



INFORME DE INVENTARIO DE EMISIONES DE  
GASES DE EFECTO INVERNADERO  
AÑO 2019

---

KAESER COMPRESORES

**TABLA DE CONTENIDO**

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	4
<b>GLOSARIO</b> .....	5
<b>1. CARACTERIZACIÓN</b> .....	6
<b>1.1. ALCANCES INCLUIDOS</b> .....	6
<b>1.2. METODOLOGÍA</b> .....	7
<b>2. RESULTADOS GENERALES</b> .....	9
<b>2.1. ALCANCE 1</b> .....	11
<b>2.2. ALCANCE 2</b> .....	12
<b>2.3. ALCANCE 3</b> .....	15
<b>2.4. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES</b> .....	16
<b>2.5. INDICADORES DE GESTIÓN</b> .....	18
<b>2.6. KAESER COMPRESORES, FRENTE A OTRAS ORGANIZACIONES</b> .....	19
<b>2.7. ESTRATEGIAS Y RECOMENDACIONES</b> .....	20
<b>2.8. DESARROLLO DE ESTRATEGIAS Y MEJORAS</b> .....	23
<b>3. PLAN DE COMPENSACIÓN</b> .....	27
<b>4. INFORME GHG PROTOCOL</b> .....	29
<b>ANEXO I – DIAGRAMA DE FLUJO METODOLOGÍA</b> .....	31
<b>ANEXO II – FACTORES DE EMISIÓN Y POTENCIALES DE CALENTAMIENTO GLOBAL</b> .....	33

**Listado de Tablas**

**Tabla 1.** Caracterización de KAESER COMPRESORES..... 6  
**Tabla 2.** Alcances y fuentes de emisión..... 7  
**Tabla 3.** Lista de chequeo para información..... 9  
**Tabla 4.** Resumen Inventario de emisiones de GEI..... 11  
**Tabla 5.** Combustibles fósiles en fuentes fijas y móviles. .... 11  
**Tabla 6.** Comportamiento 2014-2019 de los factores de emisión. .... 13  
**Tabla 7.** Participación por distritos en las emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica..... 14  
**Tabla 8.** Ítems incluidos para el alcance 3..... 15  
**Tabla 9.** Emisiones por trayectos más frecuentes vuelos corporativos. .... 15  
**Tabla 10.** Evolución histórica de las emisiones de KAESER COMPRESORES ..... 17  
**Tabla 11.** Estrategias y recomendaciones..... 24  
**Tabla 12.** Seriales compensaciones KAESER COMPRESORES ..... 28

**Gráfica 1.** Distribución de las emisiones de GEI de KAESERCOMPRESORES. .... 10  
**Gráfica 2.** Consumo mensual de energía eléctrica vs factor de emisión..... 14

**Listado de Ilustraciones.**

**Ilustración 1.** Discriminación Inventario de GEI por emisiones directas e indirectas año 2019..... 9

## INTRODUCCIÓN

Es indudable que el cambio climático es uno de los mayores retos que enfrentamos como humanidad. Es por esto que en el año 2015 se celebró la 21ª Conferencia de las Partes (COP), más conocida como “El acuerdo de París”, con el fin de evitar el aumento de la temperatura global promedio por encima de los 2°C en comparación a los niveles preindustriales. Con este acuerdo, cada una de las partes firmantes se fijó una meta para reducir sus emisiones de gases efecto invernadero (GEI). El compromiso que Colombia adquirió fue de reducir su generación de GEI en un 20%, con respecto a la proyección para el año 2030, e inclusive hasta un 30% de ser posible con cooperación internacional.

Este hito en materia ambiental por parte de Colombia representa un gran reto, no solo para el gobierno nacional, sino también para el sector industrial, institucional, comercial, empresarial y la sociedad civil. Resulta de vital importancia que, en momentos coyunturales como éste, exista una unidad colectiva y todos actuemos de manera coherente y conjunta para lograr el objetivo en común: hacer de Colombia un referente en materia de cambio climático a nivel regional y contribuir con alcanzar la meta global.

Como cualquier proceso, éste también tiene un orden a seguir, el primer paso consiste en sensibilizarse, tomar conciencia respecto a la problemática y decidir ser parte de la solución. La siguiente fase consiste en establecer una línea base e identificar el estado actual del problema y sus puntos críticos. En materia de cambio climático, esto se logra por medio de la estructuración de un inventario de emisiones de GEI, este instrumento permite medir el desempeño ambiental de las empresas puesto que se identifican las emisiones causadas a través de todo su ciclo de operación. El inventario de emisiones de GEI comprende actividades como procesos de combustión, consumo de gases refrigerantes, consumo de electricidad, manejo de residuos, vuelos corporativos, transporte terrestre, entre otros.

Hoy queremos reconocer a KAESER COMPRESORES por su compromiso frente al cambio climático, al comenzar este proceso calculando su huella de carbono; permitiendo establecer la hoja de ruta para los próximos años que permitan cumplir los objetivos adquiridos por el país.



## GLOSARIO

**CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2</sub>-e):** Unidad universal de medida que indica el potencial de calentamiento global (PCG) de cada uno de los 6 gases efecto invernadero, expresado en términos del PCG de una unidad de **dióxido de carbono**. Se utiliza para evaluar la liberación (o evitar la liberación) de diferentes GEI contra un común denominador.

**COMBUSTIÓN FIJA:** Quema de combustibles para generar electricidad, vapor, calor o energía en equipos estacionarios o fijos, como calderas, hornos, etc.

**COMBUSTIÓN MÓVIL:** Quema de combustibles por parte de vehículos automotores, ferrocarriles, aeronaves, embarcaciones u otro equipo móvil.

**EMISIONES DIRECTAS GEI:** Emisiones provenientes de fuentes que son propiedad o están bajo control de KAESER COMPRESORES que reporta.

**EMISIONES INDIRECTAS:** Emisiones que son consecuencia de las operaciones de KAESER COMPRESORES que reporta, pero que ocurren a partir de fuentes que son propiedad o están bajo control de otras empresas.

**FACTOR DE EMISIÓN:** Factor que permite estimar emisiones de GEI a partir de los datos de actividades disponibles (como toneladas de combustible consumido, toneladas de producto producido) y las emisiones totales de GEI.

**GASES EFECTO INVERNADERO (GEI):** Componentes gaseosos que se encuentran en la atmósfera y su origen es natural y antrópico. Los GEI son los 6 gases que están listados en el Protocolo de Kioto: bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>); metano (CH<sub>4</sub>); óxido nitroso (N<sub>2</sub>O); hidrofluorocarbonos (HFCs); perfluorocarbonos (PFCs); y hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>).

**HUELLA DE CARBONO:** Es la cantidad de Gases Efecto Invernadero –emitidos a la atmósfera por efecto directo o indirecto de un individuo, organización o evento.

**POTENCIA DE CALENTAMIENTO GLOBAL - PCG:** Factor que describe el impacto de la fuerza de radiación de una unidad con base en la masa de un GEI determinado, con relación a la unidad equivalente de dióxido de carbono en un periodo determinado.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Todos los conceptos son tomados del Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte – Protocolo de Gases Efecto Invernadero. GHG Protocol

## 1. CARACTERIZACIÓN

**Tabla 1.** Caracterización de KAESER COMPRESORES.

<b>EMPRESA</b>	KAESER COMPRESORES
<b>ACTIVIDADES PRINCIPALES</b>	Empresas proveedora de sistemas de aire (Compresores). Incluye plantas y oficinas administrativas.
<b>PERIODO EVALUADO</b>	1 de enero al 31 de diciembre de 2019
<b>SEDES EVALUADAS</b>	5 sedes Bogotá (principal), Medellín, Cali, Barranquilla, Bucaramanga
<b>LÍMITES</b>	<p><b>Límite Organizacional:</b> Se selecciona un enfoque de control. KAESER COMPRESORES incluye tanto las fuentes de emisión sobre las que ejerce un control directo, así como aquellas con un control indirecto, haciéndose responsable del 100% de estas emisiones.</p> <p>Se desarrolla bajo un <b>control operacional</b>, dado que KAESER COMPRESORES, tiene autoridad o control sobre la operación directa de las fuentes de emisión que cubre el presente inventario.</p> <p><b>Límite Operacional:</b> ver numeral 1.1.</p>

### 1.1. ALCANCES INCLUIDOS

**Alcance 1. Emisiones directas de GEI. (Scope 1. GHG Protocol):** Las emisiones directas ocurren de fuentes que son propiedad de o están controladas por las sedes incluidas por KAESER COMPRESORES. Se incluyen vehículos y gases refrigerantes (extintores y equipos de aire acondicionado).

**Alcance 2. Emisiones indirectas de GEI asociadas a la electricidad. (Scope 2. GHG Protocol):** Incluye las emisiones de la generación de electricidad adquirida y consumida por la institución.

**Alcance 3. Emisiones indirectas de GEI, otras emisiones. (Scope 3. GHG Protocol):** Incluye otras emisiones indirectas de la compañía asociadas a viajes corporativos, consumo de papel, generación y recuperación de residuos sólidos.

## 1.2. METODOLOGÍA

Para el inventario de emisiones de gases de efecto invernadero, KAESER COMPRESORES realiza la recolección de información para el cálculo de la huella de carbono, previa solicitud de CO2CERO®; definiendo los límites de la medición e identificando las fuentes de emisión a tener en cuenta<sup>2</sup>.

Para la generación del inventario de emisiones se utiliza el Estándar Corporativo del Protocolo De Gases Efecto Invernadero (*GHG Protocol Corporate Standard*) del *World Resources Institute* WRI y el *World Business Council for Sustainable Development* WBCSD. Esta se basa en 5 principios:



Amparados en estos 5 principios, se seleccionan las fuentes de emisión que se van a tener en consideración para el inventario:

**Tabla 2.** Alcances y fuentes de emisión.

Alcance	Fuente de emisión
Alcance 1	Consumo de combustibles fósiles (gasolina, diésel y gas natural) en los vehículos por renting.
	Gas contenido en los extintores
Alcance 2	Consumo de energía eléctrica en las sedes de la organización
Alcance 3	Emisiones asociadas a vuelos corporativos
	Emisiones asociadas al consumo de insumos (papel)
	Emisiones evitadas por el manejo de residuos

En el anexo 1 se presenta un diagrama de flujo con la metodología detallada paso por paso. Las fuentes bibliográficas, así como los factores de emisión utilizados en la construcción del inventario se presentan en el Anexo 2.

Posterior a la identificación de las fuentes de emisión, se procede a la selección de los factores de emisión (FE) a utilizar en la generación del inventario. Esto se realiza en el siguiente orden:

<sup>2</sup> La información suministrada por KAESER COMPRESORES se encuentra disponible en el siguiente link: [https://grupoempresarialecológic-my.sharepoint.com/:f/g/personal/daniel\\_vargas\\_co2cero\\_co/EnB-viDoMg5Bpbr6mKKGpigBy\\_3bU0QCpwQgCy78rdmvTg?e=u7v8Di](https://grupoempresarialecológic-my.sharepoint.com/:f/g/personal/daniel_vargas_co2cero_co/EnB-viDoMg5Bpbr6mKKGpigBy_3bU0QCpwQgCy78rdmvTg?e=u7v8Di)

- Factores de emisión propios o mediciones directas de emisiones de GEI: Si la organización cuenta con FE propios y avalados por una metodología reconocida se pueden utilizar en el inventario. También aplica mediciones directas de las emisiones. Este caso no aplica para Kaeser Compresores.
- Factores de emisión nacionales: Se utilizan los FE oficiales del país para la elaboración del inventario. Esto aplica para los combustibles fósiles (actualizados a 2016) y la energía eléctrica (actualizado a 2019). Estos son suministrados por la Unidad de Planeación Minero Energética.
- Factores de emisión internacionales: Si no existen FE nacionales o propios, se utilizan aquellos disponibles, generados por una metodología avalada y en lo posible por una organización reconocida.

Para vuelos, se utilizan los proporcionados por la ICAO (*International Civil Aviation Organization*), agencia de las Naciones Unidas. Estos FE ofrecen mayor precisión al estar disponibles por trayecto y tipo de vuelo.

Para insumos, se utiliza la base de datos ECOINVENT, desarrollada a partir de más de 20 años de experiencia en el desarrollo de metodologías de LCA (*Life Cycle Assessment* – Análisis de ciclo de vida) y compilación de datos de LCI para diferentes sectores industriales. Entre los miembros fundadores son el Instituto Federal Suizo de Tecnología de Zúrich (ETH Zúrich) y Lausana (EPF Lausana), el Instituto Paul Scherrer (PSI), los Laboratorios Federales Suizos de Ciencia y Tecnología de Materiales (Empa) y Agroscope, Instituto de Sostenibilidad. Ciencias.

Por último, para la gestión de residuos se utiliza la herramienta WARM desarrollada por la EPA (*environmental Protection Agent* – Agencia de protección Ambiental). Esta fue creada para ayudar a las organizaciones y planificadores de desechos sólidos a rastrear e informar voluntariamente las reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), los ahorros de energía y los impactos económicos de varias prácticas diferentes de manejo de desechos. WARM calcula y totaliza estos impactos a partir de las prácticas de gestión de residuos de referencia y alternativas: reducción de fuentes, reciclaje, digestión anaeróbica, combustión, compostaje y vertederos.

## 2. RESULTADOS GENERALES

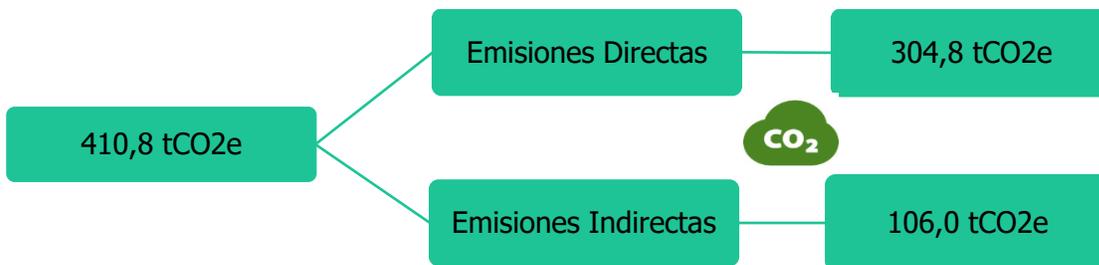
A continuación, se presenta el análisis del inventario de emisiones de gases efecto invernadero para KAESER COMPRESORES en 2019, definiendo un **Límite Organizacional de Control Operativo** para el cálculo. En primera instancia se define el estado de la información recolectada, siendo **✓** que cumple con los requerimientos, **R** que falta información y **X** ausencia de información. Como se puede observar en la tabla 3, se presentó información completa para cada uno de los componentes evaluados, exceptuando el consumo de combustible en vehículos.

**Tabla 3.** Lista de chequeo para información.

Alcance	Origen de la emisión	Estado información
<b>1. Emisiones Directas de GEI</b>	Combustibles fósiles para fuentes móviles	✓
	Fugas de gases refrigerantes	✓
<b>2. Emisiones Indirectas de GEI</b>	Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica	✓
<b>3. Otras emisiones indirectas</b>	Emisiones por vuelos	✓
	Emisiones por transporte tercerizado	✓
	Insumos de impresión	✓
	Emisiones evitadas por manejo de residuos	✓

Para el año 2019 la huella de carbono organizacional fue de **410,8 tCO<sub>2</sub>e**. En la ilustración 1 se evidencian la cantidad de emisiones provenientes de fuentes directas e indirectas. Las emisiones directas de GEI son aquellas que provienen de fuentes que son propiedad o están bajo control de KAESER COMPRESORES (Alcance 1), mientras que las emisiones indirectas son consecuencia de las operaciones que la Organización reporta, pero que ocurren a partir de fuentes que son propiedad o están bajo control de otras empresas (Alcance 2 y 3).

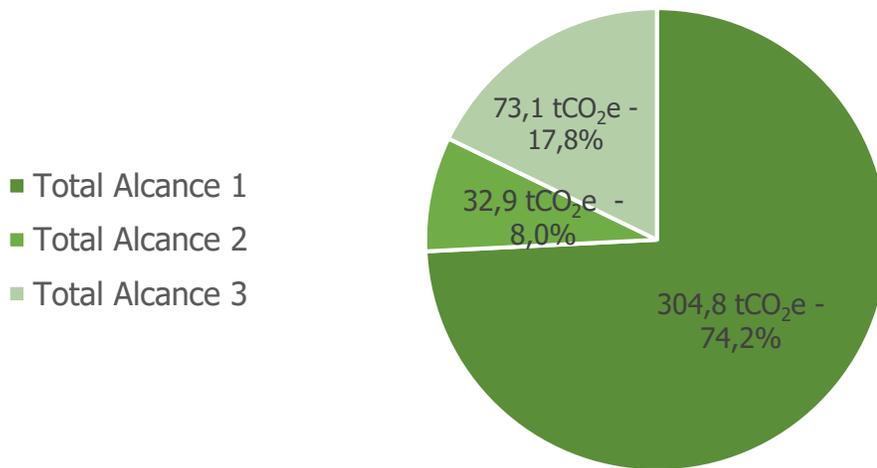
**Ilustración 1.** Discriminación Inventario de GEI por emisiones directas e indirectas año 2019.



A continuación, en la gráfica 1, se presentan los resultados del inventario de GEI por Alcances, para cada uno de los años, se puede observar que el 74,2% de las emisiones están en el Alcance 1, el 8% de las emisiones en el Alcance 2 y el 17,8% son por el Alcance 3.

**NOTA:** Una (1) tCO<sub>2</sub>e ocupa el espacio de media piscina olímpica y equivale al carbono que capturarían entre cuatro (4) y seis (6) árboles nativos durante 10 años.

**Gráfica 1.** Distribución de las emisiones de GEI de KAESERCOMPRESORES.



En la tabla 4 se presentan los resultados para cada uno de los componentes que hacen parte del cálculo de la huella de carbono de KAESER COMPRESORES para el año 2019. La principal fuente de emisión es el uso de combustibles fósiles, con un 71.3%. Adicionalmente, se destacan las emisiones asociadas al transporte tercerizado (vuelos corporativos), aportando el 29,6%.

**Tabla 4.** Resumen Inventario de emisiones de GEI.

Alcance	Origen de la emisión	Total (tCO <sub>2</sub> e)	% sobre total
	Combustibles para fuentes móviles	292,8	71,3%
	Fugas de gases refrigerantes/extintores	12,0	2,9%
	<b>Total Alcance 1</b>	<b>304,8</b>	<b>74,2%</b>
<b>2. Emisiones Indirectas de GEI</b>	Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica	32,9	8,0%
	<b>Total Alcance 2</b>	<b>32,9</b>	<b>8,0%</b>
<b>3. Otras Emisiones Indirectas de GEI</b>	Emisiones asociadas a transporte tercerizada	121,7	29,6%
	Emisiones asociadas a insumos de impresión	2,0	0,5%
	Emisiones asociadas a manejo de residuos	-50,6	-12,3%
	<b>Total Alcance 3</b>	<b>73,1</b>	<b>17,8%</b>
<b>Total Emisiones</b>		<b>410,8</b>	<b>100,0%</b>

## 2.1. ALCANCE 1

### Emisiones por consumo de combustibles fósiles

Las emisiones reportadas por consumo de combustibles fósiles tienen como origen los diferentes procesos llevados a cabo dentro de la organización. Las emisiones provienen de vehículos al servicio de KAESER COMPRESORES bajo la modalidad de renting; cuyo combustible subsidia la empresa. En la tabla 5 se muestra la cantidad de combustible utilizado en KAESER COMPRESORES y las emisiones asociadas a cada uno de éstos.

**Tabla 5.** Combustibles fósiles en fuentes fijas y móviles.

Combustible	Cantidad	Emisiones (tCO <sub>2</sub> e)	Participación en el alcance	Participación en el total
<b>Fuentes móviles</b>				
Diésel B10 (galones)	2.558,0	26,4	8,6%	6,4%
Gasolina Motor (galones)	21.741,0	192,2	63,0%	46,78%
Gas Natural Genérico (m <sup>3</sup> )	37.454,0	74,2	24,4%	18,06%

Como se puede observar, la mayor fuente de emisiones en este componente son las emisiones por fuentes móviles, por lo que se incluyen vehículos cuyo control directo sobre el combustible lo ejerce KAESER COMPRESORES. El consumo de combustible regulado por renting (ACPM, Gasolina y Gas Natural) adicionó al inventario de emisiones de GEI un total de **292,8 tCO<sub>2</sub>e** (65,54% del total) siendo el ítem de mayor atención en la cuantificación de las emisiones.

**Emisiones fugitivas de gases refrigerantes**

El protocolo de reporte de emisiones del GHG incluye los extintores (Recargados, utilizados y adquiridos) con contenido CO<sub>2</sub> o HCFC-123, así como las fugas de gases refrigerantes de equipos como neveras y aires acondicionados. Para al año 2019 los extintores DE KAESER COMPRESORES aportaron un total de **12,04 tCO<sub>2</sub>e**.

**NOTA:** La importancia de cuantificar estos gases radica en su potencial de calentamiento global. Señalado por la flecha tenemos a escala el efecto de 1 tonelada de CO<sub>2</sub> (PCG=1). Mientras que el círculo al fondo representa el efecto de una tonelada de HCFC 123, el cual es 79 veces más fuerte.

**2.2. ALCANCE 2**

Las emisiones de dióxido de carbono, (CO<sub>2</sub>) provenientes del sector eléctrico, son producidas especialmente por las plantas termoeléctricas. La cantidad es variable teniendo en cuenta el tamaño de la central, el tipo de combustible que utilice y la cantidad de energía que genere. Diariamente XM expertos, filial de ISA, entrega el reporte de las emisiones por kWh en su página web. CO2CERO® recopila esta información y genera un promedio mensual que es utilizado en las diferentes herramientas de cálculo para KAESER COMPRESORES.

La evolución de estos factores de emisión en los últimos años muestra diferentes picos; con un 2015 marcado por un incremento, como resultado del cambio climático y el fenómeno de El Niño. En Colombia, para el año 2013 la energía eléctrica consumida era generada en un 67% por hidroeléctricas. Pero, al aumentar las temperaturas, los ríos redujeron su caudal y la cantidad de recurso hídrico que

abastecía a dichas hidroeléctricas disminuyó, al igual que el porcentaje de generación que fue del 63% en el año 2015.

**Tabla 6.** Comportamiento 2014-2019 de los factores de emisión.

Año	2014	2015	2016	2017	2018	2019
F.E [gCO <sub>2</sub> /kWh]	203,79	212,92	190,85	84,74	110,44	164,38
% Variación año anterior	1,89%	4,48%	-10,36%	-55,60%	30,33%	48,8%

Al escasear el recurso hídrico entran a generar las plantas termoeléctricas, operadas por carbón, petróleo, gas natural y otros combustibles fósiles; las cuales son mucho más contaminantes en términos de CO<sub>2</sub> respecto a las hidroeléctricas. En el 2016, los primeros 4 meses tuvieron el impacto del Fenómeno del Niño; haciendo que en ese periodo de tiempo se acumulará casi el 55% de la contaminación en ese año.



**A más lluvias, menos termoeléctricas, generando menos emisiones de carbono; generándose una energía más limpia.**

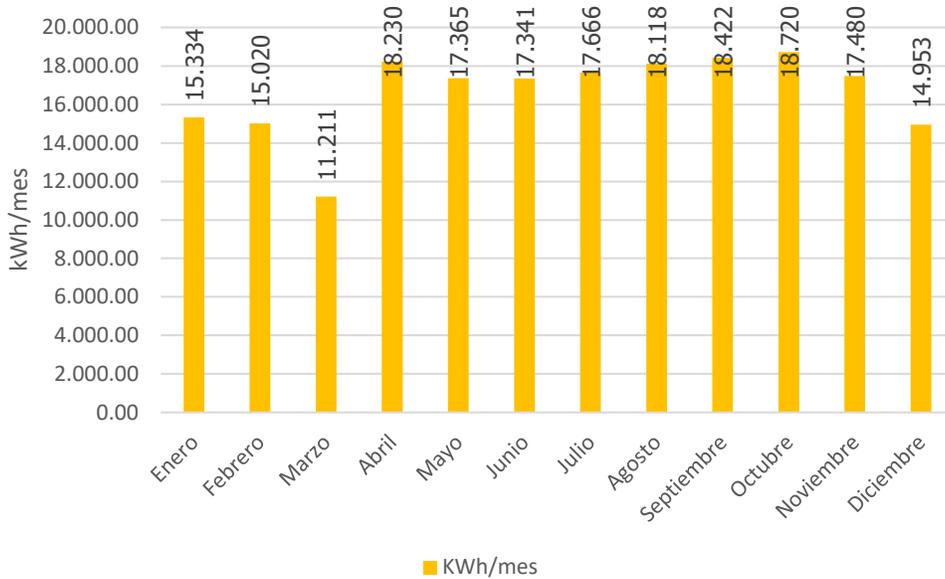


Con la entrada en funcionamiento de las centrales hidroeléctricas en el país y en conjunto con un clima con más precipitaciones los factores de emisión en 2017 disminuyeron a niveles históricos; con un pico de tan solo 35,07 gCO<sub>2</sub>/kWh (Julio 15/2017). Posteriormente, durante el 2018 el factor de emisión aumentó en un 30,33% respecto al año 2017. Por último, el aumento del factor de emisión de 2019 corresponde a dos factores, el aumento en la demanda nacional y la variabilidad climática en el país.

Para el año 2019, en KAESER COMPRESORES se consumieron un total de **199.860 kWh**; la generación de esta energía eléctrica implicó emisiones por un valor de **32,85 tCO<sub>2</sub>e, equivalente al 8% del inventario de GEI**. En la gráfica 4 se presenta el consumo de energía eléctrica en cada mes y la variación del factor de emisión durante el 2019.

Frente al período anterior, se registra una disminución en el consumo de energía de 11.688 kWh (5,5%); pero frente a las emisiones y su cambio en el factor de emisión se tiene un aumento de **9,64 tCO<sub>2</sub>e**. Se puede evidenciar que el consumo de energía de KAESER COMPRESORES es regular en el año, teniendo los niveles más altos en los meses de abril, septiembre y octubre. El dato tan bajo reportado en marzo, se reporta por un periodo de vacaciones y de mantenimiento en las instalaciones.

**Gráfica 2.** Consumo mensual de energía eléctrica



Por último, el aporte porcentual de cada ciudad dentro del consumo de energía eléctrica y las emisiones asociadas a este consumo se evidencia en la tabla 7. Como es de esperarse, en Bogotá, donde está ubicada la sede principal, se consumió el 59,1% del total de la Organización.

**Tabla 7.** Participación por distritos en las emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica.

Sede	Total consumo	Total tCO <sub>2</sub> e	Personal	kgCO <sub>2</sub> e/kWh (por persona)	Área (m <sup>2</sup> )	kgCO <sub>2</sub> e/kWh (por m <sup>2</sup> )
Barranquilla	37.821,0	6,2	19	321,1	912	6,8
Bogotá	118.077,0	19,4	161	120,5	4.511	4,3
Bucaramanga	8.136,0	1,3	9	144,4	153	8,44
Cali	25.445,0	4,2	28	150,0	762	6,3
Medellín	10.381,0	1,7	28	60,7	665	2,2
<b>TOTAL</b>	<b>199.860,0</b>	<b>32,85</b>	<b>245</b>	<b>134,1</b>	<b>7.004</b>	<b>4,61</b>

Sin embargo, cuando se compara las emisiones asociadas por persona o metro cuadrado las sedes de Bucaramanga y Barranquilla históricamente siempre presentan una mayor emisión debido a que los equipos de aire acondicionado inciden en el aumento de consumo de energía.

### 2.3. ALCANCE 3

El Alcance 3 en la metodología del GHG Protocol es voluntario, dado que amplía la responsabilidad de las empresas al incluir diferentes fuentes de emisión, las cuales se encuentran fuera de su control, pero son indirectamente responsables. Sin embargo, también brinda la posibilidad de disminuir las emisiones totales cuando se ha realizado de manera eficiente procesos de reutilización y reciclaje. En el presente inventario, los ítems incluidos en el Alcance 3 fueron: transporte tercerizado (vuelos corporativos), manejo de residuos e insumos de impresión. En la tabla 8 se presentan las emisiones de asociadas a cada uno de estos componentes.

**Tabla 8.** Ítems incluidos para el alcance 3.

Emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI)		2019	
Alcance	Origen de la emisión	Total (tCO <sub>2</sub> e)	% sobre total
<b>3. Otras Emisiones Indirectas de GEI</b>	Emisiones asociadas a transporte tercerizada	121.7	29.6%
	Emisiones asociadas a insumos de impresión	1.98	0.5%
	Emisiones asociadas a manejo de residuos	-50.60	-12.3%
	<b>Total Alcance 3</b>	<b>73.1</b>	<b>17.8%</b>

Inicialmente, respecto a los insumos de impresión, en este ítem se separan las emisiones generadas por el papel y tóner utilizado en la organización. Durante el año 2019 en KAESER COMPRESORES se **consumieron más de 239 mil hojas de papel**. La producción de este papel **implicó emisiones por un valor de 1,98 tCO<sub>2</sub>e**, representando el 0,5% del inventario de GEI y el 100% de las emisiones asociadas a esta categoría.

En cuanto a las emisiones asociadas a vuelos corporativos de 2019 se generaron un total de **121.7 tCO<sub>2</sub>e**, aportando el 29,62% de las emisiones totales de GEI. Estas emisiones se calculan a partir de las emisiones promedio por pasajero en cada trayecto, de acuerdo a la ciudad de origen y destino. En la tabla 9 se presentan los vuelos de mayor frecuencia y mayor aporte de emisiones al inventario:

**Tabla 9.** Emisiones por trayectos más frecuentes vuelos corporativos.

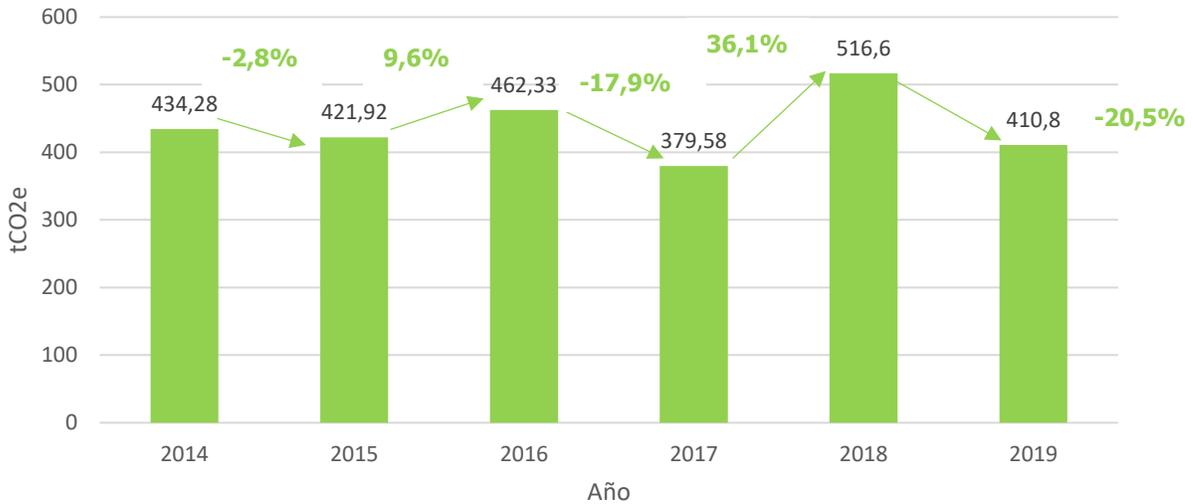
Trayecto	tCO <sub>2</sub> e	Nro. Vuelos
Bogotá-Munich	37,08	22
Bogotá-Frankfurt	25,45	27
Bogotá-Barranquilla	6,76	41

Por último, una de las campañas más importantes del área de Sostenibilidad de KAESER, es el manejo de residuos. El trabajo de concientización sobre reciclaje ha permitido la recolección de 12700 kilogramos de residuos reciclables (8362 más que en 2018). La separación de estos residuos ha evitado la emisión de -50,6 tCO<sub>2</sub>e; las cuales se restarán del inventario de GEI. Con el manejo de cerca de 6,5 toneladas de chatarra se logra reducir del inventario 28,3 tCO<sub>2</sub>e.

## 2.4. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES

La tabla 10 muestra la evolución de las emisiones de la compañía. Se presenta una disminución frente al año anterior por el manejo que se ha hecho de los combustibles para los vehículos de los colaboradores. Exceptuando esto, el comportamiento en las otras fuentes de emisión se mantiene regular. Otro de los elementos que causa una importante variación es las emisiones evitadas, lo que permitía descontar un número considerable de emisiones respecto a la línea base. Frente al reporte de 2014, la variación es de una disminución del 5,4%.

**Gráfica 3.** Evolución de las emisiones



Se esperan como los resultados de 2020, marcados por la pandemia de COVID 19 y el cambio de sede principal de la empresa afectara las emisiones totales del siguiente inventario.

**Tabla 10.** Evolución histórica de las emisiones de KAESER COMPRESORES

Emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI)												
Alcance	Origen de la emisión	2014	2015		2016		2017		2018		2019	
		tCO <sub>2</sub> e	tCO <sub>2</sub> e	% v	tCO <sub>2</sub> e	% v	tCO <sub>2</sub> e	% v	tCO <sub>2</sub> e	% v	tCO <sub>2</sub> e	% v
<b>1. Emisiones Directas de GEI</b>	Emisiones de fuentes fijas	-	-	-	2,77	-	0,59	▼78,7	0,6	1,7	0,0	▼100,0
	Emisiones de fuentes móviles	274,14	366,07	▲33,5	348,04	▼4,9	387,51	▲11,3	425,7	▲9,8	292,8	▼31,2
	Fugas de gases refrigerantes/extintores	13,48	13,48	-	13,48	-	13,48	-	12,3	▼8,7	12,0	▼2,4
	<b>Total Alcance 1</b>	<b>287,62</b>	<b>379,54</b>	<b>▲31,9</b>	<b>364,29</b>	<b>▼4,0</b>	<b>401,58</b>	<b>▲10,2</b>	<b>438,6</b>	<b>▲9,2</b>	<b>304,8</b>	<b>▼30,5</b>
<b>2. Emisiones Indirectas de GEI</b>	Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica	16,52	29,29	▲77,3	23,71	▼19,0	18,80	▼5,2	23,21	▲23,4	32,9	▲41,7
	<b>Total Alcance 2</b>	<b>16,52</b>	<b>29,29</b>	<b>▲77,3</b>	<b>23,71</b>	<b>▼19,0</b>	<b>18,80</b>	<b>▼5,26</b>	<b>23,21</b>	<b>▲23,4</b>	<b>32,9</b>	<b>▲41,7</b>
<b>3. Otras Emisiones Indirectas de GEI</b>	Emisiones asociadas a transporte tercerizada	130,14	140,87	▲8,2	130,14	▼5,2	119,40	▼8,2	118,6	▼0,6	121,7	▲2,6
	Emisiones asociadas a insumos de impresión	-	2,21	-	2,38	▲7,6	4,30	▲80,6	2,3	▼46,5	2,0	▼13,0
	Emisiones asociadas a manejo de residuos	-	-130,00	-	-58,18	▲55,2	-164,50	▼182,7	-66,1	▲59,8	-50,6	▲23,4
	<b>Total Alcance 3</b>	<b>130,14</b>	<b>13,08</b>	<b>▼89,9</b>	<b>74,34</b>	<b>▲468,3</b>	<b>-40,79</b>	<b>▼154,8</b>	<b>54,8</b>	<b>▲234,3</b>	<b>73,1</b>	<b>▲33,3</b>
<b>Total Emisiones</b>		<b>434,28</b>	<b>421,92</b>	<b>▼2,8</b>	<b>462,33</b>	<b>▲9,5</b>	<b>379,58</b>	<b>▼17,8</b>	<b>516,6</b>	<b>▲36,0</b>	<b>410,8</b>	<b>▼20,5</b>

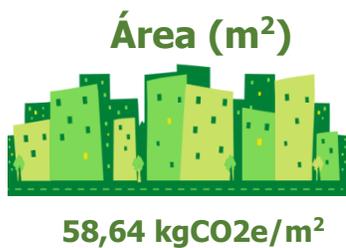
%v: Porcentaje de variación

▲ Aumento de las emisiones con respecto al periodo anterior

▼ Disminución de las emisiones con respecto al periodo anterior

## 2.5. INDICADORES DE GESTIÓN

Teniendo en cuenta las emisiones totales del presente inventario de KAESER COMPRESORES; se presentan los siguientes indicadores de emisiones para la organización a nivel general:



Comparando con 2018, se tenía por colaborador **2,33 tCO<sub>2</sub>e** mientras que por metro cuadrado se tiene **73,75 kgCO<sub>2</sub>e**. La disminución de las emisiones en el alcance 1; influyen en la disminución de estos indicadores.

A continuación, se presentan otros indicadores correspondientes para la totalidad de KAESER COMPRESORES, de acuerdo al consumo energético y consumo de papel, siendo estas variables de total control operacional y en las cuales se pueden implementar mejoras.

- **Indicador Consumo Energético**



815,7 kWh/persona  
28,5 kWh/m<sup>2</sup>

134,1 kgCO<sub>2</sub>e/persona  
4,61 kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>

Frente a 2018, se presentó una disminución en los indicadores asociados a consumo energético. Por persona el consumo **disminuyó en 137 kWh y por m<sup>2</sup> en 1,7 kWh**. Sin embargo, el aumento en el factor de emisión repercute en el indicador de emisiones del alcance 2 por personal y colaborador.

• **Indicador Consumo de Papel**

975 hojas/persona

8,05 kgCO<sub>2</sub>e/persona



Por último, la disminución de consumo de papel en un 15%, se ve reflejado en la disminución de hojas por colaborador.

**2.6. KAESER COMPRESORES, FRENTE A OTRAS ORGANIZACIONES**

Con el fin de conocer si el comportamiento de la huella de carbono de KAESER COMPRESORES, es similar al de las otras organizaciones, se realiza a continuación la comparación con dos organizaciones del sector, con características similares. Lo ideal es comparar frente a otra organización de compresores, información que no se encuentra disponible.

Se realiza la comparación con otras empresas que cuentan con varias sedes, realizan actividades administrativas, e incluyen fuentes de emisión similares y cuyo inventario fue calculado por CO2CERO S.A.S.

**Tabla 11.** indicadores empresas industriales

Fuente de emisión	Huella de carbono (tCO <sub>2</sub> e)	Colaboradores	Área (m <sup>2</sup> )	Indicador (tCO <sub>2</sub> e/colaboradores)	Indicador (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> )
<b>KAESER COMPRESORES</b>	<b>410,8</b>	<b>245</b>	<b>7.004</b>	<b>1,67</b>	<b>58,64</b>
<b>Organización A</b>	<b>152,43</b>	<b>21</b>	<b>364</b>	<b>7,25</b>	<b>418,76</b>
<b>Organización B</b>	<b>344,13</b>	<b>380</b>	<b>7.183</b>	<b>0,90</b>	<b>47,90</b>
<b>Organización C</b>	<b>289,46</b>	<b>16</b>	<b>225</b>	<b>18,09</b>	<b>1,28</b>
<b>Organización D</b>	<b>421,55</b>	<b>20</b>	<b>13.149</b>	<b>21,07</b>	<b>32,05</b>

Como se puede evidenciar, la huella de carbono de **KAESER COMPRESORES** es superior al inventario de 3 organizaciones. Sin embargo, con el fin de obtener una comparación más precisa, se debe realizar la comparación con los indicadores de intensidad. El método para determinar estos indicadores consiste en dividir el resultado total de la huella de carbono de la organización sobre la totalidad del área de la organización, y el promedio de personas durante el año en cuestión.

Inicialmente para el indicador de colaboradores, se puede apreciar que **KAESER COMPRESORES** cuenta con un valor inferior a todas las organizaciones (salvo B),

mostrando un mejor desempeño en este indicador. Se espera publicar en diciembre de 2020, el análisis de los inventarios elaborados por CO2CERO en donde se podrá comparar el desempeño de la organización.

Por ejemplo, la huella de carbono per cápita de un colombiano está en 4,25 tCO<sub>2</sub>e anualmente. Si se realizará la comparación a partir del tiempo que un colaborador destina a la organización (un 28% basado en semanas laborales de 48 horas); la huella de carbono promedio estaría en 1,21 tCO<sub>2</sub>e. Este dato es ilustrativo y no tiene en cuenta otras variables como alimentación o servicios públicos, pero sirve de referencia para comparar las emisiones.

Para el caso del indicador de área, **KAESER COMPRESORES** al compararse con la organización B la cual en términos de área es similares; las emisiones de KAESER son mayores. La principal diferencia es a un mayor número de equipos de oficina y la iluminación utilizada (mayor luz natural).

Para ambos indicadores, la meta de reducción al igual que la de la organización es de un 20% a un 2030 a partir de los compromisos del país por la COP 21.

Por último, según la construcción del Programa de Reporte de Emisiones de Colombia, el cual está en diseño; las empresas que sumen menos de 1.000 tCO<sub>2</sub>e en sus Alcance 1 y 2 son considerada como pequeñas emisoras y no estarían obligadas a reportar obligatoriamente sus emisiones.

## 2.7. ESTRATEGIAS Y RECOMENDACIONES

De manera general, para compensar la huella de carbono de KAESER COMPRESORES se puede realizar por medio de la adquisición de **411 certificados de carbono**.

Los resultados de la huella de carbono de KAESER COMPRESORES permiten identificar varios elementos para la gestión de las emisiones de GEI de la institución, a continuación, se describen algunas medidas de acuerdo a cada Alcance.

### **Alcance 1: emisiones directas de GEI.**

- Se recomienda generar estímulos (económicos o laborales) para los colaboradores de la empresa que usen **vehículos eléctricos** o realicen migración a gas natural. Se recomienda realizar la conversión del vehículo con alimentación de combustible gasolina a gas natural, esta modificación

permitirá una reducción en las emisiones de GEI de 25,77% y un ahorro de combustible del 58%.

- Reemplazar los vehículos propiedad de la compañía que funcionan con gasolina por vehículos eléctricos, con el fin de minimizar el consumo de combustibles fósiles. Esta adquisición puede reducir el 80% de las emisiones de GEI y un ahorro económico del 85%.
- Es necesario reducir la incertidumbre en la información del consumo de combustible, dado que la compañía no tiene un control sobre cuanto combustible se está consumiendo. Implementar un control más estricto es fundamental. KAESER y CO2CERO pueden desarrollar la metodología conjuntamente para obtener mejores resultados del inventario 2020 y 2021.

### **Alcance 2: emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica.**

Es necesario realizar una evaluación del uso eficiente de la energía en las instalaciones de Bucaramanga y Barranquilla, de tal manera que se identifiquen sistemas de iluminación, consumo de energía o aire acondicionado más adecuados.

Se recomienda implementar un programa de eficiencia energética. El estudio entrega una caracterización energética de la oficina principal de KAESER COMPRESORES, buscando identificar oportunidades de ahorro y/o usos más eficientes de la energía por medio de buenas prácticas operativas y posibles campos tecnológicos. En estudios previos realizados a otras organizaciones, se ha encontrado que las soluciones que se entregan en el informe, podrían generar ahorros de hasta el **30%** de la energía consumida inicialmente por la organización.

La implementación del programa de Buenas Prácticas Operativas de Eficiencia Energética, se puede implementar en el marco de un Sistema de Gestión de la Energía (NTC-ISO 50.001:2011). Este plan maestro de intervención puede generar no solo ahorros significativos con baja inversión, sino una visibilidad del tema de sostenibilidad dentro de la organización.

### **Adquisición de planta solar**

Aunque las emisiones por consumo energético no contaron la mayor participación, se recomienda contemplar la posibilidad de realizar la instalación de una infraestructura de energías renovable, que permita reducir el consumo de energía eléctrica obtenida de la red interconectada nacional.

Realizando la instalación del sistema de paneles solares, las emisiones de GEI se reducirían en un 50% a 70% por consumo de energía, teniendo en que en su mayoría las actividades se desarrollan en el día y corresponden a la curva de intensidad para brillo solar en Bogotá.

### **Implementación de buenas prácticas:**

El desarrollo e implementación de buenas prácticas para el consumo eficiente de energía por parte de los colaboradores, como el hecho de fomentar el consumo responsable y sostenible de energía es fundamental para que se reduzca su consumo. Estos cambios deberán implantarse dentro de las políticas de la organización buscando cambios en el comportamiento hacia el uso de la energía.

Las estrategias se enfocan en realizar jornadas de sensibilización, estrategias de comunicación e implementación de teletrabajo, entre otras. Estas acciones pueden reducir no solo el consumo de energía sino también las emisiones de GEI entre un 10% a un 20%.

### **Configuración de equipos de cómputo – informática verde:**

A través de la implementación de programas y funciones en la configuración de los computadores permitirá el ahorro de energía durante su uso.

El ahorro eficiente de energía ayudará no solo a extender la vida útil de los equipos, sino también a una disminución en el inventario de GEI en un 10%. Todo se logra a través de la implementación de aplicaciones informáticas que se basan en modificar los parámetros de utilización del monitor y el disco duro cuando la computadora entra en periodos de inactividad.

Todas estas configuraciones se pueden realizar a través de la opción de "propiedades opciones de energía" además, se puede configurar el sistema operativo para que apague el monitor y el disco duro después de un tiempo de inactividad. Adicionalmente existen distintas aplicaciones como lo es CO2SAVER que muestra la cantidad de CO2 que se ahorra en cada equipo y permite obtener estadísticas de su comportamiento. Estas medidas son adaptables a la situación actual de trabajo en casa por la pandemia.

### **Alcance 3: otras emisiones indirectas de GEI**

#### **Compensación de vuelos corporativos:**

Las emisiones por vuelos corporativos representaron una participación importante en el inventario de GEI de la organización, por tanto, se recomienda que para aquellos viajes corporativos que es necesario que se lleven a cabo, se puede realizar la compensación de las emisiones por trayecto, al momento de adquirir el tiquete. Se recomienda evaluar la posibilidad de realizar una alianza con este tipo de aerolíneas.

#### **Educación ambiental:**

Las campañas de formación y educación ambiental son vitales, para mantener activo el componente ambiental de la organización. Se recomienda realizar capacitaciones en temas relacionados con cambio climático, huella de carbono, consumo responsable y gestión eficiente de los recursos. Así mismo, trabajar activamente en la comunicación de los resultados de los estudios, actividades y talleres realizados frente a su compromiso ambiental.

Implementar un boletín digital con temas de actualidad ambiental, conceptos de fácil recordación y tips ambientales, que incentiven el uso eficiente de los recursos.

Realizar un esquema de incentivos para promover prácticas ambientales sostenibles, como la compra de productos y servicios sostenibles entre los colaboradores, o la movilización en medios de transporte con menores impactos ambientales.

## **2.8. DESARROLLO DE ESTRATEGIAS Y MEJORAS**

A continuación, se presentan los programas anteriormente descritos, indicando su conversión, consumo, reducción de emisiones de GEI, porcentaje de ahorro y retorno de inversión según el caso.

**Tabla 12.** Estrategias y recomendaciones

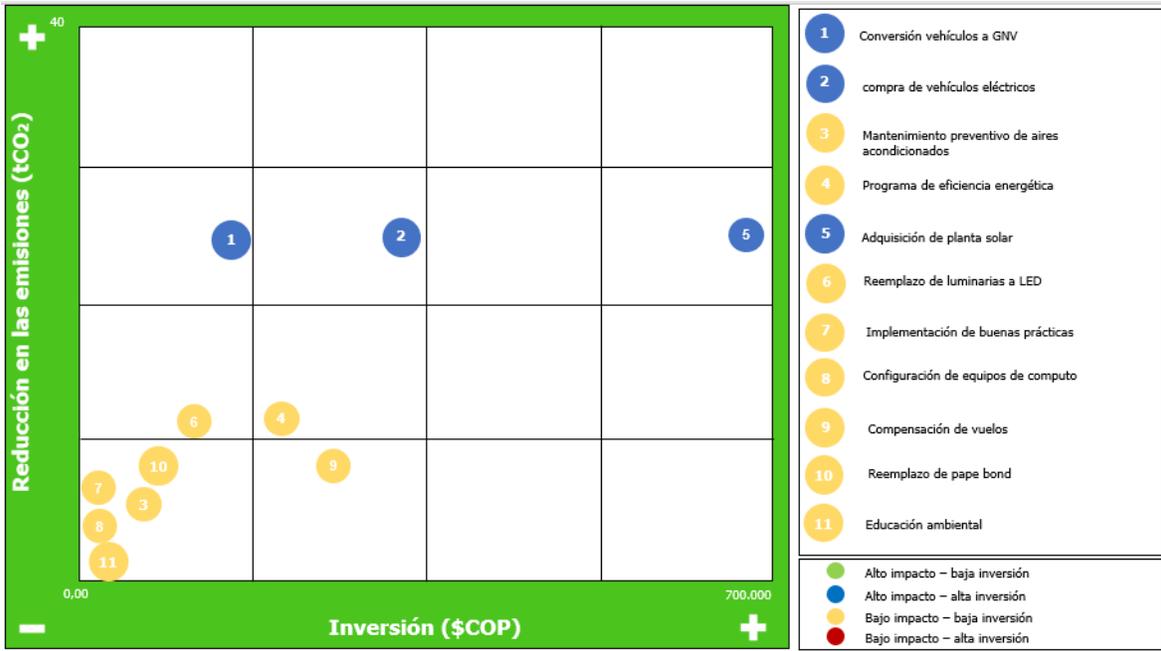
Proyecto	Conversión/ Reemplazo		Alcance	Cantidad	Unidad	Emisiones reducidas de CO <sub>2</sub> e (tCO <sub>2</sub> e)	% Reducción de emisiones CO <sub>2</sub> e	Inversión \$ (COP)	Tiempo Retorno de inversión (ROI)	Ahorro combustible \$ (COP)	% Ahorro
Conversión de vehículos a GNV	Gasolina	Gas Natural	1	3750	m <sup>3</sup>	2,58163114	25,78%	15.536.623,29	2,06	4.412.887,71	57,97%
Compra de vehículos eléctricos	Automóviles	e6	1 -3	1	Vehículos	14,3685	100,00%	146.000.000,00	11,69	10.942.415,86	84,56%
Mantenimiento preventivo aires acondicionados	-	-	1	12	kg	-	-	-	-	-	-
Programa de eficiencia energética	Energía	Energía	2	203.689	kWh	9	30%	Valoración inicial gratuita	-	-	10% - 30%
Adquisición de planta solar	Energía adquirida de la red	Energía Solar	2	245.466,3	kWh	6.661,63	100,00%	1.854.498.460,18	15,98	116.034.409,94	100,00%
Reemplazo de luminarias a LED	Bombilla fluorescente	Luminaria led	2	20	Bombilla	0,003	16,67%	1.814.093,96	0,59	3.325,30	25,00%
Implementación de buenas prácticas	-	-	2 - 3	-	-	-	10% - 30%	-	-	-	10% - 30%

Proyecto	Conversión/ Reemplazo		Alcance	Cantidad	Unidad	Emisiones reducidas de CO <sub>2</sub> e (tCO <sub>2</sub> e)	% Reducción de emisiones CO <sub>2</sub> e	Inversión \$ (COP)	Tiempo Retorno de inversión (ROI)	Ahorro combustible \$ (COP)	% Ahorro
Configuración de equipos de cómputo – informática verde	-	-	2	245.466,3	kWh	3,8	10%	-	-	-	10%
Compensación por vuelos		Vuelos compensad os	3	989	Certificados	3,33	100,00%	4.472.500,00	NA	NA	NA
Reemplazo tipo de papel Bond blanco a Bond ecológico	Bond Blanco	Bond ecológico	3	732	Resmas	0,90768	69,98%	9.150.000,00	NA	NA	NA

**Comparativa inversión Vs % reducción GEI**

A continuación, se presenta la gráfica del comparativo de los proyectos descritos anteriormente respecto a su inversión vs % de reducción de GEI.

**Gráfica 4** Comparativo oportunidades de mejora inversión vs reducción GEI.



Teniendo en cuenta el análisis previo, se recomienda empezar realizando las acciones que no requieren una inversión, aquellas que representan un alto impacto y una baja inversión y las que presentan un bajo impacto y una baja inversión. A continuación, se listan estos proyectos.

**Proyectos de bajo impacto y baja inversión.** Se refiere a aquellos planes que generan bajas reducciones, y su costo de implementación es muy bajo.

- Mantenimiento aires acondicionados
- Programa de eficiencia energética.
- Reemplazo de luminarias a LED
- Implementación de buenas prácticas.
- Configuración de equipos de cómputo.
- Compensación de vuelos corporativos.
- Reemplazo de papel bond

A mediano o largo plazo, se recomienda implementar las estrategias de alto impacto – mediana inversión y bajo impacto – alta inversión. A continuación, se listan estos proyectos.

**Proyectos de alto impacto y media inversión.** Se refiere a aquellos planes que generan altas reducciones de emisión y su costo de implementación es moderado. Se destacan las siguientes:

- Adquisición de vehículos eléctricos
- Reconversión de combustible a GNV
- Adquisición de planta solar

Es importante tener en cuenta que los costos de las inversiones y las reducciones de GEI se estimaron sobre unidades funcionales específicas. Estos beneficios, pueden modificarse, de acuerdo a las necesidades de la organización.

### 3. PLAN DE COMPENSACIÓN

A continuación, se despliegan tres opciones de compensación, que KAESER COMPRESORES podría considerar para realizar sus metas de mitigación y adaptación al cambio climático.

CO2CERO S.A.S. le recomienda a KAESER COMPRESORES compensar **mínimo** el 20% de sus emisiones anuales, con el fin de alinearse con la meta país adquirida en el año 2015 en la COP 21.

La meta firmada por Colombia en la COP 21, específica que el país reducirá el 20% de sus emisiones proyectadas para el año 2030, o el 30% si tiene apoyo internacional.



En ese sentido, para compensar el 20% de las emisiones, es decir, **123,24 tCO<sub>2</sub>e**, KAESER COMPRESORES adquisición de **124 certificados de carbono**. Sin embargo, una compensación del 100% de A continuación, se relaciona la cantidad y seriales de las compensaciones realizadas por la compañía. De estas, para la empresa ha utilizado 712 para su compensación corporativa y 115.000 para los compresores.

**Tabla 13.** Seriales compensaciones KAESER COMPRESORES

Cantidad	SERIAL	Origen
1.000	(COMSEG-16-02) del 954 al 1953	Proyecto Forestal CO2CERO META
3.800	(COMSEG-16-02) del 2177 al 5976	Proyecto Forestal CO2CERO META
4.800	(COMSEG-16-02) del 5977 al 10776	Proyecto Forestal CO2CERO META
293	(COMSEG-16-02) del 11080 al 11372	Proyecto Forestal CO2CERO META
1.600	(COMSEG-16-02) del 11851 al 13450	Proyecto Forestal CO2CERO META
4.800	(COMSEG-16-02) del 13451 al 18250	Proyecto Forestal CO2CERO META
4.800	(COMSEG-16-02) del 21034 al 25833	Proyecto Forestal CO2CERO META
4.800	(COMSEG-16-02) del 25934 al 30733	Proyecto Forestal CO2CERO META
4.800	(COMSEG-16-02) del 31222 al 36021	Proyecto Forestal CO2CERO META
2.000	(COMSEG-16-02) del 36085 al 38084	Proyecto Forestal CO2CERO META
4.800	(COMSEG-16-02) del 38085 al 42884	Proyecto Forestal CO2CERO META
4.800	(COMSEG-16-02) del 43947 al 48746	Proyecto Forestal CO2CERO META
419	(COMSEG-16-02) del 50412 al 50830	Proyecto Forestal CO2CERO META
4.800	(COMSEG-16-02) del 53156 al 57955	Proyecto Forestal CO2CERO META
2.000	(COMSEG-16-02) del 66587 al 68586	Proyecto Forestal CO2CERO META
4.800	(COMSEG-16-02) del 68827 al 73626	Proyecto Forestal CO2CERO META
4.800	(COMSEG-16-02) del 121687 al 126486	Proyecto Forestal CO2CERO META
4.800	(COMSEG-16-02) del 146594 al 151393	Proyecto Forestal CO2CERO META
4.800	(COMSEG-16-02) del 191935 al 196734	Proyecto Forestal CO2CERO META
12.000	5616-251679876-251691875-VCU-001-MER-BR-14-1115-15022012-14022013-0	JARI/AMAPÁ REDD+ PROJECT
5.000	6512-324407962-324412961-VCU-008-APX-CN-1-1181-01052011-31032012-0	CGN Inner Mongolia Zhurihe Phase II Wind Farm Project
5.000	6512-324412962-324417961-VCU-008-APX-CN-1-1181-01052011-31032012-0	CGN Inner Mongolia Zhurihe Phase II Wind Farm Project
5.000	6512-324417962-324422961-VCU-008-APX-CN-1-1181-01052011-31032012-0	CGN Inner Mongolia Zhurihe Phase II Wind Farm Project
10.000	7303-384090406-384100405-VCU-034-APX-CN-1-1983-09092010-30092011-0	Guangdong Taishan Shangchuan Island Phase II Wind Farm Project
5.000	6512-324422962-324427961-VCU-008-APX-CN-1-1181-01052011-31032012-0	CGN Inner Mongolia Zhurihe Phase II Wind Farm Project
5.000	6512-324442590-324447589-VCU-008-APX-CN-1-1181-01052011-31032012-0	CGN Inner Mongolia Zhurihe Phase II Wind Farm Project

#### 4. INFORME GHG PROTOCOL

GHG Protocol Reporting: Inventario de emisiones de gases efecto invernadero (GEI)  
KAESER COMPRESORES - 2019

##### GENERAL

¿Este inventario ha sido verificado o acreditado por un tercero?
<input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si
¿Algunas instalaciones, operaciones o Fuentes de emisión han sido excluidas del inventario? ¿Cuáles?
Se contemplaron todas las fuentes de emisión contempladas para el Alcance 1 y 2, excluyendo equipos de aire acondicionado.
Periodo de cobertura del inventario
De 01/01/2019 hasta 12/31/2019

##### LÍMITES ORGANIZACIONALES

¿Cuál enfoque escogió para la consolidación de emisiones? Si su empresa está reportando de acuerdo a más de un enfoque de consolidación, por favor llene y adjunte un informe adicional.		
Participación Accionaria <input type="checkbox"/>	Control Financiero <input type="checkbox"/>	Control Operacional <input checked="" type="checkbox"/>

##### LÍMITES OPERACIONALES

¿Se incluye el alcance 3 en este inventario?
Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
¿Si sí, cuáles actividades fueron incluidas en el inventario?
Transporte tercerizado, vuelos corporativos, insumos de impresión y residuos.

##### INFORMACIÓN DE EMISIONES

EMISIONES	TOTAL (tCO <sub>2e</sub> )	CO <sub>2</sub> (t)	CH <sub>4</sub> (t)	N <sub>2</sub> O (t)	HFCs (t)	PFCs (t)	SF <sub>6</sub> (t)
<b>Alcance 1</b>	304.8	-	-	-	-	-	0
<b>Alcance 2</b>	32.9	-	-	-	-	-	-
<b>Alcance 3</b>	73.1	-	-	-	-	-	-

##### AÑO BASE

Año base escogido
2014
Política determinada por KAESER COMPRESORES para hacer los recálculos de las emisiones del año base
Si
Contexto para cualquier cambio significativo en las emisiones, que desencadene un recálculo de las emisiones del año base
Si
Emisiones del año base

EMISIONES	TOTAL (tCO <sub>2e</sub> )	CO <sub>2</sub> (t)	CH <sub>4</sub> (t)	N <sub>2</sub> O (t)	HFCs (t)	PFCs (t)	SF <sub>6</sub> (t)
Alcance 1	287,62	-	-	-	-	-	-
Alcance 2	16,52	-	-	-	-	-	-
Alcance 3	130,14	-	-	-	-	-	-

### METODOLOGÍAS Y FACTORES DE EMISIÓN

Metodologías usadas para calcular o medir emisiones, diferente a las provistas por el GHG Protocol.

Mediante formularios, fue diligenciada y entregada la información por KAESER COMPRESORES. Factores de Emisión obtenidos de FECOC Upme, Emission Factors from Cross Sector Tools y GHG-Protocol transport tool para uso de combustibles fósiles, XM para energía eléctrica, IPCC Fourth Assessment Report- 2015 para gases refrigerantes, ICAO, Ecoinvent, WARM.

### INFORMACIÓN DE EMISIONES

Emisiones desagregadas por tipos de fuente

Alcance 1: Emisiones directas de operaciones propias/controladas

a. Emisiones directas provenientes de combustión fija	0,6 tCO <sub>2e</sub>
b. Emisiones directas provenientes de combustión móvil	292.8 tCO <sub>2e</sub>
c. Emisiones directas provenientes de proceso	--
d. Emisiones directas provenientes de fuga	12.0 tCO <sub>2e</sub>
e. Emisiones directas provenientes de agricultura	--

Alcance 2: Emisiones indirectas provenientes del uso de electricidad adquirida, vapor, calefacción y refrigeración

a. Emisiones indirectas provenientes de electricidad comprada/adquirida	32.9 tCO <sub>2e</sub>
b. Emisiones indirectas provenientes de vapor comprado/adquirido	--
c. Emisiones indirectas provenientes de calefacción comprada/adquirida	--
d. Emisiones indirectas provenientes de refrigeración comprada/adquirida	--

Emisiones de GEI no cubiertas por el protocolo de Kyoto (e.g., CFCs, NO<sub>x</sub>)

-- tCO<sub>2e</sub>

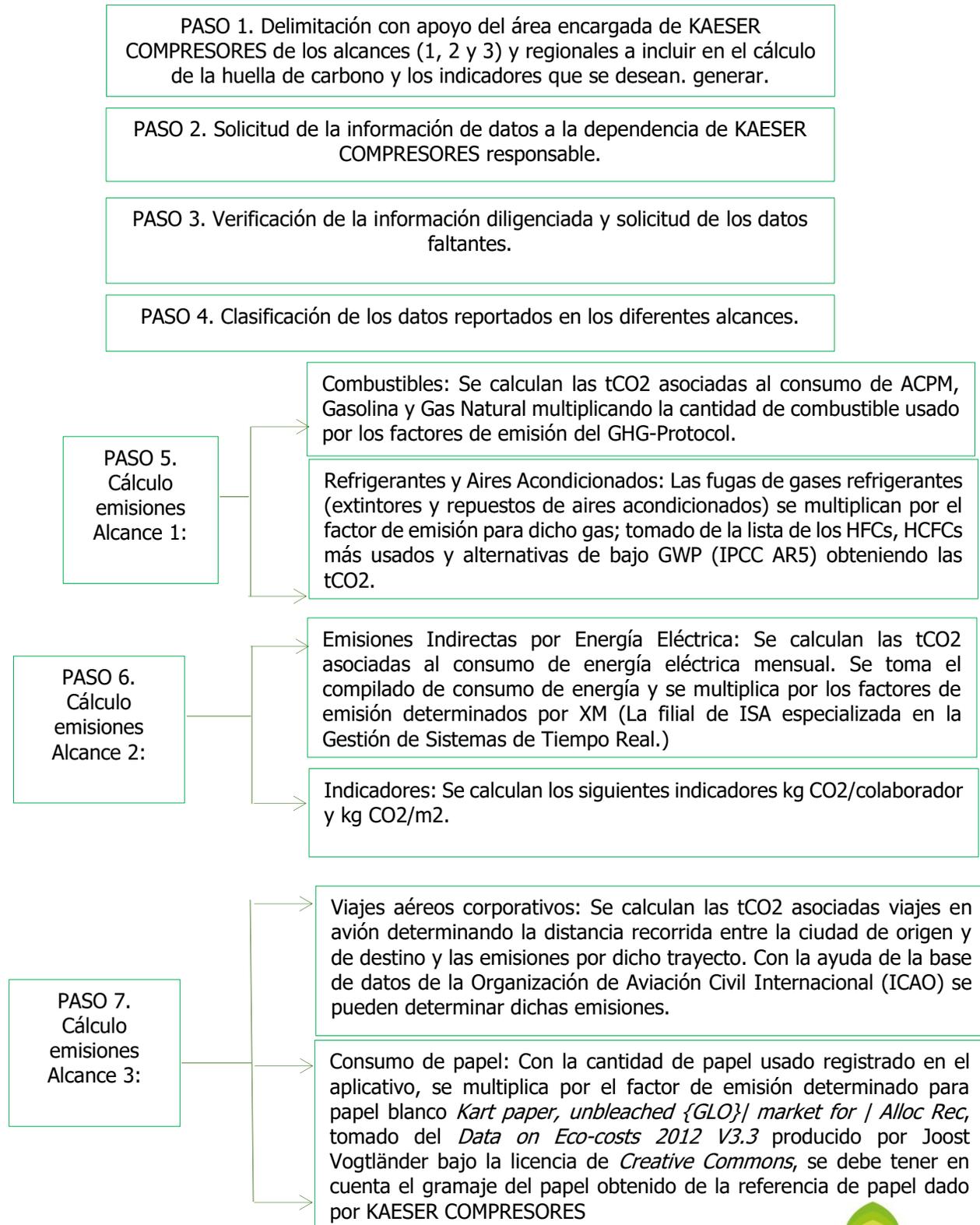
Datos de las emisiones GHG para todos los años entre el año base y el año de reporte.

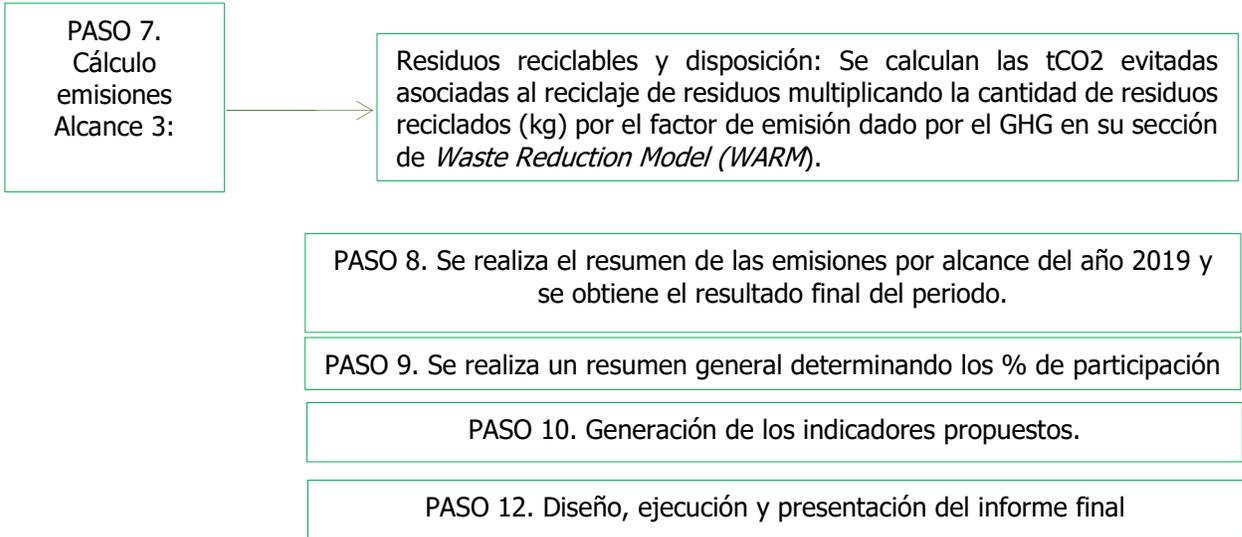
Emisiones por consumo de combustibles fósiles, emisiones por consumo de gas refrigerantes, emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica, vuelos.

Indicadores de Desempeño

- 1,65 tCO<sub>2e</sub>/persona
- 58,64 kgCO<sub>2e</sub>/m<sup>2</sup>kgCO<sub>2e</sub>/m<sup>2</sup>

## ANEXO I – DIAGRAMA DE FLUJO METODOLOGÍA





**ANEXO II – FACTORES DE EMISIÓN Y POTENCIALES DE CALENTAMIENTO GLOBAL**

Fuente de emisión	Factor de emisión o Potencial de calentamiento global				Fuente
Consumo de combustibles fósiles (gasolina, diésel y gas natural) en los vehículos por renting.	Combustible	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	kgCH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup>	kgN <sub>2</sub> O /m <sup>3</sup>	UPME <sup>3</sup>
	Gasolina Motor	2326,95314	0,10069948	0,0201399	
	Gas Natural Generico	1,98009063	3,5652E-05	3,5652E-06	
	Diesel B10 (Mezcla Comercial)	2714,76734	0,03627825	0,02176695	
Consumo de energía eléctrica en las sedes de la organización	164,38 kgCO <sub>2</sub> /kWh				UPME <sup>4</sup>
Emisiones asociadas a vuelos corporativos	Ver listado en calculadora. Corte 30 de junio 2020				ICAO <sup>5</sup>
Emisiones asociadas al consumo de insumos (papel)	1,79 kgCO <sub>2</sub> e/kg papel (Bond blanco)				ECOINVENT <sup>6</sup>
Emisiones evitadas por el manejo de residuos	-3,6 kgCO <sub>2</sub> e/kg residuo (Mix Paper) -4,4 kgCO <sub>2</sub> e/kg residuo (Mix metal)				WARM <sup>7</sup>
<b>Potencial de calentamiento global</b>	<b>Factor de emisión o Potencial de calentamiento global</b>				<b>Fuente</b>
CO <sub>2</sub>	1				IPCC <sup>8</sup>
CH <sub>4</sub>	28				
NO <sub>2</sub>	265				
HCFC 123	78				

<sup>3</sup> [http://www.upme.gov.co/calculadora\\_emisiones/aplicacion/calculadora.html](http://www.upme.gov.co/calculadora_emisiones/aplicacion/calculadora.html)

<sup>4</sup> <https://www.xm.com.co/Paginas/detalle-noticias.aspx?identificador=2383>

<sup>5</sup> <http://www.icao.int/ENVIRONMENTAL-PROTECTION/CarbonOffset/Pages/default.aspx>

<sup>6</sup> <https://www.ecoinvent.org/database/database.html>

<sup>7</sup> <https://www.epa.gov/warm/versions-waste-reduction-model-warm#15>

<sup>8</sup> <http://ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/Global-Warming-Potential-Values%20%28Feb%2016%202016%29.pdf>



**KAESER**  
COMPRESORES

**KAESER**  
COMPRESORES  
**Ahorrando Energía**  
por Generaciones  
TEL: 011 743 8383  
WWW.KAESER.COM.AR

3XH 544