50.000 y 100.000 habitantes, dispuestos en relleno sanitario.	1,447	KgCO <sub>2</sub> e/Kg	(4)
Traslados desde y hacia la Universidad	Factor de emisión		Fuente
	Valor	Unidad	
Auto a Nafta	0,261	KgCO <sub>2</sub> e/Km	(5)
Auto a Diesel	0,272	KgCO <sub>2</sub> e/Km	
Auto a GNC	0,205	KgCO <sub>2</sub> e/Km	
Colectivo urbano	0,041	KgCO <sub>2</sub> e/Km	
Moto	0,077	KgCO <sub>2</sub> e/Km	
Fuente			
(1) Factor de emisión calculado en base a 3er Comunicación Nacional de la República Argentina a la UNFCCC. 2015.			
(2) Factor de emisión 3er Comunicación Nacional de la República Argentina a la UNFCCC. 2015.			
(3) Factor de emisión calculado en base a Síntesis del Mercado Eléctrico Mayorista de la República Argentina. Diciembre 2017.			
(4) Factor de emisión calculado en base a Revised IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (1996) y Observatorio de RSU del Ministerio de Ambiente de la Nación (2012).			
(5) Calculado con base Observatorio de Movilidad Urbana. Corporación Andina de Fomento (OMU-CAF). 2013.			

Figura 4: Factores de emisión utilizados para los cálculos. Fuente: Elaboración propia.



## RESULTADOS OBTENIDOS

En la Figura 5, se pueden observar los resultados obtenidos a partir de los cálculos de emisiones de GEI, medidas en Kg de CO<sub>2</sub> equivalentes.

Cálculo de emisiones de CO <sub>2</sub> equivalente generadas (Kg)							
ALCANCE 1	Combustibles fuentes fijas	Consumos		Factor de emisión		Emisiones GEI generadas	
		Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad
	Gas Oil	5.048	Litros	2,445	KgCO <sub>2</sub> e/litro	12.345	KgCO <sub>2</sub> e
	Gas Natural	77.622	Litros	1,938	KgCO <sub>2</sub> e/litro	150.423	
	GLP	8.984	Kg	2,987	KgCO <sub>2</sub> e/Kg	26.837	
	Subtotal combustibles fuentes fijas					189605	KgCO <sub>2</sub> e
	Combustible fuentes móviles	Consumos		Factor de emisión		Emisiones GEI generadas	
		Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad
	Gas Oil	82.306	Litros	2,475	KgCO <sub>2</sub> e/litro	203.700	KgCO <sub>2</sub> e
	<b>Subtotal ALCANCE 1</b>					<b>393.305</b>	<b>KgCO<sub>2</sub>e</b>
ALCANCE 2	Electricidad	Consumos		Factor de emisión		Emisiones GEI generadas	
		Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad
	Electricidad Red Nacional	658.632	KWh	0,305	KgCO <sub>2</sub> e/KWh	201.022	KgCO <sub>2</sub> e
	<b>Subtotal ALCANCE 2</b>					<b>201.022</b>	<b>KgCO<sub>2</sub>e</b>
ALCANCE 3	Residuos Sólidos Urbanos	Generación		Factor de emisión		Emisiones GEI generadas	
		Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad
	RSU	60.771	Kg	1,447	KgCO <sub>2</sub> e/Kg	87.930	KgCO <sub>2</sub> e
	Traslados desde y hacia la Universidad	Generación		Factor de emisión		Emisiones GEI generadas	
		Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad
	Auto a Nafta	2.649.708	Km	0,261	KgCO <sub>2</sub> e/Km	691.856	KgCO <sub>2</sub> e
	Auto a Diesel	865.450	Km	0,272	KgCO <sub>2</sub> e/Km	235.610	KgCO <sub>2</sub> e
	Auto a GNC	518.938	Km	0,205	KgCO <sub>2</sub> e/Km	106.504	KgCO <sub>2</sub> e
	Colectivo urbano	4.319.058	Km	0,041	KgCO <sub>2</sub> e/Km	178.155	KgCO <sub>2</sub> e
	Moto	84.853	Km	0,077	KgCO <sub>2</sub> e/Km	6.514	KgCO <sub>2</sub> e
Subtotal traslados desde y hacia la Universidad					1.218.639	KgCO <sub>2</sub> e	
<b>Subtotal ALCANCE 3</b>					<b>1.306.569</b>	<b>KgCO<sub>2</sub>e</b>	
<b>TOTAL DE EMISIONES DE GEI GENERADAS ALCANCES 1 + 2 + 3 (KgCO<sub>2</sub>e)</b>					<b>1.900.896</b>		

Figura 5: Resultados de Kg de emisiones de CO<sub>2</sub>e calculadas. Fuente: Elaboración propia.

### EMISIONES TOTALES = 1.900.896 Kg de CO<sub>2</sub> equivalente

Las emisiones totales de GEI de la UNNOBA para el año 2017 fueron de 1.900.896 Kg de CO<sub>2</sub> equivalente, como muestra la Figura 6.



Figura 6: KgCO<sub>2</sub>e generados en la UNNOBA en 2017. Fuente: Elaboración propia.

Las emisiones totales están repartidas de la siguiente manera entre cada uno de los Alcances, como se indica en la Figura 7 y 8:

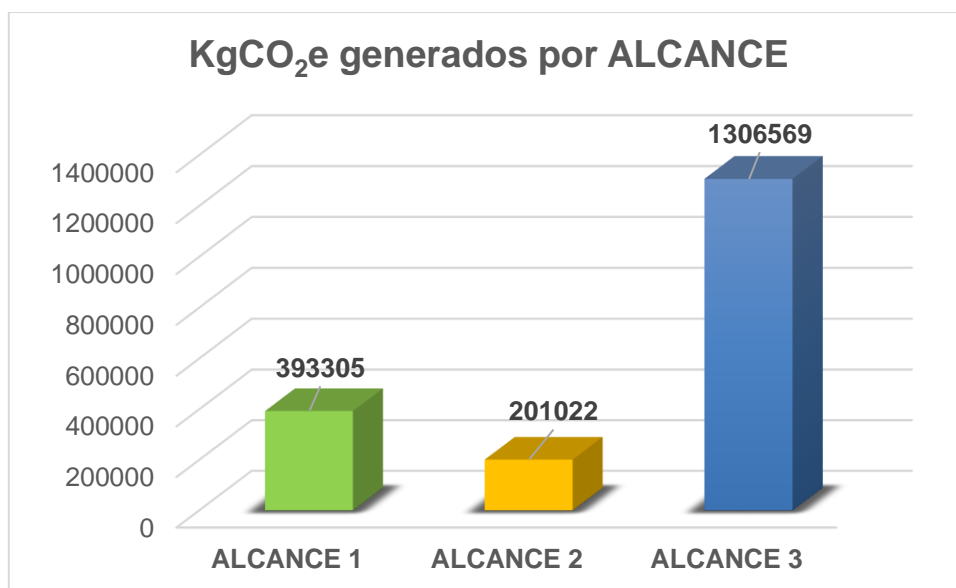


Figura 7: KgCO<sub>2</sub>e generados por Alcance. Fuente: Elaboración propia.

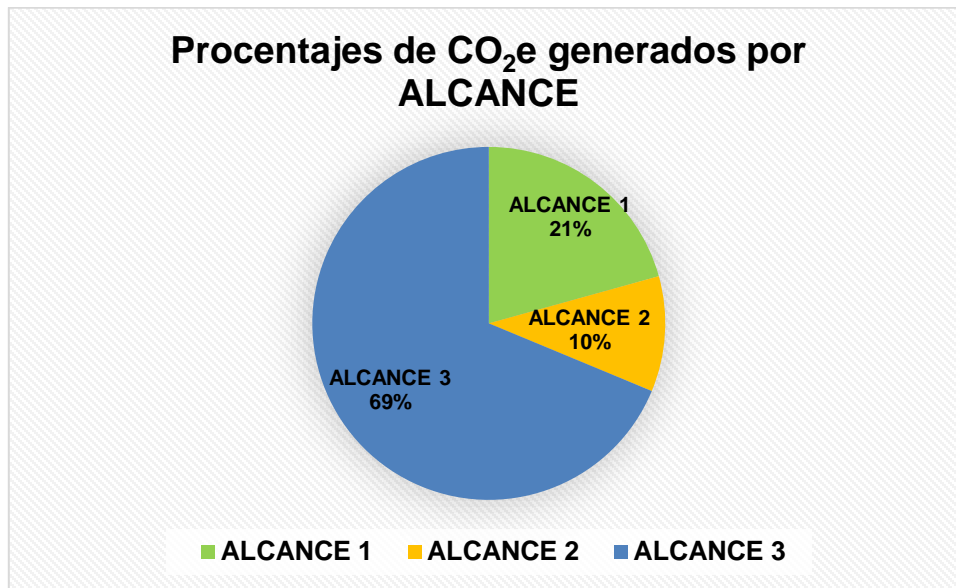


Figura 8: Porcentajes de CO<sub>2</sub>e generado en cada Alcance. Fuente: Elaboración propia.

Es importante analizar cómo los resultados muestran una jerarquía de cada categoría con respecto a la otra, observándose que el 69% de las emisiones provienen del el Alcance 3, el cual comprende los consumos de los combustibles de los medios de transporte utilizados por la comunidad universitaria para trasladarse desde y hacia la Universidad y los residuos sólidos urbanos generados y enviados a disposición final, el 21% provienen del Alcance 1, integrado por las emisiones generadas por los consumos de combustible de la flota de vehículos y de los combustibles de las instalaciones y, el 10% restante al Alcance 2, integrado por las emisiones indirectas de generadas por los consumos de energía eléctrica adquirida en la red nacional.

Analizando con mayor detalle, en la Figura 9 pueden observarse los porcentajes de las emisiones generadas por cada fuente.

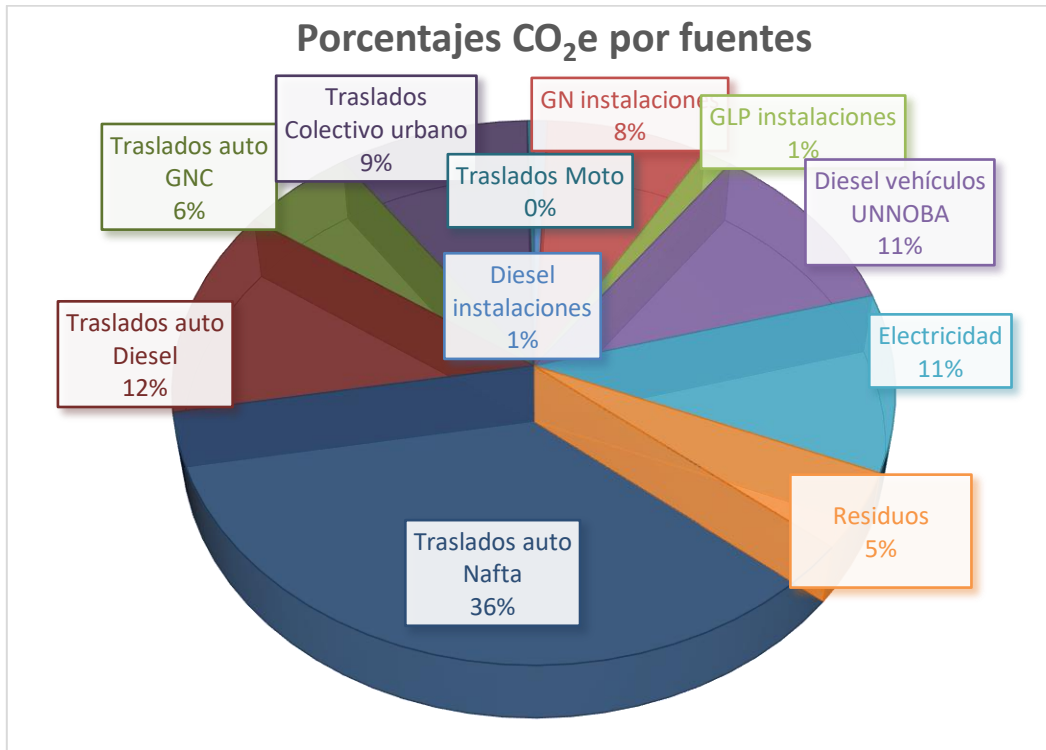


Figura 9: Porcentajes de CO<sub>2</sub>e generado en cada fuente. Fuente: Elaboración propia.

Considerando un total de 6.265 empleados, administrativos, alumnos, docentes y no docentes, el promedio de emisiones por persona equivale a 303 KgCO<sub>2</sub>e/persona.

### **EMISIONES ALCANCE 1 = 393.305 Kg de CO<sub>2</sub> equivalente**

En las Figuras 10 y 11, puede observarse que las emisiones incluidas en el Alcance 1, provienen casi en partes iguales de la combustión de combustibles fósiles de fuentes móviles como de fuentes fijas, siendo tan sólo un 4%, la diferencia entre ambos.

Se trata de emisiones generadas por el uso directo de combustibles, sea para la calefacción, la cocina, los vehículos o la producción de electricidad por cuenta propia de la Universidad.



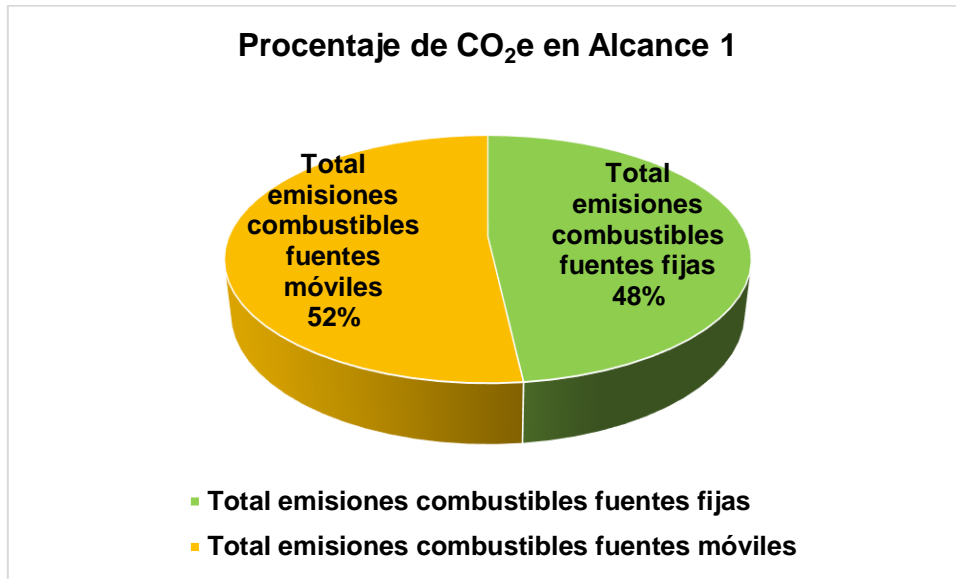


Figura 10: Porcentajes de CO<sub>2</sub>e generado en el Alcance 1. Fuente: Elaboración propia.

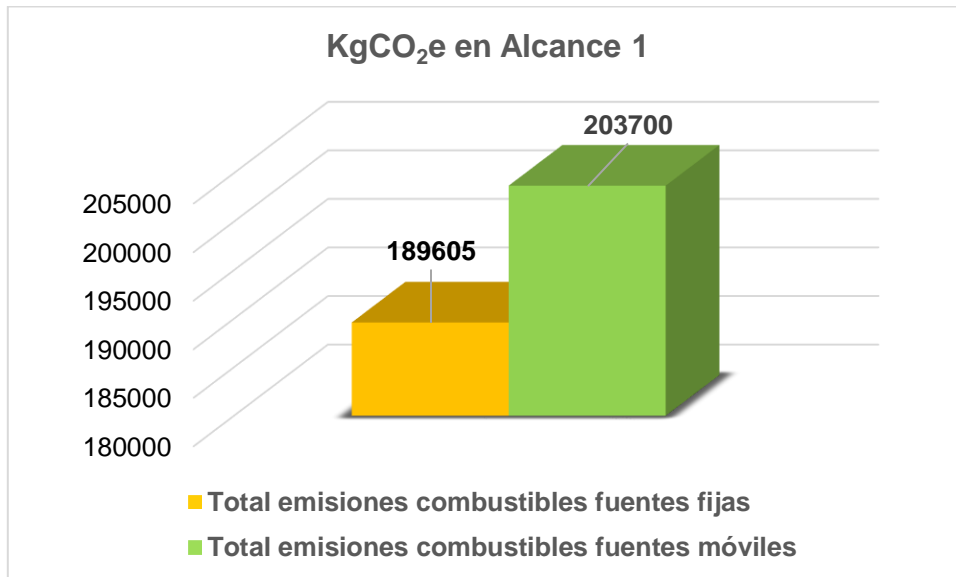


Figura 11: KgCO<sub>2</sub>e generados en el Alcance 1. Fuente: Elaboración propia.

A su vez, dentro de los consumos de combustibles fósiles de fuentes fijas, puede observarse que el 79% de las emisiones son causadas por la combustión del Gas Natural, el 14% pertenecen al Gas Licuado de Petróleo envasado (GLP) y, el 7% restante, a Gas Oil, tal como se muestra en las Figuras 12 y 13.

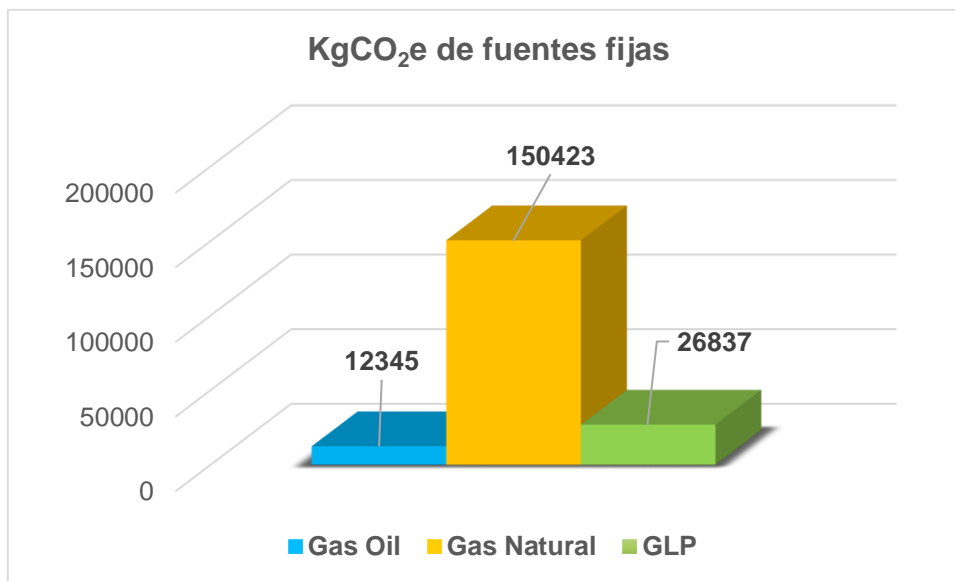


Figura 12: KgCO<sub>2</sub>e generados por fuentes fijas. Fuente: Elaboración propia.

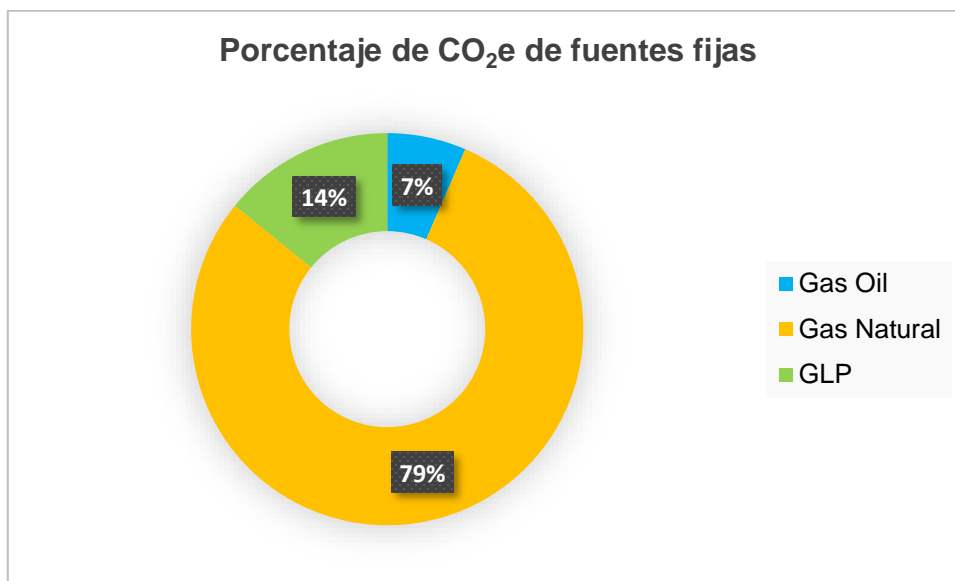


Figura 13: Procentajes de CO<sub>2</sub>e generado de fuentes fijas. Fuente: Elaboración propia.

### **EMISIONES ALCANCE 2 = 201.022 Kg de CO<sub>2</sub> equivalente**

Tal como se observa en la Figura 14, el Alcance 2, cuyas emisiones son generadas por el consumo de electricidad de las instalaciones, equivalente a 201.022 Kg de CO<sub>2</sub> equivalente.

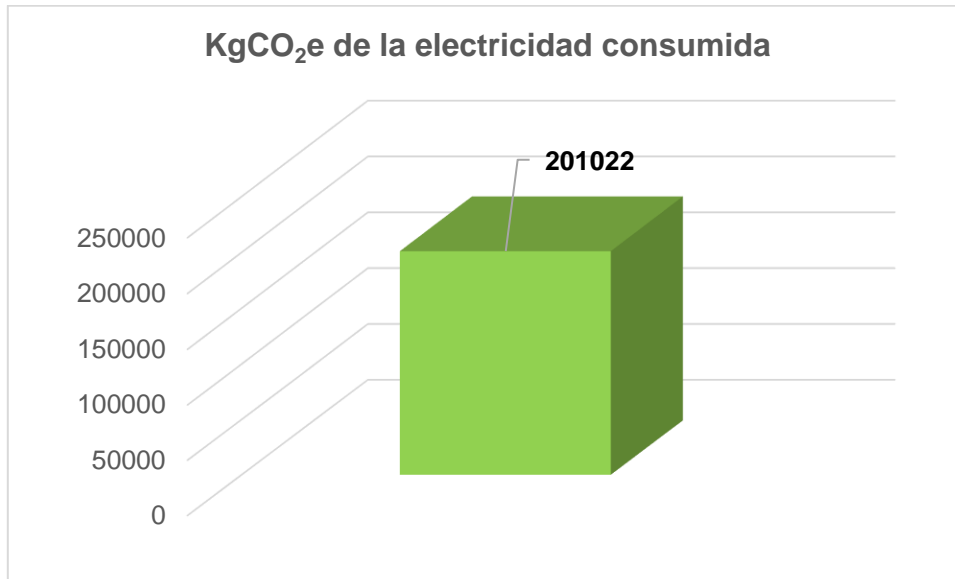


Figura 14: KgCO<sub>2</sub>e generados del consumo de electricidad. Fuente: Elaboración propia.

### EMISIONES ALCANCE 3 = 1.306.569 Kg de CO<sub>2</sub> equivalente

Las emisiones indirectas del Alcance 3 son de carácter optativo y en esta oportunidad sólo se ha incluido 2 ítems correspondientes a los consumos de los combustibles de los medios de transporte utilizados por la comunidad universitaria para trasladarse desde y hacia la Universidad y los residuos sólidos urbanos generados y enviados a disposición final, siendo 1.218.639 KgCO<sub>2</sub>eq y 87.930 KgCO<sub>2</sub>eq, respectivamente y conformando así el 69% del total de la huella de carbono institucional de la UNNOBA, como puede observarse en las Figura 15 y 16.

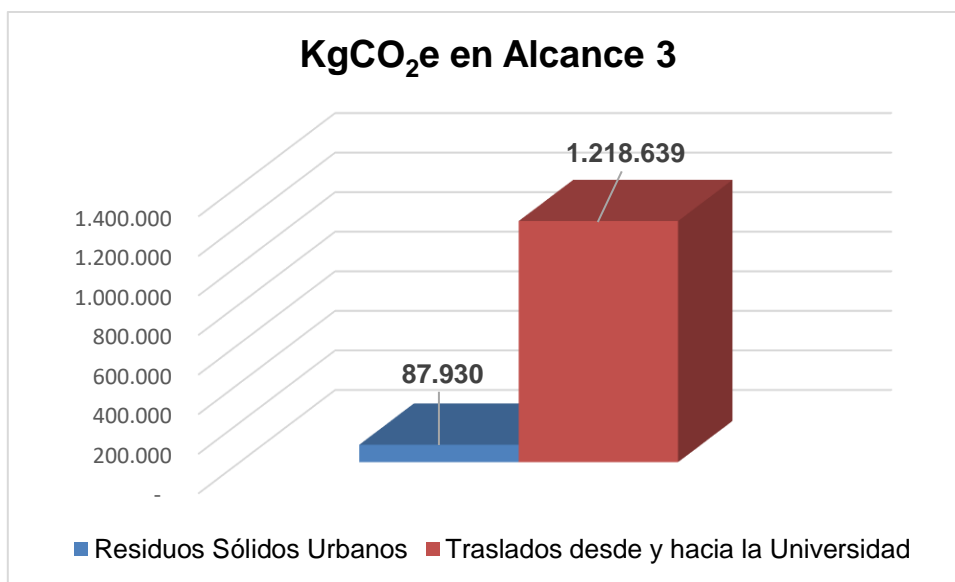


Figura 15: KgCO<sub>2</sub>e generados en Alcance 3. Fuente: Elaboración propia.

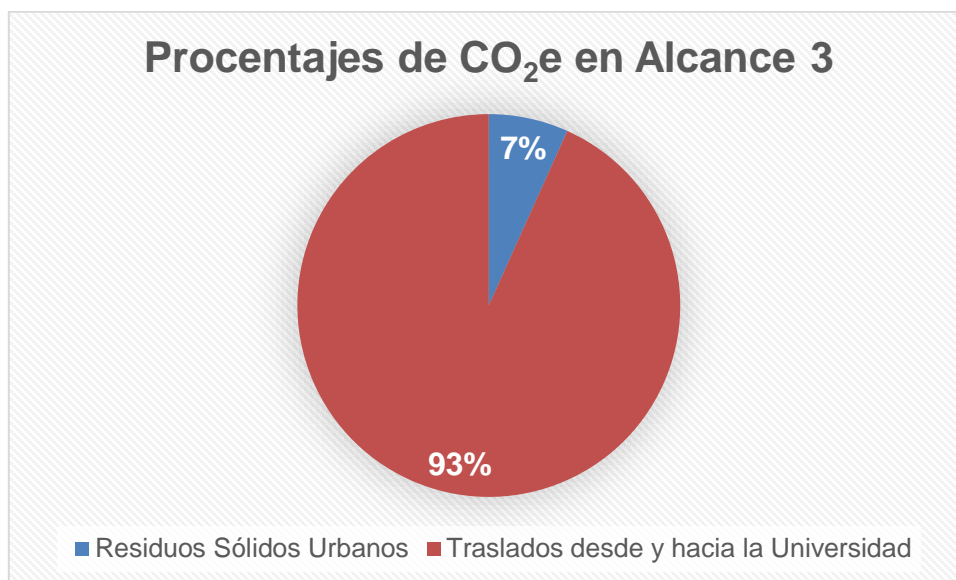


Figura 16: Porcentajes de CO<sub>2</sub>e en Alcance 3. Fuente: Elaboración propia.

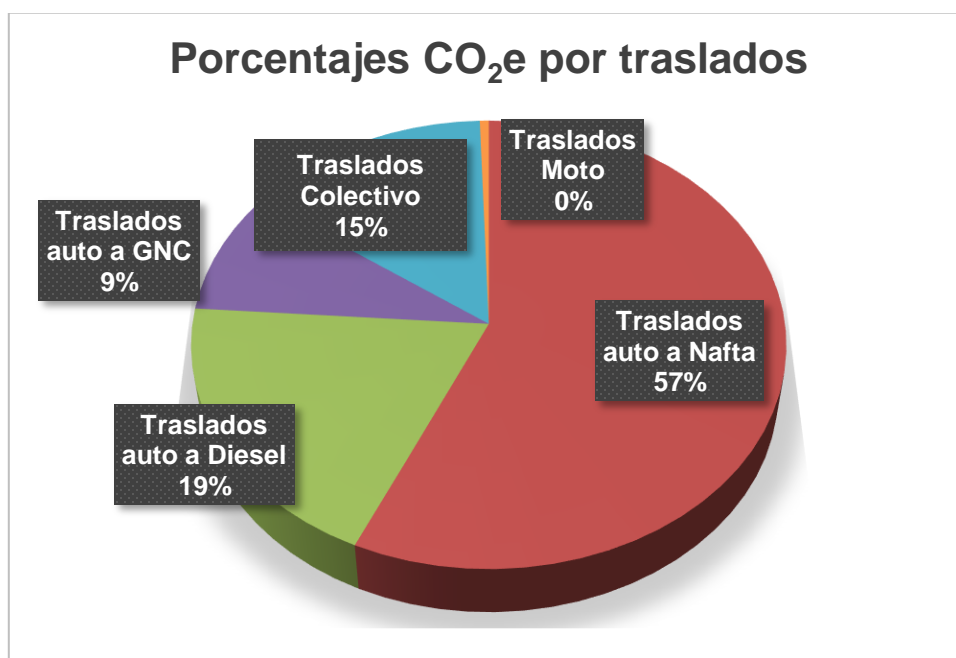


Figura 17: Porcentajes de CO<sub>2</sub>e por Traslados. Fuente: Elaboración propia.

## INCERTIDUMBRES DEL INFORME

Los datos utilizados para realizar el informe contienen cierto margen de error o de incertidumbre vinculados a las fuentes (relevamientos, sondeos, estimaciones) o los factores de emisiones. En



el presente informe, indicamos el margen de incertidumbre, por lo que los resultados finales deben ser interpretados contemplando esas incertidumbres.

El cálculo de incertidumbres se basa en la metodología propuesta por el GHG Protocol para inventarios de GEI en organizaciones "Guidance on uncertainty assessment in GHG inventories".

Se aplica el método de propagación de error de primer orden (Método de Gauss), cuantificando las incertidumbres en la fuente de los parámetros por juicio experto.

La metodología considera los siguientes supuestos:

- Los errores de cada parámetro tienen una distribución normal.
- No hay sesgos en la función de estimación.
- Los parámetros estimados no tienen correlación.
- Se asume que las incertidumbres individuales para cada parámetro son menores al 60%.
- En el caso en que se presenten dos o más valores de incertidumbre para una misma fuente, se procederá con el cálculo utilizando el valor más elevado de incertidumbre.

Para cada categoría de emisión, se establecen los valores de incertidumbre para los distintos parámetros (datos de actividad y factores de emisión).

Se unifica la incertidumbre de los parámetros de una misma categoría (dato de actividad y factor de emisión) aplicando la "Fórmula A: Multiplicación de incertidumbres".

Se obtiene la incertidumbre de los distintos alcances de emisiones que constituyen el perímetro operacional (Alcances 1, 2 y 3) aplicando la "Fórmula B: Suma de incertidumbres", que pondera las incertidumbres con los pesos de las emisiones para cada categoría.

Se obtiene la incertidumbre global del inventario aplicando la "Fórmula B: Suma de incertidumbres", que pondera las incertidumbres con los pesos de las emisiones para cada alcance del perímetro operacional.

La Figura 18, hace mención a las fórmulas utilizadas.



**Fórmulas incertidumbres**

**Fórmula A:** Multiplicación de incertidumbres

$$c = \sqrt{a^2 + b^2} \quad \text{para} \quad (A \pm a\%) \times (B \pm b\%) = C \pm c\%$$

**Fórmula B:** Suma de incertidumbres

$$e = \frac{\sqrt{(C \times c)^2 + (D \times d)^2}}{E} \quad \text{para} \quad (C \pm c\%) + (D \pm d\%) = E \pm e\%$$

Figura 18: Fórmulas para cálculo de incertidumbres. Fuente: <http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/tools/ghg-uncertainty.pdf>

En la Figura 19, se detallan las fuentes consideradas para el presente informe, contemplando el tipo de datos, el grado de accesibilidad y el grado de incertidumbre.

Categoría	Accesibilidad a los datos	Incertidumbre de los datos	Incertidumbre de los factores de emisión	Incertidumbre total (Datos y FE)
Consumo de combustibles fósiles de fuentes fijas	Datos de accesibilidad y precisión media	20%	15%	25%
	Datos de accesibilidad y precisión media	20%	15%	25%
	Datos de accesibilidad y precisión media	20%	15%	25%
Consumo de combustibles fósiles de fuentes móviles	Datos de accesibilidad y precisión baja	30%	15%	34%
<b>Total Alcance 1</b>				20%
Consumo de electricidad	Datos de accesibilidad y precisión media	20%	10%	22%
<b>Total Alcance 2</b>				22%
Residuos Sólidos Urbanos	Datos de accesibilidad y precisión baja	30%	20%	36%
Traslados desde y hacia la Universidad	Datos de accesibilidad y precisión baja	30%	20%	36%
<b>Total Alcance 3</b>				34%
<b>Total Alcance 1, 2 y 3</b>				24%

Figura 19: Accesibilidad e incertidumbre de datos y FE. Fuente: Elaboración propia.



## **OBSERVACIONES Y CONSIDERACIONES RELEVANTES**

---

Cabe aclarar que los resultados expresados en el presente informe difieren de los realizados con anterioridad debido a que se consideró una actualización de la metodología con base en la ISO 14.064:1, GHG Protocol e IPCC Protocol y la exclusión en los cálculos de los ítems de las categorías correspondientes a “Insumos” e “Inmovilizaciones” debido a que dichos indicadores son dependientes de variables monetarias las cuales carecen de representatividad ante las condiciones inflacionarias del país.

Asimismo, tal como ya se comentó, tampoco pudo ser incluido el ítem categorizado como “Procesos”, debido a la falta de información recabada.

La omisión de estos 3 ítems, que equivaldrían a más de un 20% de las emisiones, permite observar que los resultados entre el presente informe y los anteriores son cuantitativa y cualitativamente comparables.

Se sugiere para los futuros informes, mantener el actual formato y metodología, evitando la inclusión de indicadores que incluyan variables económicas.

## **PROCESO DE GESTIÓN Y MEJORA CONTINUA DE LA HUELLA DE CARBONO**

---

Este informe de la huella de carbono de UNNOBA para el 2017, es un diagnóstico que brinda a la Universidad una nueva base de información para mejorar su gestión ambiental y por tal motivo, es de esperar que cada año, se pueda mejorar tanto la cantidad como calidad de los datos que son tomados en cuenta para los cálculos de los Kg de CO<sub>2</sub>e emitidos a la atmosfera.

A continuación, se mencionan alguna de las consideraciones a tener en cuenta para futuros informes:

- Consumos de combustibles fósiles de fuentes móviles y fijas: se recomienda realizar un registro mensual preciso de los consumos de cada uno de los combustibles tanto sean en estado líquido, gaseoso o sólido, utilizados por la Universidad en los medios de transporte e instalaciones que son de su control o propiedad. Su diferenciación por predio, sería un plus que permitiría mejorar luego, las acciones orientadas a reducir estas emisiones.
- Gases HCFC de equipos de climatización y refrigeración: para poder incluir la realización de los cálculos de los GEI producidos por estos gases, sería recomendable complementar el inventario de equipos, con los tipos de gases y las cantidades de cada una de las recargas que se llevan a cabo. Su diferenciación por predio, sería un plus que permitiría mejorar luego, las acciones orientadas a reducir estas emisiones.



- Consumos de energía eléctrica: se recomienda realizar un registro mensual preciso de los consumos de electricidad realizados por la Universidad en las instalaciones que son de su control o propiedad. Su diferenciación por predio, sería un plus que permitiría mejorar luego, las acciones orientadas a reducir estas emisiones.
- Generación de residuos sólidos urbanos: se recomienda establecer una metodología que permitan un registro cuantitativo y cualitativo de los residuos sólidos generados por la UNNOBA, así como de su modo de tratamiento y/o disposición final. Su diferenciación por predio, sería un plus que permitiría mejorar luego, las acciones orientadas a reducir estas emisiones.
- Medios de movilidad de la comunidad universitaria desde y hasta la sede de la UNNOBA correspondiente: es recomendable mejorar la calidad de la encuesta realizada para obtener los datos necesarios para los cálculos, así como la cantidad de personas alcanzadas por la misma, de modo de lograr obtener una muestra con mayor representatividad en los futuros informes.

Es de suma importancia que las organizaciones interesadas en gestionar su huella de carbono cuenten con registros de datos de actividad y adquisiciones, de la forma más detallada y de fácil disponibilidad posible. Los registros de datos abarcan un amplio espectro de actividades realizadas e insumos adquiridos, y a mayor detalle de los mismos, mayor posibilidad de obtener resultados concretos y certeros.

Es recomendable que anualmente o al máximo cada 2 años, se realice una nueva evaluación de las emisiones de GEI para poder determinar el grado de cumplimiento de las metas impuestas, identificar las tendencias en cuanto a emisiones de GEI en el tiempo y buscar nuevos enfoques para sus reducciones.

### ***PROPUESTA DE ACCIONES POST CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO***

---

La evaluación de la huella de carbono permite la identificación de puntos críticos de emisión (puntos de mayor emisión de gases efecto invernadero), con la finalidad de focalizar los recursos y esfuerzos en esas áreas específicas para reducir en parte las emisiones generadas en base a una estrategia de gestión de emisiones, la cual consiste en un grupo de medidas y acciones que tienen por finalidad evitar o disminuir la generación de emisiones de GEI a la atmósfera.

El concepto de reducción de emisiones se refiere a todas aquellas acciones y/o actividades realizadas dentro de la organización y sus unidades dependientes, materializadas en proyectos como por ejemplo aquellos de eficiencia energética, reducción en consumo de combustibles e insumos, mejoras en la logística, entre otras.

Reducir las emisiones implica idear una estrategia orientada a la optimización de los sistemas operativos, lo que se puede traducir en una reducción de los costos de operación.





Las medidas de reducción de emisiones pueden ser efectuadas a través de medidas y acciones internas de una organización, por ejemplo, reducción del consumo de combustibles fósiles y/o electricidad, uso de fuentes de energía renovables, recambio de tecnologías a otras más eficientes, mejoramiento de prácticas operacionales, entre otras. Pero también, es de esperar que las mejores prácticas ambientales se viralicen en la vida cotidiana de los empleados, generando beneficios no medibles, pero de gran valor para la comunidad.

Como se mencionó anteriormente, es necesario implementar los sistemas de registros y documentación que sean necesarios para calcular la huella de carbono considerando todas las fuentes de emisión que contribuyen a ella. Esto se basa en el hecho de que el levantamiento de información es una etapa fundamental dentro del cálculo de la huella de carbono.

Toda huella de carbono debe constituirse como el puntapié inicial para comenzar a desarrollar acciones, campañas y políticas tanto internas como externas para reducir el impacto en el ambiente.

Dado los resultados presentados a lo largo del presente informe, y en atención a las distintas realidades de los distintos servicios considerados dentro del alcance de este estudio, resulta importante considerar y orientar las medidas de reducción de emisiones.

A continuación, brindamos un acercamiento a posibles acciones, campañas y políticas institucionales que permitan reducir el impacto generado por parte de la institución. Sin duda las acciones a desarrollar deben ser analizadas, estudiadas y verificadas para ser aplicadas a la institución, por ello siempre es recomendable realizar un “Plan de Acción” que permita organizar las políticas, establecer metas e indicadores que permitan a lo largo del tiempo ir evaluando las acciones y también sus resultados de reducción.

En el marco de un Plan de Acción se establecen medidas a corto, mediano y largo plazo, por ello la planificación es fundamental luego del diagnóstico que representa para la institución la huella de carbono.

Así mismo, es importante destacar que el cálculo y gestión de la huella de carbono año a año es una estrategia muy valiosa para la institución, ya que permita esclarecer concretamente si las políticas implementadas están dando los resultados esperados.

En base a todo lo expresado anteriormente, desarrollamos brevemente las posibles medidas y políticas a desarrollar, considerando que en primera instancia se constituyen como recomendaciones generales.



## ***SENSIBILIZACIÓN Y COMUNICACIÓN AMBIENTAL***

---

En todo proceso de transformación es necesario promover capacitaciones a toda la comunidad interviniente tanto alumnos, personal administrativo, docentes y no docentes. De esta manera se internaliza dentro de la cultura operacional de la Universidad los conceptos asociados al cambio climático y a la huella de carbono, de manera de que los funcionarios y empleados perciban el impacto que cada uno de ellos tiene sobre el ambiente y que con pequeños cambios conductuales puede influir en el total de emisiones generadas.

Lo más importante es comprender que la participación de la comunidad de la Universidad es sumamente importante para cumplir con los objetivos planteados en la huella de carbono, logrando así reducir los consumos y las emisiones de gases de efecto invernadero producidos por las actividades propias de la institución. Todo lo que se desarrolla a continuación no será efectivo sin el compromiso de las máximas autoridades, alumnos, docentes, no docentes y el personal de la institución.

Algunas acciones propuestas:

- Mantener a todos informados acerca del consumo energético través de mensajes periódicos colocados en la Intranet, correos electrónicos y afiches ubicados en lugares estratégicos. Asimismo, se aconseja invitar, a través de estos canales de comunicación, a todas las actividades que fomentan el uso adecuado de la energía tanto en su entorno laboral como en sus hogares.
- Publicar cada seis meses afiches en las instalaciones, dedicados a promover la importancia del ahorro de energía e insumos.
- Se pueden generar campañas internas de educación ambiental realizando encuentros, talleres y capacitaciones específicas como así también conmemorando días ambientales.
- Colocar rótulos cerca de los interruptores, impresoras, monitores y puertas solicitando apagar luces y todos aquellos equipos que lo requieran, así como indicar cuáles son las temperaturas adecuadas para dar buen uso a los sistemas de climatización.
- Realizar al menos una charla semestral de formación sobre el ahorro de la energía y los recursos por edificio o, por sector, en aquellos edificios que por su cantidad de empleados, así lo requieran.
- Capacitar al personal de limpieza, seguridad y mantenimiento para que luego de realizar sus actividades diarias verifiquen las instalaciones y dejen las luminarias y equipos apagados tanto en las oficinas como en los pasillos y espacios comunes y exteriores.



- Realizar campañas internas de sensibilización generando un equipo de empleados administrativos, alumnos, docentes y no docentes motivados por la temática que permitan promover ideas y acciones en este camino.
- Identificando al menos un promotor ambiental por sede, este se encargaría de promover los hábitos sustentables en las instalaciones y con el resto del personal, de llevar a cabo un censo anual sobre tal o tal acción de reducción.

A continuación, se sugieren algunos contenidos mínimos a abordar durante las capacitaciones, adaptando los mismos, al público al que será dirigida cada una: El concepto de sostenibilidad – El problema de la energía – Energía, Ambiente y Cambio Climático - Ahorro energético y uso racional – Tips para ahorrar energía (de distintos tipos) – El ahorro de energía indirecto a través de la reducción del consumo general – El potencial de las energías renovables.

Cabe destacar que, para asegurar el éxito de las iniciativas y su adecuada relación con la política energética y los objetivos planteados, es muy valiosa la revisión periódica de los resultados. Además, esta revisión, permite obtener información para el control del proyecto y su mejora continua.

## ***EFICIENCIA ENERGÉTICA***

---

Todos los actores de la comunidad universitaria deben plantearse una reducción del consumo de energía en todas sus formas y el Estado es sin duda el primer responsable, al orientar no sólo mediante sus políticas sino también mediante sus prácticas concretas, aquellas conductas que habrán de esperarse del conjunto de la ciudadanía.

De este modo, el primer planteo que debe hacerse es el ahorro energético en general, no solamente mediante la utilización de artefactos y equipos más eficientes, sino mediante conductas de reducción del consumo y consumo responsable.

Esto significa que el ahorro energético, si bien incluye medidas de tipo técnico – como usar luminarias LED en vez de convencionales, o heladeras de alta eficiencia - parte de un conjunto de conductas concretas que deben expandirse y consolidarse en los planteles municipales que se vinculan a la eliminación de todo derroche o uso negligente de la energía.

Como suele decirse en el ámbito energético “el kilowatt hora más barato, es el que no se consume”.

En un sentido amplio la entidad que ahorre energía de todas las maneras posibles, será una entidad energéticamente eficiente.



Sin embargo, en un sentido estricto, una vez instaladas las nuevas conductas para la reducción del consumo de energía global –o a la par de tal cambio- será de gran utilidad contar con edificios, equipos y artefactos que aprovechen mejor su energía.

La eficiencia energética puede definirse entonces, como la relación entre la energía entregada en forma de trabajo útil y la cantidad de energía consumida.

Existen hoy diversas tecnologías tanto en iluminación, como en informática, refrigeración y en cualquiera de los campos en que intervenga la transformación de la energía, para producirla de un modo eficiente. Estas tecnologías, si bien pueden tener un costo inicial más elevado que la de los equipos y artefactos convencionales, compensan en el tiempo, la inversión inicial.

El ahorro energético en general y la eficiencia energética en particular no sólo tienen un impacto benéfico para el ambiente, sino también para la economía y todos los actores sociales.

Debe ponerse especial cuidado, sin embargo, en que no ocurra la llamada paradoja de Jevons, es decir que, gracias al menor consumo de los equipos eficientes y el menor costo operativo de los mismos, se tienda a emplearlos más de lo necesario. Para evitar tal situación la sensibilización ambiental y energética será de gran utilidad.

## ***CAMBIOS ESPERADOS EN EL COMPORTAMIENTO Y HÁBITOS***

---

En este apartado se consignan aquellas pautas que dependen de los comportamientos y hábitos y que se esperan como resultado de la sensibilización y las capacitaciones, teniendo en cuenta no sólo la electricidad sino también otros tipos de energía y recursos.

### Mejoras de comportamiento para los sistemas de iluminación

- Aprovechar al máximo la luz natural: evitar obstáculos que impidan la entrada de luz solar o generen sombras, y realizar la mayor cantidad de tareas posibles utilizando esta iluminación.
- Ajustar la iluminación a las necesidades del puesto de trabajo, tanto en intensidad como en calidad.
- Dar aviso al personal de mantenimiento del edificio, si es que se observa alguna luminaria rota o sucia que puede generar una pérdida de eficiencia en la iluminación.
- El control en el apagado durante el día, de las luminarias ubicadas en espacios exteriores, también es una parte importante de la gestión eficiente del consumo energético.

### Mejoras de comportamiento para los sistemas informáticos

- Evitar dejar conectados los aparatos electrónicos que no se estén usando y evitar dejar encendidos los equipos informáticos en períodos de inactividad de más de 1 hora.



- Dado que el monitor es el componente que consume mayor energía eléctrica, apagarlo cuando no se utilice la computadora durante periodos cortos, con lo que se ahorrará energía y al volver a encenderla no se deberá esperar a que se reinicie el equipo.
- Acumular los trabajos de impresión y apagar las impresoras cuando dejan de utilizarse.
- No dejar en “stand by” los equipos luego de cada jornada laboral, sobre todo las impresoras donde la diferencia de consumo entre el modo apagado y el stand by podría ser significativa.
- Apagar las impresoras de modo manual ya que genera un menor consumo que permitir que se apaguen en modo automático.
- Consultar al área de informática, sobre el procedimiento a realizar para configurar todo equipamiento de oficina que lo permita, el estado de ahorro de energía o suspensión, pasados los 10 minutos de inactividad.

#### Mejoras de comportamiento para la climatización

- Tener en cuenta que, cualquiera sea el tipo de climatización que se disponga, las medidas a adoptar para reducir el consumo energético se agrupan alrededor de tres ideas: el aislamiento, la temperatura y las buenas costumbres en cuanto a la utilización.
- Aprovechar la regulación natural de la temperatura. En verano se pueden dejar entreabiertas las ventanas para provocar pequeñas corrientes de aire y así refrescar sin necesidad de encender el aire acondicionado mientras que en invierno se deben evitar las pérdidas de calor al exterior por la noche cerrando cortinas y persianas. De este modo, se pueden conseguir ahorros entre 5% al 10% del consumo total en climatización.
- Evitar dejar encendido el sistema de climatización en salas que no se estén utilizando.
- Evitar ajustar el termostato del aire acondicionado a una temperatura más baja de lo normal: no enfriará más rápido y generará un gasto innecesario.
- En muchos casos, es posible combatir el calor simplemente con un ventilador, ya que produce la sensación de descenso de la temperatura entre 3°C y 5°C, con un menor consumo eléctrico.
- Adecuar los niveles de climatización dependiendo del tiempo y del tipo de actividad laboral: en invierno deben oscilar entre 16° a 21°C y en verano entre 24°C a 26°C. Por cada grado que aumenta la calefacción o disminuye la refrigeración se consume entre 8% y 10% más de energía eléctrica. En condiciones normales, la temperatura exterior con la que el cuerpo humano encuentra la sensación de bienestar es ligeramente inferior a los 20° C. Es errónea la idea de que cuando más calor hace en una oficina más confortable resulta. Por ello se recomienda intentar mantener la temperatura alrededor de los 20 ° C y tratar de no usar la calefacción para mantener un ambiente precisamente opuesto al que impone la estación del año: estar completamente desabrigado dentro de la oficina en invierno no sólo es perjudicial



para la salud sino un consumo innecesario de energía. Una diferencia de temperatura con el exterior superior a 12 ° C no es saludable.

- Evitar tener las puertas y ventanas abiertas mientras está funcionando el sistema de climatización, así se impide el ingreso de aire del exterior al ambiente climatizado.
- Encender la climatización después de haber ventilado el ambiente y cerrado las puertas y ventanas.

#### Mejoras de comportamiento para heladeras y freezers

- No introducir alimentos calientes en su interior y enfriar bien la comida antes de guardarla en la heladera.
- Regular la temperatura del refrigerador de acuerdo a la estación del año. Ajustar el termostato en 6° C en el compartimiento de refrigeración y -18° C en el de congelación.
- Mantener el congelador lleno. Los alimentos congelados y el hielo ayudan a conservar el frío y así gastar menos energía.
- Ubicar la heladera en un lugar fresco y ventilado, alejado de posibles fuentes de calor: radiación solar, horno, etc.
- Dejar unos 15 cm entre la parte trasera de la heladera, la pared y los laterales, de modo que se facilite la ventilación y aumente el rendimiento.
- Tratar de abrirla sólo cuando es necesario. No abrir la heladera permanentemente, ya que perderá frío y su motor trabajará más seguido. Así se evita un gasto innecesario de energía.

#### Mejoras de comportamiento para el consumo de gas

- Se deben calefaccionar sólo aquellos ambientes donde haya gente y a una temperatura que puede ser de hasta 16°C. Teniendo en cuenta que durante el periodo invernal no es saludable un excesivo contraste entre la temperatura al interior de la oficina y el exterior al salir a la calle, es recomendable el uso de vestimenta de abrigo adecuada, aún en lugares cerrados como oficinas. De este modo, se reduce la temperatura a la que es necesario calefaccionar.
- Revisar que las estufas y los radiadores no estén tapados, ni con cortinas, ni con muebles, para evitar accidentes y mejorar el aprovechamiento calórico.
- Donde haya calefacción central y se siente demasiado calor no hay que abrir las ventanas sino cerrar la llave de los radiadores o ajustar el termostato de la caldera a una temperatura adecuada.
- Siempre que se pueda, hay que dejar entrar los rayos del sol en las oficinas y aprovechar de este modo la fuente de calor natural.





- En aquellos edificios donde existe calefón, se recomienda regular la temperatura del agua con la perilla o botonera, evitando mezclar el agua caliente con el agua fría, ahorrando así gas y prolongando la vida útil del artefacto.
- Nunca se deben usar las hornallas y/o el horno para calefaccionar los ambientes.
- Mantener el piloto encendido sólo cuando se usan los artefactos. El 5% del total de gas natural consumido en la República Argentina está dado por los artefactos que no se usan y continúan encendidos en modo piloto.

### Mejoras de comportamiento de la gestión de otros recursos como el papel

- Reducir el consumo de papel comienza por un cambio de hábitos y el primer paso es evitar su uso siempre que sea posible e inducir un cambio de conducta en el personal y alumnado para la separación y reúso del mismo.
- Es recomendable que cada escritorio de trabajo o cada oficina o aula disponga de contenedores para la recogida de papel. Pueden ser bandejas sobre cada escritorio, cajas al pie de cada mesa o contenedores más grandes que recojan el papel de una oficina o aula. A partir de esto, todo el personal deberá conocer qué tipos de papel recoger selectivamente para su reciclaje, qué materiales hay que evitar depositar junto a este papel y cómo se debe depositar.
- El principal tipo de papel o material que debería depositarse dentro de los contenedores es: papel de resma usado, sobres, hojas de cuaderno, cartón, cartulina. Asimismo, no deberían incluirse, por no cubrir las características para ser reciclados, los siguientes materiales: papel utilizado en Fax, papel higiénico, papel carbónico, papel con pegamento, papel plastificado y sobre todo yerba u otros restos de comida o residuos orgánicos.
- Una de las formas más efectivas de reducir el consumo de papel en una oficina es utilizar las dos caras de cada hoja, en lugar de sólo una cara. Al usar las dos caras se ahorra papel, gastos de copias, de envíos y de almacenamiento. Además, los documentos ocupan y pesan menos y son más cómodos de abrochar y de transportar. En algunas ocasiones es necesario fotocopiar o imprimir a una sola cara, pero la mayoría de las veces no es así. Se estima que simplemente fotocopiando e imprimiendo a doble cara, se puede conseguir una reducción del 20% del consumo del papel de una oficina.
- Muchas fotocopiadoras e impresoras pueden configurarse de forma que por defecto hagan copias a doble cara. Es muy importante informar a todos los usuarios de que estos equipos que se han configurado así, para evitar derrochar papel por un uso erróneo de los mismos.
- También se puede asignar una bandeja de la fotocopiadora al papel usado por una cara. Este papel nos puede servir para copiar borradores, noticias de prensa u otra información que no vaya a salir de la oficina. De nuevo es importante informar a todos los usuarios de la



asignación de esta bandeja. Se pueden poner instrucciones en un cartel junto a la fotocopidora.

- Una alternativa de comunicación es poner notas recordatorias en las pantallas de los ordenadores como: ¿Seguro que necesitas imprimir este documento? ¿Ya revisaste y corregiste el documento antes de imprimirlo? Pensá que cada impresión es un desperdicio de recursos!.
- Se aconseja la colocación de un cartel indicador en cada oficina o aula, que especifique las pautas establecidas para el ahorro del papel.
- Es de utilidad, además, colocar mensajes de concientización en el cuerpo o pie de página de los mails.
- Se debe evitar imprimir documentos innecesarios o de aquellos que tienen muchos espacios libres (Ej.: presentaciones de PowerPoint) y antes de imprimir, comprobar los posibles fallos y mejoras del documento, utilizando, por ejemplo, la “vista previa”: ajuste de márgenes, división de párrafos eficiente, reducción del tamaño de las fuentes, etc. Se puede elegir siempre el tipo de letra más pequeño que se pueda, pasar de tipo 14 a tipo 11, por ejemplo, puede ahorrar muchas hojas. Se puede trabajar en la pantalla del ordenador con un tipo de letra grande ej. 14 ó 16 y una vez realizadas las correcciones necesarias y esté listo para imprimir, cambiar todo el texto a tipo 10, 11 ó 12. Cada fuente de letra también ocupa un espacio diferente, por ejemplo, “Times” ocupa menos espacio que “Arial”.

## ***MODIFICACIONES EDILICIAS, LOGÍSTICAS Y DE EQUIPOS***

---

### **Mejoras generales para los sistemas de iluminación**

- Pintar las paredes y techos de colores claros, evitando colores oscuros que aumentan la necesidad de iluminación artificial.
- Instalar luces de menor potencia en lugares de paso como pasillos.
- Sectorizar la iluminación artificial, incorporando interruptores independientes para alumbrar sólo las zonas necesarias.
- Instalar detectores de movimiento o presencia en zonas de estancia reducida como baños, cocinas, pasillos para que la iluminación se active sólo cuando sea necesario.
- Instalar sensores crepusculares en luminarias exteriores, estos detectan los niveles de luz ambiental y controlan el encendido y apagado de la luz artificial.
- Sustituir el 100% de las lámparas incandescentes, halógenas de haluro metálico y vapor de sodio, ya que son las más ineficientes energéticamente.





- Establecer y asegurar un plan de recambio y limpieza de luminarias tanto para las ubicadas en espacios exteriores como interiores, con una periodicidad que se recomienda sea de al menos 1 vez al año. Tener en cuenta que las instalaciones de alumbrado exterior están expuestas en todo momento a agresiones como ser lluvia, calor, actos vandálicos, por lo que es necesario hacer con mayor periodicidad una inspección de las instalaciones.
- Desactivar los balastos ociosos de aquellos aparatos en desuso que, de lo contrario, siguen consumiendo energía.
- Planificar el recambio de los balastos convencionales magnéticos por electrónicos.
- Realizar un estudio de los sistemas de distribución en las instalaciones eléctricas que alimentan a los edificios con el fin de separar el consumo y aprovechar mejor la potencia para el funcionamiento de los equipos tecnológicos.
- Tener en cuenta que la gestión y disposición final de las lámparas de haluro metálico, vapor de sodio, fluorescente y fluorescente compacta tienen cantidades de compuestos como el Mercurio, considerados como residuos peligrosos que no pueden ser gestionadas y descartadas de igual modo que las incandescentes, halógenas y LEDs. Esta particularidad debe ser tenida en cuenta ya que el uso de las lámparas del 1er grupo implica mayores costos y cuidados para con el ambiente y las personas.

#### Mejoras generales para los sistemas informáticos

- Realizar un mantenimiento preventivo de los equipos para garantizar un correcto funcionamiento y situar los equipos de uso ininterrumpido donde reciban renovación de aire. Un correcto mantenimiento de los equipos informáticos permite ahorrar considerablemente el consumo de energía y alargar la vida útil del equipo, éste debe hacerse cada cierto tiempo, no solamente para corregir fallos existentes sino también para prevenirlos.
- Comprar aquellos equipos con mayor eficiencia energética, la cual está especificada en la etiqueta energética de los productos.
- Al adquirir impresoras, fotocopiadoras, faxes o equipos multifunciones nuevos tener en cuenta que dispongan de sistemas de ahorro energético y opción de impresión a doble faz.
- Se sugiere que cada sede de la Universidad avance en un programa de digitalización de documentos, así como en la concentración de puntos de impresión, apostando al concepto de oficinas con menor uso del papel.
- Reducir el número de los servidores de red, así se ahorra en energía a la vez que en el mantenimiento del sistema.

#### Mejoras generales para la climatización

- Los colores claros en techos y paredes exteriores reflejan la radiación solar y, por lo tanto, disminuyen el calentamiento de los espacios interiores.



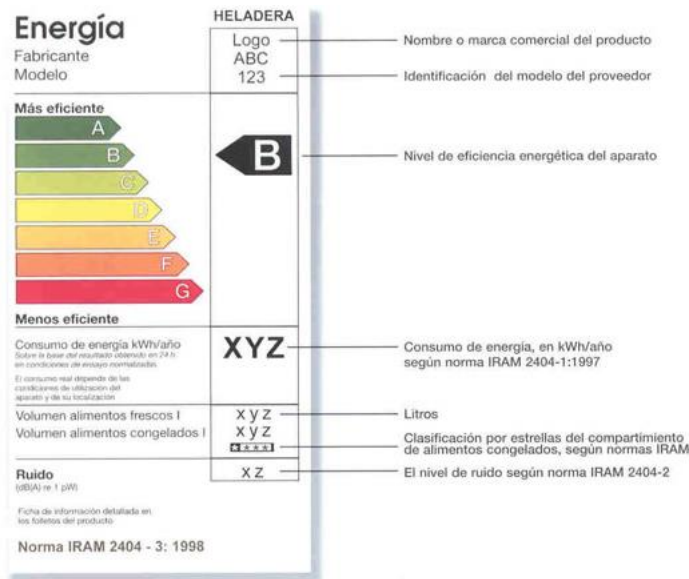
- Instalar equipos con capacidad adecuada para cada tipo de ambiente, no sobredimensionar.
- Realizar mantenimiento y limpieza regular del sistema de calefacción y del aire acondicionado para optimizar el consumo de energía.
- Instalar los equipos de aire acondicionado en circuitos eléctricos independientes, con conductores (cables) y dispositivos de protección adecuados.
- Realizar una revisión de todas aquellas oficinas que cuenten con aire acondicionado para valorar posibles fugas y aberturas en cuartos. Aislar térmicamente las instalaciones para que los sistemas de climatización sean más eficientes. Instalar burletes adhesivos en puertas y ventanas ahorra entre 5% y 10% de energía.
- De ser necesario, evaluar instalar algún tipo de aislamiento térmico en paredes y techo, por ejemplo, paneles de telgopor o doble acristalamiento en las ventanas.
- Instalar toldos y persianas, que impiden las radiaciones directas del sol y disminuyen, por lo tanto, la necesidad de refrigerar.
- Emplear vegetación como elemento de obstrucción solar y como elemento de refrigeración natural y cubierta ecológica en terrazas y frentes y recuperar los patios interiores como elemento bioclimático
- Colocar sensores de presencia al aire acondicionado, permite que en salas en las cuales no hay ocupación, el mismo no funcione de forma continua, sino sólo cuando están ocupadas.
- La Norma IRAM 62406:2007 establece que las máquinas, equipos y/o artefactos y sus componentes consumidores de energía que se comercialicen en la República Argentina deberán cumplir los estándares de eficiencia energética que, a tales efectos, defina la Secretaria de Energía de la Nación y agrega que la citada Secretaría ha de definir para cada tipo de producto, estándares de niveles máximos de consumo de energía y/o niveles mínimos de eficiencia energética en función de indicadores técnicos y económicos. A partir de este etiquetado, se sugiere el reemplazo progresivo de los equipos de baja categoría por equipos de categoría A o B.
- Dentro de las estufas eléctricas para calefacción de ambientes, las más eficientes son aquellas del de placa cerámica tipo “Ecosol”, que con un consumo de 900 W pueden llegar a calefaccionar hasta 72 m<sup>3</sup>.

#### Mejoras generales en heladeras y freezers

- No comprar un refrigerador más grande de lo necesario.



- Limpiar la parte trasera del aparato al menos una vez al año, esto producirá un ahorro de electricidad pues la acumulación del polvo reduce el rendimiento del refrigerador y aumenta el consumo de energía eléctrica.
- Descongelar la heladera regularmente. El sobreconsumo comienza cuando hay exceso de hielo en sus paredes interiores (alrededor de 3 mm de espesor). El hielo y la escarcha son aislantes y dificultan el enfriamiento. Existen modelos denominados "no frost", que tienen una circulación continua de aire en el interior que evita la formación de hielo y escarcha.
- Comprobar que el burlete de las puertas esté en buenas condiciones y hace un buen cierre: evitará pérdidas de frío. Si el burlete está roto, cambiarlo.
- A modo de ejemplo: una heladera de 2580 frigorías consumo aproximadamente 3000 watts. Si este equipo tiene una eficiencia energética clase B consume entre un 55% a un 75% de esos 3000 watt que debería consumir para lograr esa misma capacidad frigorífica. Así, suponiendo que consuma el 60%, serían  $3000W \times 0,6 = 1.800$  watts.



<b>A</b>	consume menos del 55% que la heladera standard
<b>B</b>	consume entre el 55% y el 75%...
<b>C</b>	consume entre el 75% y el 90%...
<b>D</b>	consume entre el 90% y el 100%...
<b>E</b>	consume entre el 100% y el 110%...
<b>F</b>	consume entre el 110% y el 125%...
<b>G</b>	consume más del 125% que la heladera standard.

Mejoras para el ahorro de gas



- Cabe destacar desde el inicio, que las condiciones climáticas y las características constructivas de las instalaciones van a determinar la demanda térmica para calefacción del edificio. Por lo tanto, los aspectos en los que más se puede incidir para ahorrar gas son los equipos que nos suministran calor y en las características constructivas, fundamentalmente el aislamiento de la instalación.
- Se recomienda incorporar en las instalaciones un termostato o reloj programador para determinar la temperatura deseada y el horario de funcionamiento, especialmente si existe calefacción central.
- Es importante evitar las corrientes de aire que entran por puertas y ventanas aislando bien las juntas y así reducir el uso de las estufas. Por ejemplo, una aislación de 10 o 15 centímetros de espesor ayuda a eliminar las pérdidas de calor a través del techo y también la colocación de ventanas con doble vidriado disminuye considerablemente el consumo de energía al evitar pérdidas de calor a través del vidrio.
- En aquellos lugares que tienen termotanque es deseable regular su temperatura y aislar térmicamente el artefacto, sobre todo si está colocado fuera del edificio.
- Al momento de cambiar un calefón o termotanque, elegir siempre los más eficientes de Clase "A" y no un equipo más grande de lo que realmente se necesita.
- Se propone la sustitución de termotanques, donde fuera posible, por calefones. El termotanque gasta más energía debido a que mantiene el agua caliente aún cuando no se usa, en cambio el calefón sólo usa en modo instantáneo en el momento de uso, con la limitación de que una baja presión de gas podría incidir en la temperatura del agua suministrada.
- Es importante realizar un mantenimiento anual de sus artefactos a gas antes de comenzar el invierno para ganar en seguridad y no derrochar energía por desperfectos técnicos de los equipos.

#### Mejoras para la compra y gestión del papel

Es importante que cada una de las sedes de la Universidad realicen las acciones necesarias para que el papel que adquieran contenga en su composición material reciclado, fibras naturales no derivadas de la madera o materias primas provenientes de bosques y plantaciones que se manejen de manera sustentable, salvo que, por la naturaleza de los documentos a emitir, por consideraciones técnicas o de disponibilidad en el mercado, se deba utilizar papel con otras características.

Sería fundamental que la Universidad introduzca un sistema para la recolección, el almacenamiento y la recuperación de papel usado en todas sus instalaciones.

En algunos casos puede ser útil contar con una trituradora de papel para disminuir su espacio de almacenamiento.



Se recomienda unificar el uso de papel solamente a un tipo de papel, el tamaño A4. La decisión de unificar la utilización de papel con el formato de hoja tamaño A4 surge con el fin de economizar recursos y espacio físico, así como de lograr uniformidad en los expedientes y demás documentos.

A mediano plazo, las principales medidas que deben desarrollarse son:

- Reingeniería de procesos/circuitos de trámites.
- Cambios de normativa necesarios para implementar firma digital.
- Proyectos de digitalización de documentos.

Bajo estas medidas es recomendable realizar la difusión de las síntesis informativas al interior de las dependencias por medios electrónicos mediante correo electrónico por Internet, o por Intranet. La Intranet permite tanto la comunicación interna como compartir información y facilita la consulta de documentos internos; asimismo, un diseño adecuado de la Intranet permite realizar gestiones internas de forma más fácil y eficiente, sin necesidad de formularios o notas en papel.

Cuando sea imprescindible el uso de soporte papel, para la comunicación interna de cualquier dependencia de la Universidad, este puede realizarse según las siguientes pautas:

- Cuando se trate de información cuya recepción esté destinada a varias personas, es posible imprimir una circular por departamento y confeccionar un listado para que una vez que una de ellas lo haya leído la transmita a la siguiente persona de la lista.
- Se puede establecer un sistema de paneles de información que permita que todo el personal conozca las noticias más importantes, sin necesidad de imprimir varias copias.

### Mejoras en la gestión del combustible y uso de los vehículos

La base para un adecuado sistema de gestión de los vehículos es el preciso conocimiento de los consumos de combustible de la flota.

Asimismo, es necesario mantener actualizado del listado de choferes de los vehículos registrados dentro de la flota y optimizar al máximo el sistema de registro de carga de combustibles.

Es imprescindible que, en cada carga de combustible, el conductor o la persona responsable registre los datos necesarios.

Otro factor relevante respecto a la eficiencia de los vehículos, consiste en la adquisición adecuada de los mismos teniendo en cuenta las tareas que van a desarrollar. Por otro lado, la realización de un correcto mantenimiento también contribuye a evitar consumos extraordinarios de combustible.



Un incorrecto o deficiente mantenimiento de un vehículo puede incidir directamente en un aumento de su consumo de combustible y, de no ser corregido oportunamente, puede dar origen a averías mecánicas que disparen los costos.

En este sentido, por ejemplo, una presión excesivamente baja de los neumáticos redundará en una mayor resistencia a la rodadura, un peor comportamiento en curvas y un aumento de su temperatura de trabajo por lo que, además de aumentar el consumo, aumentan las posibilidades de una pinchadura.

Se recomienda el control de la presión de todos y cada uno de los neumáticos diariamente: de manera visual y periódicamente o cada 5.000 km, midiendo su presión. La reducción de la presión de un neumático de 2 bares puede llegar a aumentar el consumo de combustible hasta en un 2% y reducir su vida útil hasta en un 15%.

El estado de los filtros de aceite, aire y combustible tiene repercusión en el consumo de combustible para lo que se sugiere revisar periódicamente como mínimo:

- El filtro de aceite, ya que su mal estado, además de incrementar el riesgo de sufrir graves averías en el motor, puede aumentar el consumo del vehículo hasta un 0,5%.
- El filtro del aire, ya que su mal estado, habitualmente por un exceso de suciedad, provoca mayores pérdidas de carga de las deseables en el circuito de admisión, lo que hace aumentar también el consumo hasta un 1,5%.
- El filtro de combustible, dado a que su mal funcionamiento puede causar aumentos en el consumo de hasta un 0,5%, además de que, en caso de bloqueo, pararía el motor. Es importante controlar, además, la cantidad de agua en el filtro.

### Mejoras hacia una movilidad más sustentable

Es importante considerar que el modelo actual de movilidad, basado en el uso intensivo del vehículo privado, choca frontalmente con las bases del desarrollo sostenible: afecta negativamente la salud y calidad de vida de los ciudadanos, el medio ambiente y el desarrollo económico (ruido, contaminación, siniestralidad, congestión, etc.) y depende estrechamente de un recurso no renovable, el petróleo.

Es por esto que se torna fundamental promover desde el ámbito universitario, formas de desplazamiento más sostenibles entendiéndose como aquellas soluciones que consuman menos recursos naturales no renovables y produzcan menos afecciones al medio ambiente en su conjunto. Podría así concebirse, que la reducción de los desplazamientos motorizados y en particular, de los que se realizan en vehículo privado y, como alternativa, la promoción de formas de desplazamiento no motorizadas y del transporte público, constituyen las bases de una movilidad más sostenible.





De este modo, como principio básico los espacios más disfrutables tienen buenos entornos peatonales. Caminar es la forma más universal de trasladarse y cuando el diseño de las calles prioriza las necesidades de los transeúntes, la salud, la actividad económica y la seguridad mejoran.

Otro paso en este sentido podría ser reciclar el espacio, construir en zonas en desuso antes de construir en las áreas verdes de los alrededores. Invertir en el entorno y su mantenimiento es también importante. Una planificación y mantenimiento correcto, así como un adecuado manejo del espacio público son clave para la creación de espacios que resulten más duraderos y transitables.

La bicicleta es el medio de transporte, luego del caminar, que menos impactos conlleva de todo tipo: no consume energía, no contamina, apenas produce ruido o siniestralidad, y el espacio que necesita es escaso. Además, presenta una serie de ventajas para sus usuarios: es el medio más rápido para distancias inferiores a 3 km, y resulta muy competitiva hasta distancias de 5 km; resulta beneficiosa para la salud de las personas que la utilizan y permite un mayor contacto con el entorno. Es por todo esto que es fundamental que las autoridades apuesten de forma decidida por la bicicleta.

Para fomentar su uso, hay que lograr que los conductores se sientan seguros y tengan lugares adecuados y accesibles para estacionar sus bicicletas; en general, entre más bicicletas haya en las calles, más seguridad tendrán. Esto también requiere la paulatina disminución del tránsito automovilístico y la creación de una infraestructura especializada, como pueden ser las ciclovías.

A pesar de su potencialidad, la bicicleta se ve influenciada por los efectos de la cultura del automóvil siendo que en la mayoría de los casos este acaparaba toda actuación de diseño urbano y de construcción de infraestructuras. Además, desde el ámbito social, a menudo ha sido presentada como un medio de transporte exclusivo de jóvenes, deportistas y personas de bajo estatus social que no pueden comprarse un automóvil y debido a esto desde la Universidad se debe integrar dentro de las políticas de urbanismo y movilidad la firme creencia de que la bicicleta existe y resulta muy beneficiosa socialmente.

Otra medida en dirección a la sustentabilidad, es la inducción del uso más intensivo del auto particular, es decir, hacer un uso más racional del recurso automóvil. Una práctica ya existente y utilizada Argentina y muchos países del mundo es la del Carpooling, o sea, compartir un viaje en automóvil que como su nombre lo indica, propone compartir por turnos el uso del automóvil ya sea por dos o más personas, frecuentemente para viajar juntos durante las horas pico hacia el trabajo o un centro educativo o bien destinos próximos. Ya sea compañeros de trabajo con mismo destino y horario, a padres que llevan a sus hijos al colegio o a estudiantes universitarios.





Otro uso que se le puede dar al Carpooling es para viajes por fuera de la ciudad, a ciudades del mismo distrito o provincia.

Le elección del tipo de bicicletero, la correcta señalización y su colocación en lugares visibles y de fácil acceso influyen directamente en la decisión de usar o no la bicicleta.



---

Un ejemplo de movilidad más sustentable es la incorporación de una flota de bicicletas de propiedad de la Universidad, para el traslado de los empleados y el personal que moviliza documentos entre las diversas dependencias de una misma localidad. De este modo, además de promover un hábito saludable, se reduce el uso de los automóviles de la flota, con el consiguiente consumo de combustibles fósiles que ello implica.

---



Modelo de bicicletero simple y económico, factible de ser ubicados en plazas, instituciones o al frente de cada edificio y espacio público.



Modelo de bicicletero artístico factible de ser utilizado además como medio de concientización.

## **ENERGÍAS RENOVABLES**

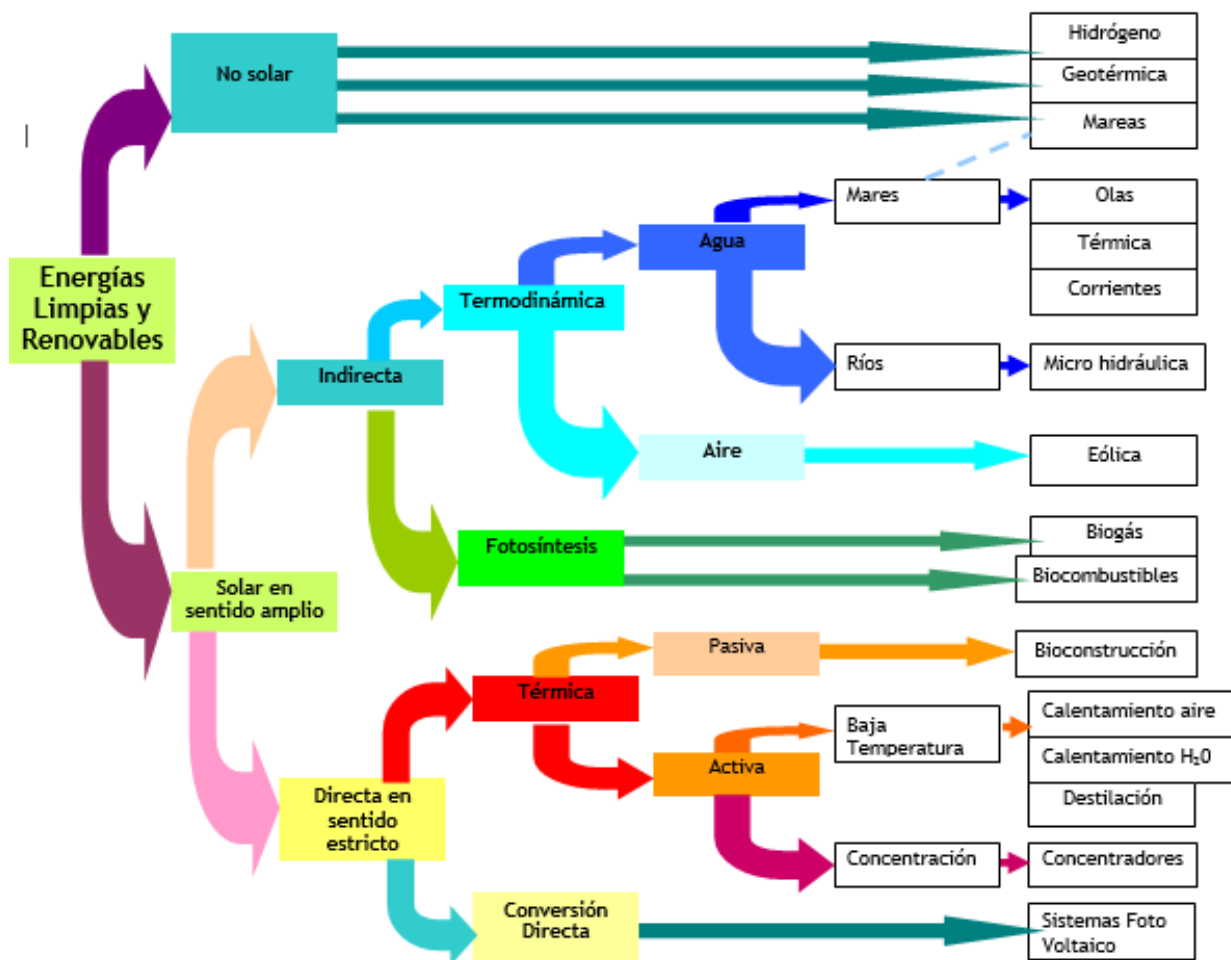
No podemos de dejar de mencionar, al tocar la temática energética, las llamadas energías limpias y renovables (solar en sus distintas formas, eólica, biocombustibles, mini y micro hidráulica, geotérmica y otras) cuya expansión – hoy a un ritmo significativo aunque no suficiente- es esencial en la transición hacia nuevos modelos energéticos sustentables. Una vez establecido firmemente el ahorro general y la eficiencia energética, lo razonable será



proveer cada vez en proporciones mayores la energía primaria a partir de fuentes limpias y renovables.

Partiremos de la premisa que un plan de energías limpias y renovables constituye la siguiente etapa luego de la puesta en marcha del plan de ahorro energético.

Las energías limpias y renovables son aquellas que se encuentran disponibles en la naturaleza en forma inagotable y cuyo aprovechamiento implica impactos ambientales positivos o neutros, es decir, que la explotación del recurso es irrelevante con respecto a la fuente de origen, por ejemplo, la energía proveniente del sol, del viento, entre otras. A través del siguiente cuadro sinóptico, es posible orientarse en su clasificación:



El consumo de energía primaria para los próximos 20 años continuará creciendo debido principalmente a dos factores: el aumento de la población mundial, y la continua industrialización de los países, sobre todo emergentes, como Argentina. A nivel global, hoy existe una importante dependencia de los combustibles fósiles, y si bien la situación de las reservas de estos insumos energéticos es diversa, estos han comenzado a agotarse desde el momento mismo en que se



inició su explotación, por lo cual es clave apuntar a políticas que busquen disminuir el consumo energético y a su vez fomentar el uso de fuentes que permitan diversificar la matriz energética de forma de extender la durabilidad de los recursos no renovables.

La matriz energética argentina, también posee en la actualidad una casi total dependencia de los combustibles fósiles y dada su limitada disponibilidad, el sistema eléctrico nacional enfrenta dificultades para satisfacer una demanda que se ha incrementado incesantemente, mientras la ampliación de la oferta de generación ha quedado rezagada. Por ello, tanto a nivel nacional como provincial y local debe buscarse reducir la dependencia del petróleo ampliando la participación de fuentes renovables de generación de energía.

La provincia de Buenos Aires, cuenta en cada región de diferentes recursos energéticos, según sus condiciones geográficas, climáticas y naturales. Las tecnologías asociadas a su aprovechamiento se encuentran en pleno avance y desarrollo, haciendo técnica y económicamente viables proyectos de pequeña, mediana y gran escala.

En este marco, se sugieren a la UNNOBA, como primera medida, desarrollar un diagnóstico base para un posterior Plan para el Aprovechamiento de Energías Limpias y Renovables, que contemple algunos ítems como los siguientes:

- ¿Cuáles y cuántos son los principales recursos renovables que dispone la localidad?
- ¿Ya se están utilizando? ¿Cómo? ¿Dónde?
- ¿Cuáles de los recursos existentes aún no están siendo aprovechados?
- ¿Cuáles son, en función de los recursos, potencialidades y requerimientos locales, las aplicaciones de energías limpias y renovables a priorizar en la localidad?
- Identificar las barreras económicas, institucionales, financieras y regulatorias que podrían afectar el desarrollo de los proyectos de energías limpias y renovables en la región.
- Identificar estrategias, acciones e instrumentos para facilitar la remoción de dichas barreras.
- Diseñar un modelo de consulta institucional y llevar adelante la consulta entre actores seleccionados a efecto de identificar la percepción sobre los proyectos de energías limpias y renovables y la evolución de sus respectivos mercados a nivel local.
- Difundir públicamente los resultados obtenidos y mejorar el conocimiento de los instrumentos financieros existentes para el desarrollo de las energías limpias y renovables.

Dadas las características de la provincia de Buenos Aires, se enuncian a continuación algunas potenciales líneas de trabajo que podrían desarrollarse:

- El proceso de bombeo de agua con el uso de la energía generada por la luz solar es una de las aplicaciones más sencillas con las cual iniciar una política que incorpore el uso de energías renovables. En términos generales, los animales, las plantas y los seres humanos utilizan menos agua en días nublados y consecuentemente, los días más soleados son cuando se





consume más agua y cuando los módulos solares están proporcionando más energía a la bomba.

Generalmente se piensa en un sistema de bombeo solar en lugares remotos o inaccesibles por la red eléctrica, no obstante, existen muchas aplicaciones en la cual, aun estando en la ciudad, un sistema de bombeo solar puede ser muy eficiente. Tal es el caso de bombeo de agua potable en edificios públicos, de agua de riego para mantenimiento parques y jardines, entre otros.

- Se recomienda la utilización de colectores para obtener agua caliente sanitaria y de esta manera reducir el consumo de combustibles fósiles. El agua caliente sanitaria, es agua destinada a consumo humano que ha sido calentada. Se puede utilizar para usos sanitarios (baños, duchas, etc.) como para otros usos de limpieza (lavado de platos, lavadora, lavado de suelos).
- Para los edificios de la Universidad cuyo mayor consumo se ve reflejado en equipos de climatización e iluminación, es potencial la utilización de paneles solares fotovoltaicos y/o aerogeneradores para conseguir una menor dependencia de la energía eléctrica de la red.
- La obtención de biogás a partir de residuos orgánicos se puede lograr a través del tratamiento anaeróbico de los mismos. El biogás es una mezcla que contiene entre un 40% y un 70 % en volumen de Metano (CH<sub>4</sub>) y un 30% de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) y se puede utilizar para producir energía eléctrica mediante un grupo electrógeno o utilizando el poder calórico de su metano en hornos, estufas, secadores, calderas u otros sistemas de combustión a gas.

## **BIBLIOGRAFÍA**

---

- Guía metodológica para la aplicación de la norma UNE-ISO 14.064-1:2006 para el desarrollo de inventarios de Gases de Efecto Invernadero en organizaciones:  
[http://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/uneiso14064/es\\_def/adjuntos/PUB-2012-019-fC-001.pdf](http://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/uneiso14064/es_def/adjuntos/PUB-2012-019-fC-001.pdf)
- Etiquetas de eficiencia energética del Instituto Argentino de Normalización y Certificación:  
<http://www.eficienciaenergetica.org.ar/index.asp?id=inicio>
- Cálculo del Factor de Emisión de CO<sub>2</sub> de la Red Argentina de Energía Eléctrica:  
<http://www.energia.gob.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=2311>
- Global Warming Potential Values Greenhouse Gas Protocol:  
[http://www.ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/Global-Warming-PotentialValues%20%28Feb%2016%202016%29\\_1.pdf](http://www.ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/Global-Warming-PotentialValues%20%28Feb%2016%202016%29_1.pdf)
- IPCC Fifth Assessment Report Climate Change 2013:  
[https://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/wg1/WG1AR5\\_Chapter08\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/wg1/WG1AR5_Chapter08_FINAL.pdf)
- Tabla de conversiones energéticas del Ministerio de Minería y Energía de la Nación:  
<http://www.energia.gob.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3622>



- Tercera Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático: <https://unfccc.int/resource/docs/natc/argnc3s.pdf>