



# Inventario de Gases de Efecto Invernadero

Año 2018



Desarrollado por:



Gestión en Cambio Climático y Comunicación  
Juan de la Fuente 625, Miraflores – Lima, Perú  
[www.libelula.com.pe](http://www.libelula.com.pe)



# Contenidos

<b>1. Introducción</b>	<b>6</b>
<b>2. Descripción de la empresa</b>	<b>7</b>
<b>3. Límites de la organización</b>	<b>8</b>
<b>4. Selección de año base</b>	<b>8</b>
<b>5. Límites operativos y exclusiones</b>	<b>8</b>
<b>6. Cuantificación de las emisiones 2018</b>	<b>10</b>
<b>7. Incertidumbre e importancia relativa máxima</b>	<b>16</b>
<b>8. Metodología</b>	<b>18</b>
8.1 Red y el transporte y distribución de electricidad	18
8.2 Emisiones asociadas al consumo de combustible	19
8.2.1 Emisiones derivadas del transporte vehicular	19
8.2.2 Emisiones derivadas del transporte terrestre nacional	20
8.2.3 Emisiones derivadas del consumo de combustible para los generadores eléctricos	20
8.3 Emisiones derivadas de los extintores	21
8.4 Emisiones derivadas del gas refrigerante de los equipos de aire acondicionado	21
8.5 Procesamiento de las encuestas de transporte	21
8.6 Emisiones derivadas del transporte aéreo	22
8.7 Emisiones derivadas del consumo de papel	22
8.8 Emisiones derivadas de la generación de residuos sólidos	22
8.9 Emisiones derivadas del consumo de agua de la red	23
8.10 Emisiones derivadas de transporte de equipos, materiales y documentos	23
<b>9. Conclusiones y Recomendaciones</b>	<b>25</b>
<b>10. Medidas para la reducción de emisiones</b>	<b>26</b>
<b>11. Referencias</b>	<b>29</b>
<b>Anexos</b>	
Anexo 1: Valores de PCG para los principales GEI	31
Anexo 2: Fuentes de factores de emisión y de conversión	33
Anexo 3. Formato para recolección de información HC COFIDE	36



## Conceptos importantes



### Cambio Climático

De acuerdo con el Informe de Síntesis sobre Cambio Climático del IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007*), el cambio climático es la variación identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) del estado del clima en las variaciones del valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)<sup>1</sup>, en su Artículo 1, define el Cambio Climático como: “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”.



### Gases de Efecto Invernadero (GEI)

Los GEI son componentes gaseosos de la atmósfera, naturales o antropogénicos, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación infrarroja térmica, emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera y por las nubes. Esta propiedad da lugar al efecto invernadero. El vapor de agua (H<sub>2</sub>O), el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), el metano (CH<sub>4</sub>) y el ozono (O<sub>3</sub>) son los GEI primarios de la atmósfera terrestre. La atmósfera contiene, además, cierto número de GEI enteramente antropogénicos, como los halocarbonos u otras sustancias que contienen cloro y bromo, contemplados en el Protocolo de Montreal (IPCC, 2007).

El Protocolo de Kioto considera siete gases como principales GEI: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), metano (CH<sub>4</sub>), hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), trifluoruro de nitrógeno (NF<sub>3</sub>), hidrofluorocarbonos (HFC) y perfluoro-carbonos (PFC). El CO<sub>2</sub> es el GEI más importante, el cual es generado de manera natural y antropogénica. La concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera mundial ha pasado de un valor preindustrial de aproximadamente 280 ppm (partes por millón) a 379 ppm en 2005. La concentración atmosférica de CO<sub>2</sub> en 2005 supera, en gran medida, su margen de variación natural durante los últimos 650,000 años (de 180 a 300 ppm), según muestras tomadas de capas glaciares (IPCC, 2007).



### Potencial de Calentamiento Global (PCG)

El PCG es un índice específico para cada GEI que expresa su potencial de calentamiento climático en función del valor del CO<sub>2</sub> (convencionalmente admitido como 1). Este índice es calculado en términos del potencial de calentamiento de 1 kg del gas relativo al que produce un kg de CO<sub>2</sub> para un tiempo determinado en la atmósfera. Como la degradación del CO<sub>2</sub> en la atmósfera sigue un mecanismo diferente al de otros GEI, los tiempos de vida juegan un papel importante en

<sup>1</sup> La CMNUCC fue adoptada en Nueva York el 9 de mayo de 1992 y entró en vigor el 21 de marzo de 1994. Permite, entre otras cosas, reforzar la conciencia pública, a escala mundial, de los problemas relacionados con el cambio climático. En 1997, los gobiernos acordaron incorporar una adición al tratado, conocida con el nombre de Protocolo de Kioto, que cuenta con medidas más enérgicas (y jurídicamente vinculantes).



los valores. Las partes<sup>2</sup> de la CMNUCC han acordado usar los PGC basados en un tiempo de 100 años (ver detalle en Anexo 18).



## Dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>eq)

Una emisión de CO<sub>2</sub>eq, es la concentración de CO<sub>2</sub> que podría causar el mismo grado de forzamiento radiactivo<sup>3</sup> que una mezcla determinada de CO<sub>2</sub> y otros GEI (IPCC, 2007). Para un GEI, las emisiones de CO<sub>2</sub>eq se obtienen multiplicando la cantidad de GEI emitida por su PCG para un horizonte temporal dado. Para una mezcla de GEI, se obtienen sumando las emisiones de CO<sub>2</sub>eq de cada uno de los gases. Las emisiones de CO<sub>2</sub>eq constituyen un valor de referencia y una métrica útil para comparar emisiones de GEI diferentes.



## ISO 14064-1

La ISO 14064-1 detalla los principios y requisitos para el diseño, desarrollo y gestión de inventarios de GEI para compañías y organizaciones, y para la presentación de informes sobre estos inventarios. Incluye los requisitos para determinar los límites de la emisión de GEI, cuantificar las emisiones y remociones de GEI de la organización e identificar las actividades o acciones específicas de la compañía con el objeto de mejorar la gestión de los GEI. Esta norma fue elaborada por la Organización Internacional para la Normalización (ISO) que identifica y desarrolla normas internacionales requeridas por el comercio, los gobiernos y la sociedad, de manera que puedan ser ofrecidas para su uso a nivel mundial (ISO, 2014).



## Conceptos Claves para las Acciones Relacionadas al Cambio Climático

Hay tres conceptos importantes relacionados a las respuestas de los sistemas naturales y humanos frente a los impactos del cambio climático: mitigación, adaptación y vulnerabilidad.

- » Se denomina **mitigación** a los cambios y reemplazos tecnológicos que reducen el insumo de recursos y las emisiones por unidad de producción. Aunque hay varias políticas sociales, económicas y tecnológicas que reducirían las emisiones, la mitigación (referida al cambio climático) es la aplicación de políticas o actividades destinadas a reducir las emisiones de GEI y a potenciar los sumideros (IPCC, 2007).
- » La **adaptación** se entiende como el ajuste o la adecuación de los sistemas naturales o humanos a estímulos reales o esperados del cambio climático, o a sus efectos, a fin de atenuar los daños y aprovechar las oportunidades beneficiosas. Esta definición, introducida por el IPCC (2007), intenta plasmar las implicaciones del proceso de adaptación, el cual exige, entre otros aspectos: capacidad de planificación a corto, mediano y largo plazo, financiamiento, acuerdos institucionales adecuados y capacidades científicas y técnicas, para comprender los problemas y aportar soluciones o medidas.

<sup>2</sup> Las partes son todos los países miembros de la CMNUCC, que actualmente ascienden a 195.

<sup>3</sup> Cualquier cambio en la radiación entrante o saliente de un sistema climático.



- » La **vulnerabilidad**, de acuerdo con el IPCC (2007), es el “grado en el que un sistema es susceptible a los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y sus extremos”. El sistema (o unidad de exposición) puede ser cualquiera de los siguientes: región, grupo de personas, comunidad, ecosistema, país, sector económico, hogar, negocio o individuo. Para fines prácticos se consideran tres factores que condicionan el grado de vulnerabilidad de un sistema frente al cambio climático: exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa.



## Inventario de GEI (Huella de Carbono)

La Huella de Carbono es “la contabilidad de la totalidad de GEI emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto” (*Carbon Trust, 2007*). Utilizando los valores del PCG de cada uno de los seis GEI que se consideran como causantes del cambio climático, se obtiene un valor único expresado en toneladas de CO<sub>2</sub>eq (tCO<sub>2</sub>eq).

Las fuentes de emisión de GEI se dividen en las siguientes categorías:

- » **Emisiones por combustión fija:** combustión de combustibles en equipos estacionarios o fijos, como calderas, hornos, quemadores, turbinas, calentadores, incineradores motores, etc.
- » **Emisiones por combustión móvil:** combustión de combustibles en medios de transporte, como automóviles, camiones, autobuses, trenes, aviones, buques, barcos, barcasas, embarcaciones, etc.
- » **Emisiones fugitivas:** liberaciones intencionales y no intencionales, como fugas en las uniones, sellos, empaques, o juntas de equipos, así como emisiones fugitivas derivadas de pilas de carbón, tratamiento de aguas residuales, torres de enfriamiento, plantas de procesamiento de gas, etc.
- » **Emisiones de procesos:** emisiones de procesos físicos o químicos, como el CO<sub>2</sub> de la etapa de calcinación en la manufactura de cemento, el CO<sub>2</sub> del “cracking” catalítico en procesos petroquímicos, las emisiones de PFC en la fundición de aluminio, etc.



## Cálculo de incertidumbre

La incertidumbre se define como la falta de conocimiento del valor verdadero de una variable. Para los cálculos del Inventario de GEI, la incertidumbre estimada es una combinación de las incertidumbres en los factores de emisión, disponibilidad de datos y la cantidad de supuestos de conversión.



# 1. Introducción

Los problemas ambientales por los que el mundo atraviesa actualmente son realmente críticos y constituyen un desafío enorme. El documento Cambio Climático 2014, Informe de Síntesis del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), así como el Informe de Desarrollo Humano 2016 (PNUD, 2017), consolidaron el convencimiento mundial de que las emisiones de GEI y sus consecuencias en el clima representan una externalidad negativa global, introducen riesgos e incertidumbres en las decisiones económicas y limitan las condiciones de los mercados. En otras palabras, las emisiones de GEI generan costos sociales globales que no han sido incorporados en las decisiones económicas de consumo e inversión. La degradación ambiental actual hace inevitable entender que nuestro desarrollo no puede estar desligado del ambiente que lo sustenta. Así, las Naciones Unidas considera que para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) los líderes mundiales deben implementar un ambicioso programa a largo plazo que aborde, entre otras cosas, la lucha contra el cambio climático para mejorar la vida de las personas y proteger el planeta para las generaciones futuras.

Corporación Financiera de Desarrollo S.A. (en adelante COFIDE), el Banco de Desarrollo del Perú, está comprometido en promover una sociedad segura, adelantándose al futuro y con visión a largo plazo. Por ello, es consciente de los grandes retos que el mundo demandará en temas ambientales, se suma a las iniciativas internacionales de gestionar y reducir sus impactos ambientales. Es así como ha definido como una de sus actividades la ejecución de un Inventario de GEI correspondiente al año 2018 (Huella de Carbono o HC).

El presente informe de Inventario de GEI permite facilitar la verificación de los cálculos y los resultados. Adicionalmente, este documento sirve para informar de manera transparente a los grupos de interés sobre los impactos ambientales (expresados en términos de GEI) generados por todas las operaciones de la empresa.

## Asimismo, medir la HC es un insumo para poder:



Evaluar el desempeño ambiental de la empresa.



Tomar decisiones adecuadas para reducir sus impactos ambientales, con actividades que pueden traducirse a su vez en un ahorro de costos.



Fijar metas para mejorar el desempeño ambiental a lo largo del tiempo.



Realizar un seguimiento adecuado de la evolución de la empresa.

En COFIDE, la persona responsable del flujo de información para el presente inventario fue Ariana Odria López, asistente del departamento de Marketing y Comunicaciones, para los temas de Sostenibilidad y Marketing Digital. Por su parte, Libélula Gestión en Cambio Climático y Comunicación brindó soporte técnico para la determinación de la información del nivel de actividad y factores de emisión, así como los cálculos de emisiones para cada uno de los Alcances, tal como será explicado con mayor detalle más adelante. El presente documento técnico se ha realizado de acuerdo con los requerimientos establecidos en la Norma ISO 14064-1:2006 "Gases de efecto invernadero. Parte 1: Especificación con orientación, a nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero"; que hoy es, también, la NTP - ISO 14064 - 1:2016 aprobada mediante Resolución Directoral N° 023-2016-INACAL/DN.



## 2. Descripción de la empresa

COFIDE<sup>4</sup>, el Banco de Desarrollo del Perú, es una empresa del Estado Peruano de accionado privado que fue establecida en 1971 con la finalidad de fomentar los programas de desarrollo económico y social del país. Actualmente, están comprometidos con el desarrollo sostenible e inclusivo de todos los peruanos basando su estrategia en una gestión de triple resultado, buscando impactar positivamente en el ámbito económico, social y ambiental.

Su visión es: "Ser reconocido como un Banco de Desarrollo referente, con alto impacto en el desarrollo sostenible e inclusivo del Perú, bajo un marco de gestión sustentable de la organización."

Su misión es: "Ser motor de desarrollo sostenible e inclusivo del país, impulsando su productividad y competitividad, otorgando financiamiento y otros servicios financieros."

Asimismo, COFIDE presenta una filosofía basada en los siguientes principios<sup>5</sup>:

- **Integridad:** Ser auténticos y coherentes entre lo que se piensa, dice y hace, actuando con honestidad y lealtad en favor del desarrollo sostenible de nuestro país.
- **Excelencia:** Buscar continuamente y de manera innovadora el hacer mejor las cosas, logrando la satisfacción de los grupos de interés.
- **Vocación de servicio:** Ver el futuro del Perú con empatía, "generando bienestar, trascendiendo juntos".
- **Compromiso:** Comprometidos con el desarrollo sostenible del Perú, generando el mayor impacto económico, social y ambiental en todas nuestras acciones.

Las operaciones de COFIDE siguen las 6 líneas de acción para mejorar la calidad de vida de los peruanos: (1) financiamiento de proyectos de infraestructura, (2) financiamiento de proyectos de inversión pública, (3) intermediación financiera - MYPES, (4) fortalecimiento del mercado de capitales, (5) servicios de agente fiduciario y (6) programas de inclusión y emprendimiento. Todas éstas están orientadas a impulsar la productividad y competitividad a lo largo y ancho del país mediante el otorgamiento de financiamiento y otros servicios financieros, bajo la evaluación y monitoreo de los proyectos no sólo financiero sino también en impactos ambientales y riesgo social. Aunque especialmente COFIDE se dirige al desarrollo de proyectos de infraestructura e inversión productiva, apoya el fortalecimiento financiero e institucional del sistema microfinanciero peruano, el mismo que llega a los rincones más profundos del país, donde no llega la banca tradicional. Asimismo, aun cuando los principales segmentos que se abarcan son: energía, transporte, construcción, saneamiento, entre otros; asiste además las brechas del mercado peruano, articulando la inversión privada en aquellos sectores que no son atendidos por la banca comercial, tales como: agroindustrial, forestal o ambiental.

Al presente, las operaciones de COFIDE comprenden 18 (Piura, Tumbes, Lambayeque, Cajamarca, Amazonas, La Libertad, San Martín, Ancash, Huánuco, Ucayali, Lima, Junín, Huancavelica, Ica, Ayacucho, Arequipa, Puno y Tacna) de los 24 departamentos del país. Por tal motivo, la movilidad de sus colaboradores desde su única sede ubicada en la ciudad capital (calle Augusto Tamayo 160, San Isidro, Lima) es clave en su desempeño.

<sup>4</sup> Portal WEB COFIDE, Conozca COFIDE: <https://www.cofide.com.pe/COFIDE/conozca>, consultada el 22 de abril del 2019.

<sup>5</sup> Portal WEB COFIDE, Reporte de Sostenibilidad 2017 (primero referenciado GRI): <https://www.cofide.com.pe/COFIDE/files/Reporte%20de%20Sostenibilidad%20-%20GRI%20Cofide%202017%20-%20VF.pdf>, consultado el 22 de abril del 2019.



### 3. Límites de la organización

COFIDE notifica todas las emisiones de CO<sub>2</sub>eq atribuibles a las operaciones sobre las que ejerce control, considerando las operaciones planeadas y llevadas a cabo en su única sede (Calle Augusto Tamayo 160, San Isidro, Lima), en la cual se desempeña un total de 190 colaboradores. Separadamente se están cuantificando las emisiones no-Kioto y las emisiones por combustión de biomasa.

### 4. Selección de año base

No es la primera vez que COFIDE ejecuta una medición de Huella de Carbono. De acuerdo con su Reporte de Sostenibilidad 2017, ha habido al menos dos mediciones anuales anteriormente. Sin embargo, se considerará como año base histórico el 2018 ya que es la primera vez que el Inventario de GEI de la empresa se ha encargado a Libélula, y por ende, se ha desarrollado bajo nuestros requerimientos de información, metodologías y procedimientos establecidos. Se constata que dicho año cuenta con datos verificables y representativos de la actividad desarrollada en las instalaciones del informe.

### 5. Límites operativos y exclusiones

La consolidación de las emisiones de GEI en las operaciones de COFIDE se aborda desde el enfoque de control operacional. Las emisiones de GEI se han clasificado, tal como lo propone la Norma ISO 14064-I:2006, en función a tres alcances. El presente Inventario de emisiones de GEI considera el CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O y HCFs. Las fuentes consideradas en cada uno de ellos se muestran a continuación:

#### **Alcance 1. Emisiones directas de GEI**

Las emisiones consideradas dentro del Alcance 1, son aquellas emisiones de GEI de fuentes que pertenecen a la empresa o que son controladas por ella. Las emisiones directas generalmente son el resultado de actividades como generación de electricidad, calor o vapor, procesamiento físico o químico, transporte de materiales, productos, residuos y empleados, y emisiones fugitivas en los límites geográficos de la organización. En el presente Inventario se identificaron las siguientes fuentes de emisión para este alcance:

- Emisiones generadas por el consumo de combustible de vehículos propios operados por la empresa.
- Emisiones generadas por el consumo de combustible de vehículos terceros operados por la empresa.
- Emisiones generadas por el consumo de combustible para grupos electrógenos.
- Emisiones generadas por los gases refrigerantes de los equipos de aire acondicionado.
- Emisiones generadas por las recargas de extintores.





### **Alcance 2. Emisiones indirectas de GEI**

Las emisiones indirectas son aquellas generadas por la electricidad comprada, la cual es consumida en los equipos que pertenecen o que son controlados por las empresas generadoras. Así la fuente es:

- Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica.

### **Alcance 3. Otras emisiones indirectas de GEI**

Son las emisiones de GEI que se producen como consecuencia de las actividades de la organización, pero que se originan en fuentes de GEI que pertenecen o son controladas por otras organizaciones. Algunos ejemplos de emisiones dentro del Alcance 3 son, extracción, producción y transporte de materiales o combustibles comprados, viajes de negocios de empleados, transporte de residuos, entre otros. Las emisiones que se han identificado y considerado para este alcance se indican a continuación:

- Emisiones generadas por el consumo de agua
- Emisiones generadas por el consumo de papel bond, papel para marketing (rotulado), papel higiénico y papel toalla.
- Emisiones generadas por el desplazamiento de los colaboradores desde sus hogares hacia la oficina y viceversa, ya sea en vehículos propios, taxi, transporte público, entre otros.
- Emisiones provenientes de los residuos sólidos generados en la oficina.
- Emisiones asociadas a pérdidas por transporte y distribución de la energía eléctrica.
- Emisiones provenientes del desplazamiento de colaboradores en taxis para asuntos laborales.
- Emisiones generadas por el desplazamiento de los colaboradores en avión para asuntos laborales.
- Emisiones generadas por viajes terrestres nacionales de los colaboradores para asuntos laborales.
- Emisiones generadas por el transporte de mensajería para envío de equipos, materiales y documentos.

### **Emisiones de CO<sub>2</sub> por quema de Biomasa**

Es la cantidad de materia orgánica de origen vegetal incluyendo residuos y desechos orgánicos. Según la ISO 14064-I todas las emisiones de CO<sub>2</sub> provenientes de la combustión de biomasa deben ser contabilizadas de forma separada.

### **Exclusiones**

El inventario de GEI no ha incluido las emisiones derivadas de las siguientes fuentes de emisión (Tabla 1), se ha excluido estas emisiones por la falta de información suficiente para su estimación y cuantificación.

**Tabla 1. Exclusiones para la HC COFIDE 2018.**

Concepto	Razón de exclusión
Emisiones de otros proveedores tercerizados	No es técnicamente posible
Emisiones de extracción, producción y distribución de combustibles	No es técnicamente posible



Tabla 1. (...)

Concepto	Razón de exclusión
Emisiones por la tala de árbol virgen en la producción de papel	No es técnicamente posible
Emisiones de otros productos comprados	No es económicamente viable

Fuente: Libélula Gestión en Cambio Climático y Comunicación, 2019.

## 6. Cuantificación de las emisiones 2018

Los gases identificados para la elaboración del Inventario de GEI han sido CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O y HFCs. Los potenciales de calentamiento utilizados para presentar las emisiones en unidades de CO<sub>2</sub>eq provienen de los valores más actualizados del informe *IPCC Fifth Assessment Report* del 2014, para 100 años de permanencia en la atmósfera, como indica la norma<sup>6</sup>.

La recopilación de información se llevó a cabo con el apoyo de los colaboradores de COFIDE, a través de la persona designada como responsable del flujo de información en la empresa. La Tabla 2 detalla el valor que se registró para cada nivel de actividad identificado, en los niveles evaluados.

Tabla 2. Información recolectada para el inventario de HC de COFIDE, año 2018.

Alcance	Nivel de Actividad	Cantidad	Unidades
<b>General 2018</b>	Número de colaboradores	190	Personas
	Superficie	8,589	m <sup>2</sup>
	Activos	3,295.95	US\$ millones
	Ingresos Financieros	143.36	US\$ millones
<b>Alcance 1</b>	<b>Consumo de combustible de vehículos propios</b>		
	Diésel B5	105	Galones
	Automóvil Diesel B5 (después del 2007)	105	Galones
	<b>Consumo de combustible de vehículos terceros</b>		
	Gasohol	747	Galones
	Automóvil Gasohol (después del 2007)	747	Galones
	<b>Generadores eléctricos</b>		
	Diésel	50.00	Galones
	<b>Gases refrigerantes en equipos de aire acondicionado</b>		
	Gas R-22	38.00	Kg
	Gas R410-A	2.00	Kg
	<b>Extintores</b>		
	Halotrón	18.14	Kg
CO <sub>2</sub>	111.13	Kg	
<b>Alcance 2</b>	<b>Consumo de electricidad</b>		
	Consumo de energía eléctrica	870.52	MWh

<sup>6</sup> ISO 14064-I



Tabla 2. (...)

Alcance	Nivel de Actividad	Cantidad	Unidades
Alcance 3	<b>Desplazamiento del personal al centro de trabajo</b>	<b>705,544.40</b>	<b>km</b>
	Desplazamiento al trabajo en vehículos a GLP	6,165.63	Km
	Vehículo ligero	6,165.63	Km
	Desplazamiento al trabajo en vehículos a GNV	8,509.86	Km
	Auto a GNV	4,624.23	Km
	Vehículo ligero GNV	3,885.63	Km
	Desplazamiento al trabajo en vehículos a Gasohol	204,137	Km
	Automóvil Gasohol (2003 al 2007)	12,909	Km
	Automóvil Gasohol (después del 2007)	85,561	Km
	Motocicleta a Gasohol	1,606	Km
	Vehículos servicio ligero Gasohol (2003 al 2007)	1,028	Km
	Vehículos servicio ligero Gasohol (después del 2007)	103,034	Km
	Desplazamiento al trabajo en vehículos a Diesel B5	18,850	Km
	Automóvil Diesel B5 (después del 2007)	7,579	Km
	Vehículos servicio ligero Diesel B5 (antes 2003)	11,272	Km
	Desplazamiento al trabajo en Taxi	68,175	Km
	Desplazamiento al trabajo en Bus	148,039	Km
	Desplazamiento al trabajo en Metropolitano	180,923	Km
	Desplazamiento al trabajo en Tren Eléctrico	3,692.96	Km
	Desplazamiento al trabajo en Bicicleta	45,856.90	Km
	Desplazamiento al trabajo a Pie	21,194.37	Km
	<b>Desplazamiento en taxis pagados por la empresa</b>	<b>21,636.31</b>	<b>Km</b>
	<b>Pérdidas por transporte y distribución electricidad</b>	<b>870.52</b>	<b>MWh</b>
	<b>Generación de Residuos</b>		
	Otros residuos	2,688.00	Kg
	<b>Papel</b>		
	Papel de oficina	3.38	Ton
	Papel Higiénico y Toalla	4.87	Ton
	<b>Agua</b>		
	Consumo de agua	6,262.00	m <sup>3</sup>
	<b>Viajes en avión</b>		
Nacionales	117,968.00	Km	
Internacionales	157,230.00	Km	
<b>Viajes terrestres nacionales</b>			
Viajes terrestres Diesel B5	14,536	Km	
<b>Transporte de equipos, materiales y documentos</b>			
Aéreo	19	Km.tn	
Terrestre	309	Km.tn	

Fuente: Libélula Gestión en Cambio Climático y Comunicación, 2019.



Los resultados de las emisiones totales de GEI de COFIDE en el año 2018 se resumen, de manera desagregada, en la siguiente tabla:

**Tabla 3. Inventario de GEI de COFIDE en el año 2018  
(por alcances, tipo de GEI, en t CO<sub>2</sub> equivalente y porcentajes).**

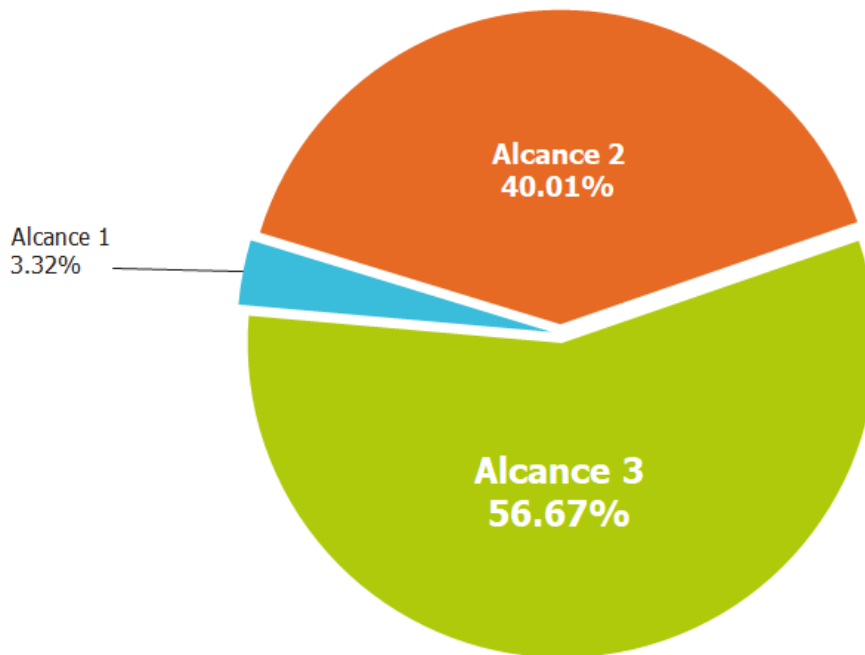
Alcances	Emisiones CO <sub>2</sub> (t)	Emisiones CH <sub>4</sub> (t CO <sub>2</sub> eq)	Emisiones N <sub>2</sub> O (t CO <sub>2</sub> eq)	Emisiones HFC (t CO <sub>2</sub> eq)	t CO <sub>2</sub> eq	% del Total
<b>Alcance 1: Emisiones Directas</b>	<b>8.01</b>	<b>0.00</b>	<b>0.03</b>	<b>4.18</b>	<b>12.22</b>	<b>3.32%</b>
Aire acondicionado	0.00	0.00	0.00	4.18	4.18	1.14%
Extintores	0.11	0.00	0.00	0.00	0.11	0.03%
Generadores eléctricos	0.48	0.00	0.00	0.00	0.49	0.13%
Transporte de vehículos propios	0.40	0.00	0.00	0.00	0.41	0.11%
Transporte de vehículos terceros	7.01	0.00	0.02	0.00	7.04	1.91%
<b>Alcance 2: Emisiones por consumo de electricidad</b>	<b>146.98</b>	<b>0.11</b>	<b>0.11</b>	<b>0.00</b>	<b>147.21</b>	<b>40.01%</b>
Consumo de electricidad	146.98	0.11	0.11	0.00	147.21	40.01%
<b>Alcance 3: Emisiones indirectas</b>	<b>202.45</b>	<b>5.02</b>	<b>1.02</b>	<b>0.00</b>	<b>208.50</b>	<b>56.67%</b>
Consumo de agua	2.88	0.00	0.00	0.00	2.88	0.78%
Consumo de papel y cartón	28.55	0.00	0.00	0.00	28.55	7.76%
Desplazamiento del personal al trabajo	93.91	0.59	0.69	0.00	95.20	25.87%
Generación de residuos	0.00	4.37	0.00	0.00	4.37	1.19%
Pérdidas por transporte y distribución de electricidad	22.00	0.00	0.00	0.00	22.00	5.98%
Desplazamiento en taxis	4.61	0.05	0.08	0.00	4.74	1.29%
Viajes en avión	50.04	0.00	0.25	0.00	50.30	13.67%
Viajes terrestres nacionales	0.41	0.00	0.00	0.00	0.42	0.11%
Transporte de equipos, materiales y documentos	0.05	0.00	0.00	0.00	0.05	0.01%
<b>TOTAL Huella de Carbono (HC)</b>	<b>357.45</b>	<b>5.14</b>	<b>1.17</b>	<b>4.18</b>	<b>367.93</b>	<b>100.00%</b>
<b>HC per cápita</b>					<b>1.94</b>	
<b>HC por 1000 m<sup>2</sup></b>					<b>42.84</b>	
<b>HC por 100 US\$ millones de activos</b>					<b>11.16</b>	
<b>HC por cada US\$ millón de ingreso financiero</b>					<b>2.57</b>	

Fuente: Libélula Gestión en Cambio Climático y Comunicación, 2019.

La Huella de Carbono de COFIDE en 2018 es de 367.93 tCO<sub>2</sub>eq. De estas emisiones, el 56.67% pertenece al Alcance 3, 40.01% proviene de las emisiones del Alcance 2, y solo el 3.32% corresponden al Alcance 1. La distribución de las emisiones de GEI contabilizadas se presenta en la Figura 1. Dicho perfil guarda relación con el tipo de operaciones que desempeña COFIDE. Previos estudios desarrollados por Libélula han demostrado que, en las empresas de servicios, tales como entidades financieras, el Alcance 3 predomina ante el resto y el Alcance 2 representa parte significativa de la HC, mientras que el Alcance 1 queda considerablemente relegado al último lugar.

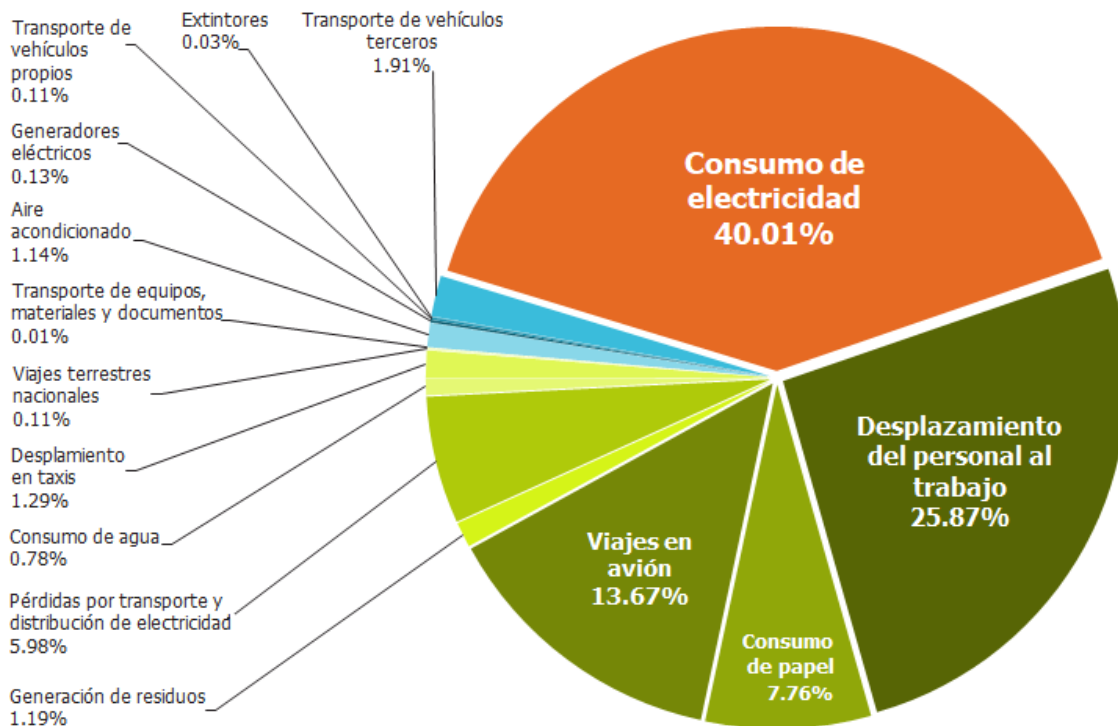


**Figura 1. Inventario de GEI de COFIDE del año 2018 (según alcances, en porcentajes).**



Fuente: Libélula Gestión en Cambio Climático y Comunicación, 2019.

**Figura 2. Inventario de GEI de COFIDE por fuente de emisión para el año 2018 (en porcentajes).**

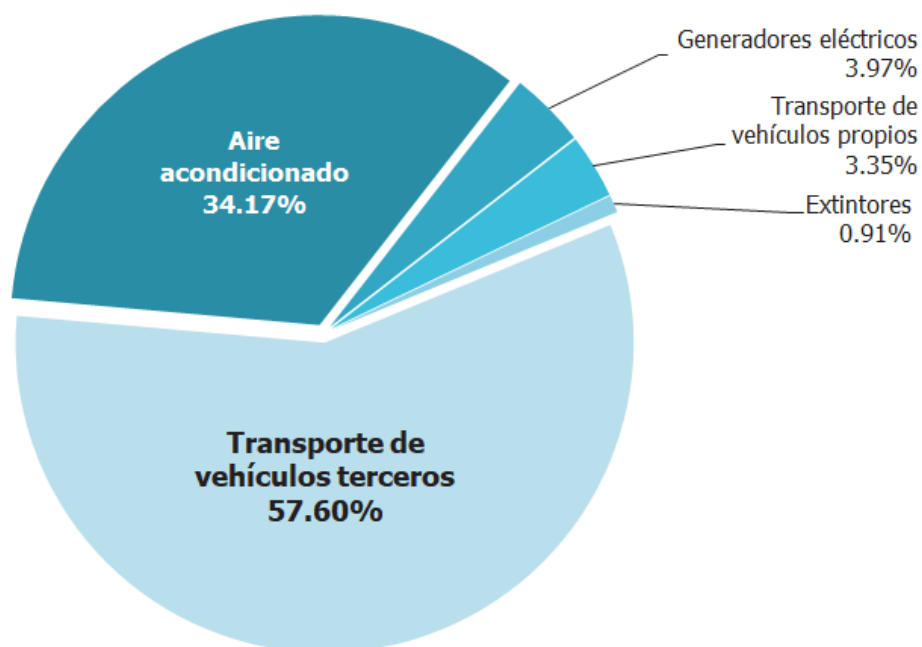


Fuente: Libélula Gestión en Cambio Climático y Comunicación, 2019.



Asimismo, del total de emisiones de GEI, las tres principales fuentes de emisión son, en primer lugar, el consumo de electricidad, con el 40.01% (147.21 tCO<sub>2</sub>eq) de las emisiones, seguidas de las emisiones generadas por el desplazamiento del personal al trabajo con 25.87% (95.20 tCO<sub>2</sub>eq) y viajes en avión con 13.67% (50.30 tCO<sub>2</sub>eq). A estas principales emisiones les siguen en grado de magnitud, el consumo de papel con 7.76% (28.55 tCO<sub>2</sub>eq), las pérdidas por transporte y distribución de electricidad con 5.98% (22.00 tCO<sub>2</sub>eq), el transporte de vehículos terceros con 1.91% (7.04 tCO<sub>2</sub>eq), el desplazamiento en taxis con 1.29% (4.74 tCO<sub>2</sub>eq), la generación de residuos sólidos con 1.19% (4.37 tCO<sub>2</sub>eq) y el uso de equipos de aire acondicionado (asociado con fugas del gas R-410A) con 1.14% (4.18 tCO<sub>2</sub>eq). En conjunto estas fuentes representan el 98.82% de las emisiones generadas por COFIDE en el 2018. Las emisiones correspondientes al resto de fuentes de emisión representan, de manera individual, montos no significativos.

**Figura 3. Inventario de GEI de COFIDE año 2018 - Alcance 1 (por fuente de emisión, en porcentajes).**



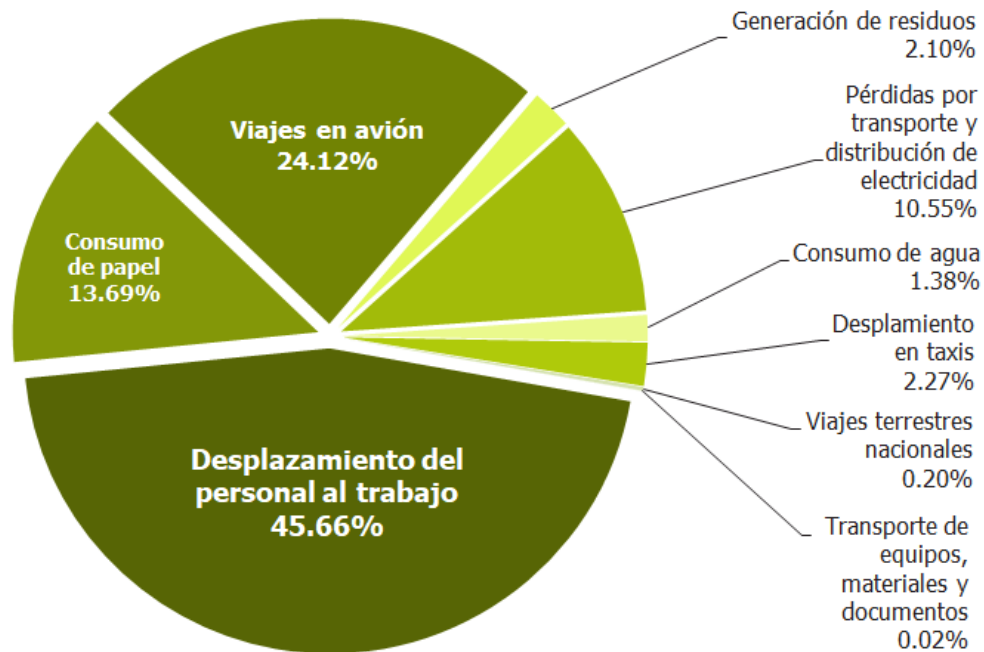
Fuente: Libélula Gestión en Cambio Climático y Comunicación, 2019.

En la Figura 3 se presenta la composición de las emisiones directas o de Alcance 1. Se encontró que las dos fuentes de emisión GEI más relevantes en este alcance son el transporte de vehículos terceros con 57.60% y el uso de equipos de aire acondicionado (asociado con fugas del gas R-410A). Mientras que, el 3.97% corresponde a generadores eléctricos y el 3.35% al transporte de vehículos propios. Las emisiones asociadas a extintores solo representaron el 0.91%.

En la Figura 4 se presentan las emisiones indirectas, no asociadas al consumo directo de electricidad (Alcance 3). El 45.66% corresponde al desplazamiento del personal al trabajo, el 24.12% a los viajes por avión, el 13.69% al consumo de papel, el 10.55% a las pérdidas por transporte y distribución de electricidad, el 2.10% a la generación de residuos, el 1.56% al desplazamiento en taxis y el 1.38% al consumo de agua. Las emisiones por viajes terrestres nacionales y transporte de equipos, materiales y documentos son despreciables (menores al 1%).



**Figura 4. Inventario de GEI de COFIDE año 2018 - Alcance 3 (por fuente de emisión, en porcentajes).**



Fuente: Libélula Gestión en Cambio Climático y Comunicación, 2019.

Por otro lado, la Tabla 4 presenta la distribución de emisiones por tipos: por combustión fija, por combustión móvil, emisiones fugitivas y emisiones de procesos. Del total de emisiones, el 48.68% corresponde a emisiones por combustión fija con 179.12 tCO<sub>2</sub>eq, el 42.98% corresponde a las emisiones por combustión móvil con 158.14 tCO<sub>2</sub>eq y el 8.33% corresponde a emisiones fugitivas con 30.66 tCO<sub>2</sub>eq. Dentro de las emisiones de GEI de COFIDE no se identificaron emisiones por procesos.

**Tabla 4. Inventario de GEI de COFIDE año 2018 (por tipo de emisión).**

Tipo de emisiones	Emisiones CO <sub>2</sub> (t)	Emisiones CH <sub>4</sub> (tCO <sub>2</sub> eq)	Emisiones N <sub>2</sub> O (tCO <sub>2</sub> eq)	Emisiones HFC (tCO <sub>2</sub> eq)	tCO <sub>2</sub> eq	% del Total
<b>Emisiones por combustión fija</b>	178.90	0.11	0.11	0.00	179.12	48.68%
<b>Emisiones por combustión móvil</b>	156.44	0.65	1.05	0.00	158.14	42.98%
<b>Emisiones fugitivas</b>	22.11	4.37	0.00	4.18	30.66	8.33%
<b>Emisiones de procesos</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%

Fuente: Libélula Gestión en Cambio Climático y Comunicación, 2019.

De las emisiones contabilizadas por separado (Tabla 5), las emisiones de GEI no-Kioto ascienden en un 85.71% (donde se consideran las recargas de gas refrigerante R-22 para equipos de aire acondicionado con 66.88 tCO<sub>2</sub>eq y el gas halotrópico para extintores con 1.43 tCO<sub>2</sub>eq). Mientras tanto, las emisiones de CO<sub>2</sub> por quema de biomasa provenientes del



consumo de gasohol y biodiésel indirectas y directas representan 14.83% y 0.06%, respectivamente. En ese sentido, el inventario de GEI de 2018 contabiliza las emisiones por un total de **447.63 tCO<sub>2</sub>eq.**

**Tabla 5. Otras emisiones y contabilidad total de GEI de COFIDE, año 2018 (por tipo de emisión).**

Nivel de Actividad	Emisiones CO <sub>2</sub> (t)	Emisiones CH <sub>4</sub> (t CO <sub>2</sub> eq)	Emisiones N <sub>2</sub> O (t CO <sub>2</sub> eq)	Emisiones HFC (t CO <sub>2</sub> eq)	t CO <sub>2</sub> eq	% del Total
<b>Emisiones de GEI no-Kioto</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>68.31</b>	<b>68.31</b>	<b>85.71%</b>
Gas R-22	0.00	0.00	0.00	66.88	66.88	83.91%
Gas halotrópico	0.00	0.00	0.00	1.43	1.43	1.80%
<b>Emisiones directas de CO<sub>2</sub> por quema de Biomasa</b>	<b>0.05</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.05</b>	<b>0.06%</b>
<b>Emisiones indirectas de CO<sub>2</sub> por quema de Biomasa</b>	<b>11.35</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>11.35</b>	<b>14.23%</b>
<b>TOTAL de otras emisiones</b>	<b>11.39</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>68.31</b>	<b>79.70</b>	<b>100.00%</b>
<b>TOTAL de emisiones de GEI</b>					<b>447.63</b>	

Fuente: Libélula Gestión en Cambio Climático y Comunicación, 2019.

## 7. Incertidumbre e importancia relativa máxima

Para los cálculos del Inventario de GEI, la incertidumbre estimada es una combinación de las incertidumbres en los factores de emisión, disponibilidad de datos y la cantidad de supuestos de conversión.

Los factores de emisión utilizados para la realización del Inventario de GEI de COFIDE han sido obtenidos de fuentes oficiales y específicas según cada uno de los tipos de fuentes emisoras. La adecuada selección de los factores de emisión busca minimizar, en la medida de lo posible, la incertidumbre del inventario y hacerlo así, más representativo. Dichos factores de emisión han sido formulados y/o aplicados en base a las directrices del IPCC de los años 1996 y 2006, así como la versión revisada del *GHG Protocol*. Para el caso del factor de emisión de generación eléctrica, éste fue determinado en función al mix eléctrico del país para el año 2018.

Asimismo, tanto para estimar la incertidumbre asociada a cada nivel de actividad, como para evidenciar oportunidades de mejora en el levantamiento de información de próximos inventarios, se ha desarrollado un cálculo de incertidumbre asociado a varios parámetros. Los parámetros y criterios (Tabla 6) considerados para ponderar la incertidumbre de las diferentes fuentes de emisión son:

- Disponibilidad de datos: se considera el porcentaje de datos que se han proyectado para cada nivel de actividad.
- Factor de emisión: se considera la procedencia del factor (Tier 1, 2 o 3<sup>7</sup>).
- Supuestos en la conversión de datos: se considera la cantidad de supuestos que se ha tenido que tomar en cuenta para convertir la información entregada por la empresa y la unidad del factor de emisión.

<sup>7</sup> Los Tiers están determinados por la especificidad del factor de emisión. La elección del factor de emisión ya sea internacional, nacional o específico para una tecnología depende de la disponibilidad de información.



**Tabla 6. Criterios para determinar la incertidumbre.**

Criterios	Scoring	
Disponibilidad de datos	Existen datos (no se ha estimado nada)	1
	Existen datos (>20% HC estimada)	2
	Datos incompletos (más de 20% HC estimada)	3
Factor de emisión	Tier 3 (específico, por tecnología)	1
	Tier 2 (nacional)	2
	Tier 1 (general, por defecto)	3
Factores de conversión	Sin conversión (o unidades estándares que jamás van a variar. Ej.: lb a kg)	1
	Factores de conversión específicos por país (utilización de 1 supuesto)	2
	Factores de conversión por defecto (utilización de 2 a más supuestos)	3

Fuente: Libélula Gestión en Cambio Climático y Comunicación, 2019.

Para el caso del FE para combustión móvil y fija se ha tomado el siguiente criterio, según IPCC:

- Tier 1: FE basado solo en combustible.
- Tier 2: FE por defecto y desagregados por tecnología
- Tier 3: FE específicos por país

La Tabla 7 muestra incertidumbre asociada a cada nivel de actividad. Se encontró que 72.71% de la Huella de Carbono está asociada a una incertidumbre baja. Sin embargo, los niveles de actividad (1) desplazamiento del personal al trabajo, (2) desplazamiento en taxis, (3) viajes terrestres nacionales y (4) transporte de equipos, materiales y documentos presentan una incertidumbre media. Por tal motivo, la recopilación y procesamiento de la información relacionada con estas fuentes de emisión pueden ser mejoradas en la siguiente medición.

**Tabla 7. Incertidumbre del levantamiento de información 2018 (por fuentes de emisión).**

Nivel de actividad	tCO <sub>2</sub> eq	% de HC	Escala de incertidumbre (0-1)	Clasificación
Desplazamiento del personal al trabajo	95.20	25.87%	0.60	Media
Desplazamiento en taxis	4.74	1.29%	0.53	Media
Viajes terrestres nacionales	0.42	0.11%	0.53	Media
Transporte de equipos, materiales y documentos	0.05	0.01%	0.53	Media
Consumo de electricidad	147.21	40.01%	0.50	Baja
Consumo de papel y cartón	28.55	7.76%	0.43	Baja
Viajes en avión	50.30	13.67%	0.43	Baja
Aire acondicionado	4.18	1.14%	0.40	Baja
Transporte de vehículos propios	0.41	0.11%	0.40	Baja
Transporte de vehículos terceros	7.04	1.91%	0.40	Baja
Consumo de agua	2.88	0.78%	0.40	Baja
Generación de residuos	4.37	1.19%	0.40	Baja
Pérdidas por transporte y distribución de electricidad	22.00	5.98%	0.40	Baja
Extintores	0.11	0.03%	0.33	Baja
Generadores eléctricos	0.49	0.13%	0.33	Baja

Fuente: Libélula Gestión en Cambio Climático y Comunicación, 2019.



## 8. Metodología

Para la medición de la Huella de Carbono, se aplica el protocolo internacional *GHG Protocol*, elaborado por el *World Resources Institute* (WRI) y el *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD) y el Estándar Internacional ISO 14064. Adicionalmente, se utilizarán otras metodologías de manera complementaria, como las aprobadas por el IPCC y el *Carbon Neutral Program Guidelines (National Carbon Offset Standard)* del Gobierno Australiano, 2016 entre otros.

Los factores de emisión base considerados en la metodología empleada para el cálculo de la HC COFIDE 2018 pueden consultarse en el Anexo 1.

### 8.1 Red y el transporte y distribución de electricidad

Para calcular las emisiones por consumo de energía eléctrica de la red se utilizó la siguiente ecuación:

$$EEy = ECy \times EFy$$

Donde:

<i>EEy</i>	<i>Emisiones por consumo de energía eléctrica, en el año y (tCO<sub>2</sub>)</i>
<i>ECy</i>	<i>Consumo de energía eléctrica, en el año y (MWh)</i>
<i>EFy</i>	<i>Factor de emisión por consumo de energía, en el año y (tCO<sub>2</sub>/MWh)</i>

El factor de emisión por consumo de energía eléctrica del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) fue calculado en base a la cantidad y tipo de combustible utilizado para la generación eléctrica durante todo el año 2018. Esta información fue tomada de la Estadística Anual de Operación del Comité de Operación Económica del SEIN (COES) para luego calcular las emisiones totales, multiplicando los consumos por los factores de emisión correspondientes a cada combustible (IPCC 2006: Volumen II, Capítulo 2. Tabla 2.2). Luego se calcula la relación entre las emisiones de GEI asociadas a la energía total producida para el año en mención, y a partir de esto se determina el factor de emisión.

Se considera a partir del consumo de energía eléctrica de la red, las emisiones provenientes del transporte y distribución de energía de dicha red. Para calcular estas emisiones se utilizó la siguiente ecuación:

$$ETDEy = ECy \times EFy$$

Donde:

<i>ETDEy</i>	<i>Emisiones por transporte y distribución de energía eléctrica, en el año y (tCO<sub>2</sub>)</i>
<i>ECy</i>	<i>Consumo de energía eléctrica, en el año y (MWh)</i>
<i>EFy</i>	<i>Factor de emisión por transporte y distribución de energía, en el año y (tCO<sub>2</sub>/MWh)</i>

El factor de emisión correspondiente proviene de un estudio realizado por el *International Energy Agency*, que posee un cálculo específico para el Perú.



Se ha optado por esta metodología debido a que se basa en información especializada generada para el contexto del país, lo cual lo hace más representativo, tanto para consumo de energía (Alcance 2) como por pérdidas por transporte y distribución de la misma (Alcance 3).

## 8.2 Emisiones asociadas al consumo de combustible

Las emisiones asociadas al consumo de transporte siguen las metodologías descritas a continuación. Sin embargo, se resalta que la norma ISO 14064-1 menciona que es necesario registrar de manera independiente aquellas emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por la quema de biomasa, que para el caso de COFIDE, proviene del porcentaje de combustible vegetal tanto del gasohol, que corresponde al 7.8% de alcohol y del diésel B5, que contiene 5% de biodiesel.

### 8.2.1 Emisiones derivadas del transporte vehicular

Para el cálculo de la generación de emisiones derivadas del transporte (propio, de terceros y taxis) se ha utilizado la metodología y los factores de emisión de la Guía del IPCC de los años 1996 y 2006, según el tipo de vehículo evaluado. De acuerdo con estas guías, las emisiones de GEI generadas por las fuentes móviles son: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), los cuales poseen factores de emisión específicos. Para calcular dichas emisiones es necesario contar con los datos de combustible vendido o los kilómetros recorridos por el vehículo.

De esta manera, las emisiones de CO<sub>2</sub> se obtienen de la multiplicación del combustible vendido por el factor de emisión de dicho combustible, como se muestra a continuación:

$$Emisión = \sum_a (combustible \times EF_a)$$

Donde:

<i>Emisión</i>	<i>Emisiones de CO<sub>2</sub> (kg)</i>
<i>Combustible a</i>	<i>Combustible vendido (TJ)</i>
<i>EF<sub>a</sub></i>	<i>Factor de emisión (kg/TJ). Igual al contenido de carbono del combustible multiplicado por 44/12.</i>
<i>A</i>	<i>Tipo de combustible (gasolina, diésel, GLP, GNV, etc.)</i>

De la misma forma, se procede con las emisiones de metano y óxido nitroso, con la diferencia que el resultado de ambos gases debe multiplicarse por el potencial del calentamiento global respectivo para convertir las unidades a emisiones de CO<sub>2</sub>eq. La sumatoria de los tres valores obtenidos en unidades de CO<sub>2</sub>eq corresponde a las emisiones totales.

De los gastos de combustible en los que no se conocía el tipo, se estableció el supuesto de que eran vehículos diésel, siendo la opción más conservadora, tal y como recomiendan diferentes metodologías, como el *GHG Protocol* o la ISO 14064.

En el caso de contar con datos de los kilómetros recorridos por vehículo, las emisiones de CO<sub>2</sub> se obtienen de la multiplicación de los kilómetros recorridos por el factor de emisión de dichos kilómetros asociado al tipo de combustible utilizado por el vehículo, como se muestra a continuación:



$$Emisión = \sum_a (\text{kilómetros} \times EF_a)$$

Donde:

<i>Emisión:</i>	<i>Emisiones de CO<sub>2</sub> (kg)</i>
<i>Kilómetros a:</i>	<i>Kilómetros recorridos (km)</i>
<i>EFa:</i>	<i>Factor de emisión (km/TJ). Es igual al contenido de carbono del combustible multiplicado por 44/12.</i>
<i>A:</i>	<i>Tipo de combustible (gasolina, diésel, GLP, GNV, etc.)</i>

### 8.2.2 Emisiones derivadas del transporte terrestre nacional

Para el transporte terrestre para viajes nacionales del personal se ha considerado la ecuación

$$ETy = Dpy \times EFp$$

Donde:

<i>ET</i>	<i>Emisiones por transporte terrestre del personal, en el año y [kgCO<sub>2</sub>]</i>
<i>Dpy</i>	<i>Distancia recorrida por cada pasajero en el año y (kilómetros/pasajero) [km]</i>
<i>EFp</i>	<i>Factor de emisión por distancia recorrida de cada pasajero [kgCO<sub>2</sub>/km]</i>

El factor de emisión para transporte terrestre depende de la distancia recorrida por pasajero (medida como origen-destino) expresada en kilómetros. En este caso, el factor de emisión utilizado se obtuvo de las Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (1996).

Los kilómetros recorridos mediante transporte terrestre se estimaron a partir de información sobre los viajes proporcionada por el COFIDE. Dicha información contenía los lugares de origen-destino y número de viajes. Para el cálculo de los kilómetros recorridos se han empleado datos de distancias entre ciudades de la página web: <https://www.google.com.pe/maps>.

### 8.2.3 Emisiones derivadas del consumo de combustible para los generadores eléctricos

Para el cálculo de generación de emisiones derivadas del consumo de generadores eléctricos se ha considerado la ecuación:

$$EGy = Cdy \times EFg$$

Donde:

<i>EGy</i>	<i>Emisiones por consumo de los generadores eléctricos, en el año y (kgCO<sub>2</sub>)</i>
<i>Cdy</i>	<i>Consumo de combustible en el año y (Gal)</i>
<i>EFg</i>	<i>Factor de emisión para consumo de diésel (Kg CO<sub>2</sub>/Gal combustible)</i>

Las emisiones derivadas de los generadores eléctricos se han calculado a partir de información del combustible empleado, en este caso diésel, multiplicando dicha cantidad por el factor de emisión correspondiente.



Para la realización de este cálculo se partió del supuesto de que el combustible abastecido a los grupos electrógenos durante el 2018 fue consumido en ese mismo año.

### 8.3 Emisiones derivadas de los extintores

Dado que se ha contabilizado directamente el CO<sub>2</sub> emitido por los extintores, no es necesario realizar cálculos adicionales con el fin de estimar las emisiones derivadas de dicha actividad. Se asume que toda la cantidad recargada se consumió durante el periodo de este reporte.

Para el cálculo de las emisiones derivadas del consumo de halotrón, se ha considerado la ecuación:

$$Ery = Cry \times PCGr$$

Donde:

*Ery* Emisiones por consumo de halotrón, en el año y (kg HFC)

*Cry* Consumo de halotrón en el año y (Kg)

*PCGr* Potencial de Calentamiento Global del gas refrigerante

### 8.4 Emisiones derivadas del gas refrigerante de los equipos de aire acondicionado

Para el cálculo de generación de emisiones derivadas del consumo de los gases refrigerantes empleados en los equipos de aire acondicionado se ha considerado la ecuación:

$$Ery = Cry \times PCGr$$

Donde:

*Ery* Emisiones por consumo de gas refrigerante, en el año y (kg HFC)

*Cry* Consumo de gas refrigerante en el año y (Kg)

*PCGr* Potencial de Calentamiento Global del gas refrigerante

Los gases refrigerantes incluidos en el presente inventario son el R-22 y el R410-A cuyo PCG se obtuvo según los reportes del IPCC (Quinto reporte). Para la realización de este cálculo, se ha hecho uso de los valores de recarga de gases refrigerante proporcionada por el COFIDE.

### 8.5 Procesamiento de las encuestas de transporte

Para este 2018 se llevó a cabo una encuesta de transporte realizada a una muestra de 142 colaboradores, la cual recopiló información sobre el lugar de residencia de los colaboradores y la forma de transporte en la ruta casa-trabajo.

Para el estudio se ha calculado la distancia recorrida por cada uno de los colaboradores que participaron de la encuesta a su centro de labores mediante una tabla de distancias obtenidas a partir de la información de Google Maps. Dichos resultados se han extrapolado al total de trabajadores en la institución, teniendo en cuenta la proporción de los diferentes medios de transporte utilizados. Se ha utilizado esta metodología pues toma en cuenta una muestra representativa de trabajadores del COFIDE.



## 8.6 Emisiones derivadas del transporte aéreo

Para el transporte aéreo del personal se ha considerado la ecuación:

$$EVy = Dpy \times EFp \times RFI$$

Donde:

<i>EVy</i>	<i>Emisiones por transporte aéreo del personal, en el año y (kg CO<sub>2</sub>)</i>
<i>Dpy</i>	<i>Distancia recorrida por cada pasajero en el año y (kilómetros/pasajero) (km)</i>
<i>EFp</i>	<i>Factor de emisión por distancia recorrida de cada pasajero (kg CO<sub>2</sub>/km)</i>
<i>RFI</i>	<i>Índice de radiación (valor)</i>

El factor de emisión para transporte aéreo depende de la distancia recorrida por pasajero (medida como origen-destino) expresada en kilómetros. En este caso, el factor de emisión utilizado se obtuvo de *UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting - 2018, bussiness travel air*.

Los kilómetros recorridos mediante transporte aéreo se estimaron a partir de información sobre los viajes proporcionada por el COFIDE. Dicha información contenía los itinerarios y el número de viajes. Para el cálculo de los kilómetros recorridos se han empleado datos de distancias entre aeropuertos de la página web: <http://www.gcmap.com/>.

## 8.7 Emisiones derivadas del consumo de papel

Para el cálculo de generación de emisiones derivadas del consumo de papel se ha considerado la ecuación:

$$Epy = Cpy \times EFp$$

Donde:

<i>Epy</i>	<i>Emisiones por consumo de papel, en el año y (kgCO<sub>2</sub>)</i>
<i>Cpy</i>	<i>Consumo de papel en el año y (Kg)</i>
<i>EFp</i>	<i>Factor de emisión para el consumo de papel (Kg CO<sub>2</sub>/kg papel)</i>

Para calcular las emisiones derivadas del consumo de papel, se sumaron todos los insumos de papel de la empresa y se multiplicó dicha cantidad por el factor de emisión correspondiente. El factor de emisión del papel proviene del análisis realizado por el *Environment Protection Agency (EPA)* sobre productos de papel ("*Paper products*"), en el 2015.

La información sobre el papel se obtuvo de la base de datos de la cantidad de papel comprado en el año 2018. El cálculo del peso se ha realizado a partir del gramaje de dicho papel, el tamaño y la cantidad empleada.

## 8.8 Emisiones derivadas de la generación de residuos sólidos

Para el cálculo de generación de emisiones derivadas de la descomposición de los residuos sólidos se ha utilizado el factor de emisión de Costa Rica (Instituto de Meteorología de Costa Rica, 2017), considerando las emisiones de metano generadas al ingresar los residuos sólidos generales en un relleno sanitario. La cantidad de residuos sólidos generados durante 2018 en CODIFE fue alcanzada por la empresa y utilizada en la siguiente ecuación:



$$\text{Emisiones } CH_{4RRSS} = Q_{RRSS} \times EF_{\text{Relleno Sanitario}}$$

Donde:

$Emisiones CH_{4RRSS}$	<i>Emisiones de metano por generación de residuos sólidos</i>
$Q_{RRSS}$	<i>Cantidad de residuos sólidos generados por la empresa (kg)</i>
$EF_{\text{Relleno Sanitario}}$	<i>Factor de emisión de metano de residuos sólidos ingresados al relleno sanitario (kg CH<sub>4</sub>/kg de residuos sólidos)</i>
$RRSS$	<i>Residuos sólidos generales</i>

Ya que los residuos de papel son 100% reciclados, siendo entregados a una ONG, no se han considerado dentro de la contabilidad.

### 8.9 Emisiones derivadas del consumo de agua de la red

Para calcular el las emisiones por consumo de agua de la red se utilizó la siguiente ecuación:

$$EEy = ECy \times EFy$$

Donde:

$EEy$	<i>emisiones por consumo de agua, en el año y v</i>
$ECy$	<i>consumo de agua, en el año y [m<sup>3</sup>]</i>
$EFy$	<i>factor de emisión por consumo de agua, en el año y [tCO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>]</i>

El factor de emisión por consumo de agua fue calculado en base a las emisiones generadas en el tratamiento, distribución y post-tratamiento de agua en la ciudad de Lima, empleando para ello la Huella de Carbono de Sedapal del año 2011, pues se trata de un estudio acorde con la realidad del país, dividiéndola entre el total de m<sup>3</sup> tratados durante dicho año.

### 8.10 Emisiones derivadas de transporte de equipos, materiales y documentos

Respecto a las emisiones de CO<sub>2</sub> por transporte de equipos, materiales y documentos, éstas se obtienen de la multiplicación de los kilómetros recorridos por el factor de emisión de dichos kilómetros asociado al tipo de vehículo utilizado, así como las toneladas transportadas por kilómetro, como se muestra a continuación:

$$\text{Emisión} = \sum_a (\text{tn. km} \times EF_a)$$

Donde:

$Emisión_a$	<i>Emisiones de CO<sub>2</sub> (kg)</i>
$Tn.km$	<i>Toneladas transportadas por kilómetro (tn.km)</i>
$EF_a$	<i>Factor de emisión (kg/tn.km)</i>
$a$	<i>Tipo de vehículo (Aéreo o terrestre)</i>

El factor de emisión para el transporte de bienes depende de la distancia recorrida por el bien enviado (medida como origen-destino) expresada en kilómetros, así como del peso transportado por kilómetro de ruta. En este caso, el factor



de emisión utilizado se obtuvo de la Guía del *GHG Protocol*, obtenido del informe realizado por el *Department of Energy and Climate Change* del Reino Unido (2017 *Government GHG Conversion Factors*).

Los kilómetros aéreos recorridos se estimaron a partir de información sobre los envíos proporcionada por el COFIDE. Dicha información contenía los itinerarios, el número de viajes y el peso total que se envió en cada ruta. Para el cálculo de los kilómetros recorridos se han empleado datos de distancias entre aeropuertos de la página web: <http://www.gcmap.com/>. Asimismo, los kilómetros terrestres recorridos se estimaron a partir de información sobre los envíos también proporcionada por COFIDE. Dicha información contenía los itinerarios y el peso que se envió en cada ruta. Para el cálculo de los kilómetros recorridos se han empleado datos de distancias (origen – destino) de la página web: <https://www.google.com.pe/maps>. En los casos donde no se detalló el tipo de transporte (aéreo o terrestre) se decidió asignar como aéreo ante la existencia de un aeropuerto en la ciudad de destino, caso contrario se determinó como terrestre.





## 9. Conclusiones y Recomendaciones

La HC de COFIDE ascendió a 367.93 tCO<sub>2</sub>eq, de las cuales el 56.67% pertenecen al Alcance 3, 40.01% proviene de las emisiones del Alcance 2, y el 3.32% corresponden al Alcance 1. Del total de emisiones de GEI, las tres principales fuentes de emisión son, en primer lugar, el consumo de electricidad, con el 40.01% (147.21 tCO<sub>2</sub>eq) de las emisiones, seguidas de las emisiones generadas por el desplazamiento del personal al trabajo con 25.87% (95.20 tCO<sub>2</sub>eq) y las emisiones generadas por los viajes aéreos por motivo de trabajo con 13.67% (50.30 tCO<sub>2</sub>eq).

En ese sentido, en lo que respecta al *status* de la información recibida este año, se identificaron puntos de atención en el proceso de recopilación. Tal como se puntualizó en la Sección 7 del presente informe, debido a su importancia, las siguientes fuentes de emisiones requerirían ajustes en su registro y monitoreo para futuras mediciones más representativas:

- **Desplazamiento de colaboradores a su centro de trabajo, y viceversa:** Se trata de la segunda fuente de emisión más importante, sin embargo, podría estar asociada a mucha incertidumbre debido principalmente a que las emisiones asociadas se estiman a partir de una encuesta (muestra) y se proyecta al total de colaboradores. Aunque la muestra tomada para este año es representativa (142 frente a 190 colaboradores), se recomienda la participación del total de colaboradores para que los resultados y proyecciones desarrolladas a partir de la encuesta se ajusten aún más a la realidad.

Asimismo, se evidenció que la información que es generada por la prestación de servicios por terceros (proveedores) tiene altas oportunidades de mejora, tales como el desplazamiento de taxis y el consumo de gas refrigerante para equipos de aire acondicionado:

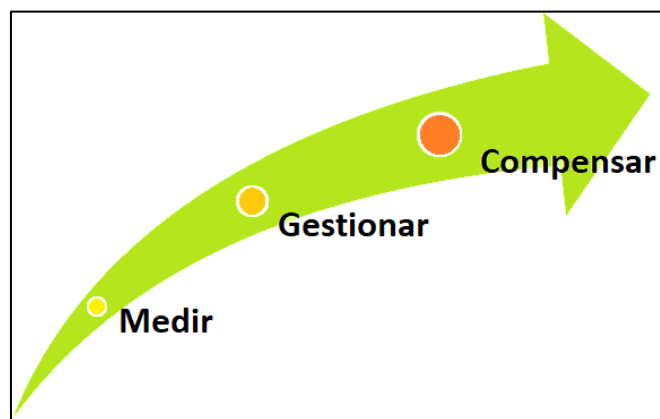
- **Desplazamiento en taxis:** Para el presente informe la información que COFIDE entregó fue el monto (gasto en soles durante 2018) referente al desplazamiento en taxis. Aunque el cálculo de las emisiones de GEI asociadas puede ejecutarse a partir de este dato, en base a un factor kilómetro/soles proveniente de un estudio desarrollado por Libélula, la información que permite realizar una estimación más acertada incluye datos de Origen – Destino para cada servicio, a nivel de Distritos al menos. Tal detalle puede ser solicitado a las empresas que prestan dicho servicio.
- **Aire acondicionado:** COFIDE reportó para cada equipo de aire acondicionado la misma cantidad de recarga de gas refrigerante (1kg), independientemente del tipo. Se sugiere solicitar a los proveedores, como parte de la orden de servicio y el detalle técnico del mantenimiento realizado a los equipos de aire acondicionado (sugerencia en el Anexo 3), la cantidad (kg) de gas refrigerante recargado en ellos.



## 10. Medidas para la reducción de emisiones

Según su Reporte de Sostenibilidad 2017<sup>8</sup>, COFIDE ha compensado sus emisiones de GEI mediante la adquisición de créditos de carbono provenientes del proyecto REDD+ "Parque Nacional Cordillera Azul". Dicha acción, que forma parte de su compromiso con la lucha contra el cambio climático, le ha dado el *status* de **Carbono Neutral** en los últimos dos años. No obstante, reducir su HC involucrando aspectos de eficiencia interna es un tema pendiente que puede abordarse con las recomendaciones detalladas a continuación.

**Figura 5. Programa de Gestión de Emisiones**



Se ha identificado que la empresa no cuenta con un **Programa de Gestión de Emisiones** que proporcione un marco y oriente bajo ciertas directrices cualquier iniciativa para reducir sus emisiones de GEI. COFIDE podría implementar uno y alinear dicho programa a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y otros estándares / programas internacionales que tengan sinergias potenciales entre sí. De esta manera, se logrará que responda a distintas iniciativas a la vez, permaneciendo también alineado al *core* del negocio. Asimismo, es importante considerar la forma en que el crecimiento proyectado de COFIDE afecta sus emisiones de GEI, con el objetivo de desarrollar una estrategia de largo plazo, coordinada con las áreas pertinentes, permitiendo desacoplar el crecimiento de la organización con la generación de éstas.

Para el diseño y posterior desarrollo de la estrategia empresarial ha sido necesario conocer y analizar principales las emisiones asociadas a su actividad a partir de los resultados de este estudio. En ese sentido, se plantean algunas medidas como primer paso en la mitigación de las emisiones de COFIDE:

- **Consumo de energía eléctrica:** Es la fuente de emisiones de GEI más importante en COFIDE, representando el 40% de su HC. En la tabla 08 se indican algunas medidas para los ámbitos de iluminación, climatización y equipos electrónicos. Para una mayor profundidad, se recomienda realizar un estudio de eficiencia energética en las oficinas de la empresa. Dicha inversión implicará un ahorro significativo para la empresa en el mediano plazo,

<sup>8</sup> Portal WEB COFIDE, Reporte de Sostenibilidad 2017 (primero referenciado GRI): <https://www.cofide.com.pe/COFIDE/files/Reporte%20de%20Sostenibilidad%20-%20GRI%20Cofide%202017%20-%20VF.pdf>, consultado el 22 de abril del 2019.



tras la identificación de los *hotspots* de consumo y posterior implementación de tecnologías y/o medidas *ad hoc* de consumo eficiente involucrando hábitos del personal.

**Tabla 08. Medidas de mitigación en consumo de electricidad**

<b>Tipo</b>	<b>Medidas</b>
<b>Iluminación</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cambio de luminarias por unas más eficientes (LED).</li><li>- Luminarias con sensores de movimiento para las zonas con poca movilización del personal (Ej: Pasillos y servicios higiénicos).</li><li>- Aprovechamiento de la luz natural en horas de la mañana y días de verano.</li><li>- Evaluar la distribución de los espacios de trabajo para optimizar el aprovechamiento de la luz natural y el uso de luminarias.</li></ul>
<b>Climatización</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Implementación de un sistema de control y regulación de la climatización.</li><li>- Asegurarse de no mantener encendidos los aires acondicionados en lugares en los que no se está trabajando.</li><li>- Cerrar las puertas y ventanas en los espacios donde se ha prendido el aire acondicionado.</li></ul>
<b>Equipos electrónicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Configuración de ahorro de energía en computadoras (sleep mode).</li><li>- Asegurarse del apagado de los equipos ofimáticos cuando termine la jornada laboral.</li><li>- Cambio progresivo a equipos más eficientes y a aquellos que cuenten con el etiquetado de eficiencia energética.</li></ul>

- **Desplazamiento de colaboradores a su centro de trabajo y uso de taxis:** Se trata de la segunda fuente de emisión en importancia. Se recomienda la promoción de medios de transporte más limpios (bicicleta, moto eléctrica, etc). Asimismo, la implementación de un proyecto de *carpooling* se presenta como una opción interesante ya que se encontró que el alrededor de 45% de los colaboradores se transportan en vehículos propios o taxis. Estas medidas también son útiles para aminorar el uso de taxis.

**Tabla 09. Medidas de mitigación en Transporte**

Tipo	Medidas
<b>Desplazamiento de personal y uso de taxis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover el uso de bicicletas mediante campañas internas, generación de infraestructura para su estacionamiento, créditos para la compra de bicicletas, u otros incentivos.</li> <li>- Fomentar el uso de carros compartidos (carpooling) entre los colaboradores.</li> <li>- Promover el teletrabajo, ciertos días al mes pueden ser destinados para este fin.</li> <li>- Promover el uso de bicicletas o medios de transporte público para asistir a reuniones en lugar de taxi.</li> <li>- Promover reuniones virtuales</li> </ul>

- **Viajes en avión:** Adicionalmente, se incluyen algunas alternativas para reducir los viajes en avión, los cuales contribuyen con el 13.7% de las emisiones totales.

**Tabla 10. Medidas de mitigación en Transporte**

Tipo	Medidas
<b>Viajes en Avión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover las reuniones virtuales para reducir el número de viajes.</li> <li>- Agrupar varias reuniones durante un viaje a fin de reducir la cantidad de viajes en el año.</li> </ul>

- **Consumo de papel:** Finalmente, vemos que el consumo de papel aporta un 7% de las emisiones totales, y por tanto hay margen a realizar mejoras para un menor impacto en emisiones de carbono, como se muestra en la tabla 11.

**Tabla 11. Medidas de mitigación en consumo de papel**

Tipo	Medidas
<b>Consumo de papel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar potencial de digitalización de procesos internos: informes, formularios, documentos, facturas, etc.</li> <li>- Utilizar impresoras que requieran un usuario para realizar impresiones. De esa manera se tendrá un control y contabilidad de los documentos impresos.</li> <li>- Promover el uso del correo electrónico y el uso de las carpetas compartidas para reducir el uso innecesario de papel para las comunicaciones y la distribución de documentos.</li> <li>- Realizar campañas de sensibilización a los colaboradores para que reduzcan el uso del papel.</li> </ul>



## 11. Referencias

- Carbon Trust. (2007). *Carbon footprint. An introduction for organizations*. Recuperado el 8 de 10 de 2011, de [www.carbontrust.co.uk](http://www.carbontrust.co.uk)
- COES (2019) Memoria Anual 2018
- COES (2019) Balance de Energía Firme 2018
- COFIDE (2018). Reporte de Sostenibilidad 2017 (primero referenciado GRI), consultado el 22 de abril del 2019: <https://www.cofide.com.pe/COFIDE/files/Reporte%20de%20Sostenibilidad%20-%20GRI%20Cofide%202017%20-%20VF.pdf>
- EPPA (2012). *Paper Products. EPA's Waste Reduction Model (WARM)*. Washington, DC: U.S. Environmental Protection Agency
- Department for Environment Food & Rural Affairs (2013). *Environmental Reporting Guidelines: Including mandatory greenhouse gas emissions reporting guidance*.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2007). Cambio Climático 2007: Informe de Síntesis. Contribución de los grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Ginebra, Suiza: Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisenger, A.
- International Energy Agency (IEA) (2011). *Electricity-specific emission factors for grid electricity. Technical paper*. Matthew Brander, Aman Sood, Charlotte Wylie, Amy Haughton, y Jessica Lovell. <http://ecometrica.com/assets//Electricity-specific-emission-factors-for-grid-electricity.pdf>
- International Energy Agency (IEA) (2012). *CO<sub>2</sub> emissions from fuel combustion highlights*. Edición 2012. Paris: International Energy Agency.
- IPCC (1996). Directrices para inventarios nacionales de GEI.
- IPCC (2006). Directrices revisadas para inventarios nacionales de GEI.
- IPCC (2014). Climate Change 2013. The physical Science Basis.
- Libélula. (2011). Rumbo a una economía sostenible en el Perú. Oportunidades de Negocios Bajos en Emisiones de Carbono. Lima, Perú.
- Ministerio de Energía y Minas. (2005). Reglamento de la ley de promoción del mercado de biocombustible. Decreto Supremo N° 013-2005-EM.
- Portal WEB COFIDE, Conozca COFIDE: <https://www.cofide.com.pe/COFIDE/conozca>, consultada el 24 de Abril del 2019.
- Smith School of Enterprise & 2degrees. (Junio de 2011). *Sustainable competitive advantage. The 4th economic revolution: Unavoidable opportunity*. Recuperado el 26 de julio de 2011, de White Series Papers. 2degrees: [www.2degreesbusiness.com/strategic-consulting](http://www.2degreesbusiness.com/strategic-consulting)
- WBCSD & WRI. (2004). *Greenhouse gas protocol – A corporate accounting and reporting standard*. USA.
- World Bank (2009). *World Development Report 2010: Development and Climate Change*. Washington, D.C.
- World Resources Institute (2009). *World greenhouse emissions in 2005*. Washington, DC.



## Información de contacto:

David García e Hilany Buchelli  
Creación y Desarrollo  
Teléfono: 480 0078



**libélula**

*Gestión en Cambio Climático y Comunicación*

Calle Juan de la Fuente 625, Miraflores,  
Lima 18 Perú

[info@libelula.com.pe](mailto:info@libelula.com.pe)

Central telefónica: (+511) 480 0078

[www.libelula.pe](http://www.libelula.pe)

Libélula es una empresa consultora especializada en Cambio Climático y comunicaciones.

Desde el 2007, Libélula viene desarrollando iniciativas responsables en empresas e instituciones que buscan incorporar el valor de la sostenibilidad en sus operaciones.

Libélula lleva adelante innovadores proyectos que articulan a organizaciones privadas, públicas y de la sociedad civil en el diseño de políticas y acciones para construir un mejor futuro frente al cambio climático.

**CAMBIA EL RUMBO, CAMBIA EL MUNDO**



## Anexo 1: Valores de PCG para los principales GEI.

Tabla A1-01. Valores de PCG<sup>9</sup>.

Acronym, Common Name or Chemical Name	Chemical Formula	Lifetime (Years)	Radiative Efficiency (W m <sup>-2</sup> ppb <sup>-1</sup> )	AGWP 20-year (W m <sup>-2</sup> yr kg <sup>-1</sup> )	GWP 20-year	AGWP 100-year (W m <sup>-2</sup> yr kg <sup>-1</sup> )	GWP 100-year	AGTP 20-year (K kg <sup>-1</sup> )	GTP 20-year	AGTP 50-year (K kg <sup>-1</sup> )	GTP 50-year	AGTP 100-year (K kg <sup>-1</sup> )	GTP 100-year
Carbon dioxide	CO <sub>2</sub>	see*	1.37e-5	2.49e-14	1	9.17e-14	1	6.84e-16	1	6.17e-16	1	5.47e-16	1
Methane	CH <sub>4</sub>	12.4 <sup>†</sup>	3.63e-4	2.09e-12	84	2.61e-12	28	4.62e-14	67	8.69e-15	14	2.34e-15	4
Fossil methane†	CH <sub>4</sub>	12.4 <sup>†</sup>	3.63e-4	2.11e-12	85	2.73e-12	30	4.68e-14	68	9.55e-15	15	3.11e-15	6
Nitrous Oxide	N <sub>2</sub> O	121 <sup>†</sup>	3.00e-3	6.58e-12	264	2.43e-11	265	1.89e-13	277	1.74e-13	282	1.28e-13	234
<b>Chlorofluorocarbons</b>													
CFC-11	CCl <sub>3</sub> F	45.0	0.26	1.72e-10	6900	4.28e-10	4660	4.71e-12	6890	3.01e-12	4890	1.28e-12	2340
CFC-12	CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	100.0	0.32	2.69e-10	10,800	9.39e-10	10,200	7.71e-12	11,300	6.75e-12	11,000	4.62e-12	8450
CFC-13	CCF <sub>3</sub>	640.0	0.25	2.71e-10	10,900	1.27e-09	13,900	7.99e-12	11,700	8.77e-12	14,200	8.71e-12	15,900
CFC-113	CCl <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub>	85.0	0.30	1.62e-10	6490	5.34e-10	5820	4.60e-12	6730	3.85e-12	6250	2.45e-12	4470
CFC-114	CClF <sub>2</sub> CCF <sub>3</sub>	190.0	0.31	1.92e-10	7710	7.88e-10	8590	5.60e-12	8190	5.56e-12	9020	4.68e-12	8550
CFC-115	CClF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	1,020.0	0.20	1.46e-10	5860	7.03e-10	7670	4.32e-12	6310	4.81e-12	7810	4.91e-12	8980
<b>Hydrochlorofluorocarbons</b>													
HCFC-21	CHCl <sub>2</sub> F	1.7	0.15	1.35e-11	543	1.35e-11	148	1.31e-13	192	1.59e-14	26	1.12e-14	20
HCFC-22	CHClF <sub>2</sub>	11.9	0.21	1.32e-10	5280	1.62e-10	1760	2.87e-12	4200	5.13e-13	832	1.43e-13	262
HCFC-122	CHCl <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> Cl	1.0	0.17	5.43e-12	218	5.43e-12	59	4.81e-14	70	6.25e-15	10	4.47e-15	8
HCFC-122a	CHClCFCl <sub>2</sub>	3.4	0.21	2.36e-11	945	2.37e-11	258	2.91e-13	426	2.99e-14	48	1.96e-14	36
HCFC-123	CHCl <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	1.3	0.15	7.28e-12	292	7.28e-12	79	6.71e-14	98	8.45e-15	14	6.00e-15	11
HCFC-123a	CHClCF <sub>2</sub> Cl	4.0	0.23	3.37e-11	1350	3.39e-11	370	4.51e-13	659	4.44e-14	72	2.81e-14	51
HCFC-124	CHClCF <sub>2</sub>	5.9	0.20	4.67e-11	1870	4.83e-11	527	7.63e-13	1120	7.46e-14	121	4.03e-14	74
HCFC-132c	CH <sub>2</sub> FCFCl <sub>2</sub>	4.3	0.17	3.07e-11	1230	3.10e-11	338	4.27e-13	624	4.14e-14	67	2.58e-14	47
HCFC-141b	CH <sub>2</sub> CClF <sub>2</sub>	9.2	0.16	6.36e-11	2550	7.17e-11	782	1.27e-12	1850	1.67e-13	271	6.09e-14	111
HCFC-142b	CH <sub>2</sub> CClF <sub>2</sub>	17.2	0.19	1.25e-10	5020	1.82e-10	1980	3.01e-12	4390	8.46e-13	1370	1.95e-13	356
HCFC-225ca	CHCl <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	1.9	0.22	1.17e-11	469	1.17e-11	127	1.17e-13	170	1.38e-14	22	9.65e-15	18
HCFC-225cb	CHClCF <sub>2</sub> CClF <sub>2</sub>	5.9	0.29	4.65e-11	1860	4.81e-11	525	7.61e-13	1110	7.43e-14	120	4.01e-14	73
(E)-1-Chloro-3,3,3-trifluoroprop-1-ene	trans-CF <sub>2</sub> CH=CHCl	26.0 days	0.04	1.37e-13	5	1.37e-13	1	1.09e-15	2	1.54e-16	<1	1.12e-16	<1

<sup>9</sup> Valores de Potencial de Calentamiento Global extraído del AR5 – IPCC.



Tabla A1-01. (...)

Acronym, Common Name or Chemical Name	Chemical Formula	Lifetime (Years)	Radiative Efficiency (W m <sup>-2</sup> ppb <sup>-1</sup> )	AGWP 20-year (W m <sup>-2</sup> yr kg <sup>-1</sup> )	GWP 20-year	AGWP 100-year (W m <sup>-2</sup> yr kg <sup>-1</sup> )	GWP 100-year	AGTP 20-year (K kg <sup>-1</sup> )	GTP 20-year	AGTP 50-year (K kg <sup>-1</sup> )	GTP 50-year	AGTP 100-year (K kg <sup>-1</sup> )	GTP 100-year
<i>Hydrofluorocarbons</i>													
HFC-23	CHF <sub>3</sub>	222.0	0.18	2.70e-10	10,800	1.14e-09	12,400	7.88e-12	11,500	7.99e-12	13,000	6.95e-12	12,700
HFC-32	CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	5.2	0.11	6.07e-11	2430	6.21e-11	677	9.32e-13	1360	8.93e-14	145	5.17e-14	94
HFC-41	CHF	2.8	0.02	1.07e-11	427	1.07e-11	116	1.21e-13	177	1.31e-14	21	8.82e-15	16
HFC-125	CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	28.2	0.23	1.52e-10	6090	2.91e-10	3170	3.97e-12	5800	1.84e-12	2980	5.29e-13	967
HFC-134	CHF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub>	9.7	0.19	8.93e-11	3580	1.02e-10	1120	1.82e-12	2660	2.54e-13	412	8.73e-14	160
HFC-134a	CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub>	13.4	0.16	9.26e-11	3710	1.19e-10	1300	2.09e-12	3050	4.33e-13	703	1.10e-13	201
HFC-143	CH <sub>3</sub> CHF <sub>2</sub>	3.5	0.13	3.00e-11	1200	3.01e-11	328	3.76e-13	549	3.82e-14	62	2.49e-14	46
HFC-143a	CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	47.1	0.16	1.73e-10	6940	4.41e-10	4800	4.76e-12	6960	3.12e-12	5060	1.37e-12	2500
HFC-152	CH <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub> F	0.4	0.04	1.51e-12	60	1.51e-12	16	1.25e-14	18	1.71e-15	3	1.24e-15	2
HFC-152a	CH <sub>3</sub> CHF <sub>2</sub>	1.5	0.10	1.26e-11	506	1.26e-11	138	1.19e-13	174	1.47e-14	24	1.04e-14	19
HFC-161	CH <sub>3</sub> CHF	66.0 days	0.02	3.33e-13	13	3.33e-13	4	2.70e-15	4	3.76e-16	<1	2.74e-16	<1
HFC-227ca	CF <sub>3</sub> CF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub>	28.2	0.27	1.27e-10	5080	2.42e-10	2640	3.31e-12	4830	1.53e-12	2480	4.41e-13	806
HFC-227ea	CF <sub>3</sub> CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	38.9	0.26	1.34e-10	5360	3.07e-10	3350	3.61e-12	5280	2.12e-12	3440	7.98e-13	1460
HFC-236cb	CH <sub>3</sub> CF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	13.1	0.23	8.67e-11	3480	1.11e-10	1210	1.94e-12	2840	3.92e-13	636	1.01e-13	185
HFC-236ea	CHF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	11.0	0.30 <sup>a</sup>	1.03e-10	4110	1.22e-10	1330	2.18e-12	3190	3.53e-13	573	1.06e-13	195
HFC-236fa	CF <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	242.0	0.24	1.73e-10	6940	7.39e-10	8060	5.06e-12	7400	5.18e-12	8400	4.58e-12	8380
HFC-245ca	CH <sub>3</sub> CF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub>	6.5	0.24 <sup>b</sup>	6.26e-11	2510	6.56e-11	716	1.07e-12	1570	1.09e-13	176	5.49e-14	100
HFC-245cb	CF <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	47.1	0.24	1.67e-10	6680	4.24e-10	4620	4.58e-12	6690	3.00e-12	4870	1.32e-12	2410
HFC-245ea	CHF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub>	3.2	0.16 <sup>c</sup>	2.15e-11	863	2.16e-11	235	2.59e-13	378	2.70e-14	44	1.79e-14	33
HFC-245eb	CH <sub>3</sub> FCHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	3.1	0.20 <sup>c</sup>	2.66e-11	1070	2.66e-11	290	3.15e-13	460	3.31e-14	54	2.20e-14	40
HFC-245fa	CHF <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	7.7	0.24	7.29e-11	2920	7.87e-11	858	1.35e-12	1970	1.51e-13	245	6.62e-14	121
HFC-263lb	CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	1.2	0.10 <sup>c</sup>	6.93e-12	278	6.93e-12	76	6.31e-14	92	8.02e-15	13	5.70e-15	10
HFC-272ca	CH <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	2.6	0.07	1.32e-11	530	1.32e-11	144	1.46e-13	213	1.61e-14	26	1.09e-14	20
HFC-329p	CHF <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	28.4	0.31	1.13e-10	4510	2.16e-10	2360	2.94e-12	4290	1.37e-12	2220	3.96e-13	725
HFC-365mfc	CH <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	8.7	0.22	6.64e-11	2660	7.38e-11	804	1.30e-12	1890	1.62e-13	262	6.24e-14	114
HFC-43-10mee	CF <sub>3</sub> CHFCH <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	16.1	0.42 <sup>a</sup>	1.08e-10	4310	1.51e-10	1650	2.54e-12	3720	6.62e-13	1070	1.54e-13	281
HFC-1132a	CH <sub>2</sub> =CF <sub>2</sub>	4.0 days	0.004 <sup>d</sup>	3.87e-15	<1	3.87e-15	<1	3.08e-17	<1	4.35e-18	<1	3.18e-18	<1
HFC-1141	CH <sub>2</sub> =CHF	2.1 days	0.002 <sup>d</sup>	1.54e-15	<1	1.54e-15	<1	1.23e-17	<1	1.73e-18	<1	1.27e-18	<1
(Z)-HFC-1225ye	CF <sub>2</sub> CF=CHF(Z)	8.5 days	0.02	2.14e-14	<1	2.14e-14	<1	1.70e-16	<1	2.40e-17	<1	1.76e-17	<1
(E)-HFC-1225ye	CF <sub>2</sub> CF=CHF(E)	4.9 days	0.01	7.25e-15	<1	7.25e-15	<1	5.77e-17	<1	8.14e-18	<1	5.95e-18	<1
(Z)-HFC-1234ze	CF <sub>2</sub> CH=CHF(Z)	10.0 days	0.02	2.61e-14	1	2.61e-14	<1	2.08e-16	<1	2.93e-17	<1	2.14e-17	<1
HFC-1234yf	CF <sub>2</sub> CF=CH <sub>2</sub>	10.5 days	0.02	3.22e-14	1	3.22e-14	<1	2.57e-16	<1	3.62e-17	<1	2.65e-17	<1
(E)-HFC-1234ze	trans-CF <sub>2</sub> CH=CHF	16.4 days	0.04	8.74e-14	4	8.74e-14	<1	6.98e-16	<1	9.82e-17	<1	7.18e-17	<1
(Z)-HFC-1336	CF <sub>2</sub> CH=CHCF <sub>2</sub> (Z)	22.0 days	0.07 <sup>d</sup>	1.54e-13	6	1.54e-13	2	1.23e-15	2	1.73e-16	<1	1.26e-16	<1





## Anexo 2: Fuentes de factores de emisión y de conversión

A continuación, se detallan las fuentes de los factores de emisión y conversión para el cálculo del inventario, cualquier cambio será tenido en consideración para los siguientes informes y, si fuera necesario, para recalcular el año base.

**Tabla A2-01 - Factores de emisión.**

Conceptos	Fuente
<b>Datos de Transporte Terrestre</b>	
<b>Rendimientos</b>	
Rendimiento Gasolina	IPCC 2006
Rendimiento Diesel	IPCC 2006
Rendimiento GLP	IPCC 2006
Rendimiento GNV	Plan CC 2014, proyecto de planificación ante el cambio climático del Perú, Fase 1
Rendimiento bicicleta eléctrica	Libélula
<b>Ocupación de Vehículos</b>	
Bus	Estudio obtención créditos VCS tren eléctrico
<b>Combustibles: Valor Calórico Neto (VCN)</b>	
VCN Gasolina	Balance Nacional de Energía Perú 2014
VCN Diesel	Balance Nacional de Energía Perú 2014
VCN GLP	Balance Nacional de Energía Perú 2014
VCN GNV	Balance Nacional de Energía Perú 2014
VCN Energía eléctrica	Balance Nacional de Energía Perú 2014
<b>Factores de Emisión Combustión Móvil por Tipo de Combustible</b>	
<b>Gasolina</b>	
CO <sub>2</sub>	OMU (CAF)
CH <sub>4</sub>	OMU (CAF)
N <sub>2</sub> O	OMU (CAF)
<b>Diesel</b>	
CO <sub>2</sub>	OMU (CAF)
CH <sub>4</sub>	OMU (CAF)
N <sub>2</sub> O	OMU (CAF)
<b>GLP</b>	
CO <sub>2</sub>	OMU (CAF)
CH <sub>4</sub>	OMU (CAF)
N <sub>2</sub> O	OMU (CAF)
<b>GNV (Se toma en cuenta el GLC)</b>	
CO <sub>2</sub>	OMU (CAF)
CH <sub>4</sub>	OMU (CAF)
N <sub>2</sub> O	OMU (CAF)
<b>Tren eléctrico</b>	
CO <sub>2</sub> e(calculado)	Calculado por Libélula



Conceptos	Fuente
<b>Factores de Emisión para Transporte Aéreo</b>	
<b>Vuelos Nacionales</b>	
CO <sub>2</sub>	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting – 2018
CH <sub>4</sub>	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting – 2018
N <sub>2</sub> O	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting – 2018
<b>Vuelos Internacionales</b>	
CO <sub>2</sub>	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting – 2018
CH <sub>4</sub>	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting – 2018
N <sub>2</sub> O	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting – 2018
<b>Factores de Emisión para mensajería</b>	
<b>Mensajería aérea</b>	
CO <sub>2</sub>	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting - 2018
CH <sub>4</sub>	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting - 2018
N <sub>2</sub> O	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting - 2018
<b>Mensajería terrestre</b>	
CO <sub>2</sub>	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting - 2018
CH <sub>4</sub>	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting - 2018
N <sub>2</sub> O	UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting - 2018
<b>Factor de Emisión Consumo de Agua</b>	
Sedapal año 2016	Calculado por Libélula en base a la HC de Sedapal
<b>Factor de Emisión Generación Eléctrica</b>	
Factor de la Red Eléctrica Nacional 2018	Calculado por Libélula en base al reporte de SEIN
<b>Factor de Emisión pérdidas en el transporte y distribución de energía Eléctrica</b>	
Factor del IEA	International Energy Agency
<b>Papel</b>	
Factor de emisión de CO <sub>2</sub> para la industria de papel	EPA Paper Products 2016
<b>Residuos</b>	
Factor de emisión de relleno sanitario	Instituto Nacional de Meteorología de Costa Rica 2017
<b>Factor de emisión para Combustión estacionaria</b>	
<b>Gasolina</b>	
CO <sub>2</sub>	IPCC (2006)
CH <sub>4</sub>	IPCC (2006)
N <sub>2</sub> O	IPCC (2006)
<b>Gas Diesel</b>	
CO <sub>2</sub>	IPCC (2006)
CH <sub>4</sub>	IPCC (2006)
N <sub>2</sub> O	IPCC (2006)
<b>Gas Natural</b>	
CO <sub>2</sub>	IPCC (2006)
CH <sub>4</sub>	IPCC (2006)
N <sub>2</sub> O	IPCC (2006)



Conceptos	Fuente
CO <sub>2</sub>	IPCC (2006)
CH <sub>4</sub>	IPCC (2006)
N <sub>2</sub> O	IPCC (2006)
<b>Potencial de Calentamiento Global</b>	
CO <sub>2</sub>	IPCC AR5
CH <sub>4</sub>	IPCC AR5
N <sub>2</sub> O	IPCC AR5
HCFC - 23	IPCC AR5
HFC-134a	IPCC AR5
HCFC 22	IPCC AR5
HFC - 410A	IPCC AR5

Fuente: Libélula Gestión en Cambio Climático y Comunicación, 2019.



### Anexo 3. Formato para recolección de información HC COFIDE.

Tabla A3-01. Servicio de recargas de gas refrigerante a equipos de aire acondicionado por proveedores.

REGISTRO DE RECARGAS DE GAS REFRIGERANTE EN SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO									
AÑO :		EMPRESA :		EBB		CLIENTE :		COFIDE	
MES :		RECARGAS DE GAS REFRIGERANTE PARA SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO - 2014							
CANT.	EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO	UBICACIÓN	CAPACIDAD (BTU)	CANTIDAD DE GAS REFRIGERANTE EN EL CIRCUITO (KG)	FECHA DE RECARGA DE GAS	TIPO DE GAS REFRIGERANTE	CANTIDAD RECARGADA (KG)	COSTO (S/.)	N° FACTURA
1	SPLIT FAN COIL	EDIFICIO - primer piso	36,000.00	5	19/03/2013	R-22	1.5	62.5	003-000574
2	SPLIT FAN COIL	EDIFICIO - segundo piso	12,000.00	1.5	19/03/2013	R-22	1	62.5	003-000574

**Libélula:**  
Ejemplo de llenado de información.

**Libélula:**  
Es un ejemplo, no necesariamente se ajusta al precio en el mercado.