

KAESER COMPRESORES



INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES EFECTO INVERNADERO (GEI)

2016



CONTENIDO

| | |
|--|----|
| 1. TÉRMINOS Y DEFINICIONES..... | 3 |
| 2. EL MAYOR RETO DE LA HISTORIA..... | 4 |
| 3. INVENTARIO EMISIONES GEI- KAESER COLOMBIA 2016..... | 5 |
| 3.1 Metodología | 5 |
| Metodología | 6 |
| 4. ANALISIS DE RESULTADOS..... | 7 |
| 4.1 Alcance 1 | 9 |
| 4.2 Alcance 2 | 10 |
| 4.3 Alcance 3 | 13 |
| 4.4 Indicadores de emisiones GEI | 14 |
| 4.5 Comparación emisiones 2014-2016..... | 14 |
| 5. CONSIDERACIONES FINALES..... | 14 |
| 6. RECOMENDACIONES | 15 |
| 7. GHG Protocol Reporting: Inventario de emisiones de gases efecto invernadero (GEI) KAESER COLOMBIA 2016..... | 19 |
| GENERAL..... | 19 |
| LÍMITES ORGANIZACIONALES..... | 19 |
| LÍMITES OPERACIONALES..... | 19 |
| INFORMACIÓN DE EMISIONES | 19 |
| AÑO BASE | 19 |
| METODOLOGÍAS Y FACTORES DE EMISIÓN..... | 20 |
| INFORMACIÓN DE EMISIONES | 20 |

1. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

CO₂ equivalente (CO₂-e): Unidad universal de medida que indica el potencial de calentamiento global (PCG) de cada uno de los seis gases efecto invernadero, expresado en términos del PCG de una unidad de **dióxido de carbono**. Se utiliza para evaluar la liberación (o el evitar la liberación) de diferentes gases efecto invernadero contra un común denominador.

COMBUSTIÓN/FUENTES FIJAS: Quema de combustibles para generar electricidad, calor o energía en equipos estacionarios o fijos, como calderas, hornos, etc.

COMBUSTIÓN / FUENTES MÓVILES: Quema de combustibles por parte de vehículos automotores, ferrocarriles, aeronaves, embarcaciones u otro equipo móvil.

EMISIONES: Liberación de Gases Efecto Invernadero a la atmosfera.

EMISIONES DIRECTAS GEI: Emisiones provenientes de fuentes que son propiedad o están bajo control de la empresa que reporta.

EMISIONES INDIRECTAS: Emisiones que son consecuencia de las operaciones de la empresa 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.

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

GASES EFECTO INVERNADERO – GEI: Componentes gaseosos que se encuentran en la atmósfera y su origen es natural y antrópico. Los GEI son los seis gases que están listados en el Protocolo de Kioto: bióxido de carbono (CO₂); metano (CH₄); óxido nitroso (N₂O); hidrofluorocarbonos (HFCs); perfluorocarbonos (PFCs); y hexafluoruro de azufre (SF₆).

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.¹

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

2. EL MAYOR RETO DE LA HISTORIA

Después de alcanzar un histórico acuerdo en la COP 21 de París, desde el 4 de Noviembre de 2016 el acuerdo ha entrado en vigor. Este acuerdo es un punto de inflexión en la historia de la humanidad, en donde la hoja de ruta de gobiernos alrededor del mundo están alineados para superar la amenaza que representa el cambio climático.

La Organización Meteorológica Mundial ha confirmado que en 2016 se ha batido un nuevo récord en la concentración atmosférica de dióxido de carbono, el principal gas de efecto invernadero, que en 2015 ya superó por primera vez concentraciones de 400 partes por millón².

2016 es el año más cálido del que se tenga constancia, y las temperaturas mundiales serán aún más elevadas que las temperaturas alarmantes registradas en 2015. Los datos preliminares indican que el aumento de la temperatura mundial de 2016 será de aproximadamente 1,2 °C por encima de los niveles preindustriales, de acuerdo con una evaluación realizada por la Organización Meteorológica Mundial (OMM)³.

Este panorama obliga que las estrategias para la reducción de emisiones sean efectivas y ambiciosas. Colombia está centrando su accionar en la reducción del consumo como estrategia para mitigar el cambio climático.

Se espera reducir en el 2020 de 120.000 a cero las hectáreas deforestadas en el país y que las emisiones de gases invernadero se disminuyan en un 20% antes del 2030, incluyendo a todos los sectores de la economía nacional, para lo cual es necesario buscar e implementar herramientas que permitan contribuir a dicha reducción. La medición de huella de carbono se convierte en un instrumento fundamental para dar respuesta a dicha meta y tomar acciones para la disminución de emisiones GEI.

La humanidad está ante el mayor reto de su historia, dispone de los medios y los conocimientos, solo hace falta que el compromiso adquirido en París trascienda más allá de las diferencias políticas, sociales y económicas.

² Organización Meteorológica Mundial. El promedio mundial de CO₂ alcanza las 400 partes por millón en 2015

³ Organización Meteorológica Mundial. Declaración provisional de la OMM sobre el estado del clima mundial en 2016

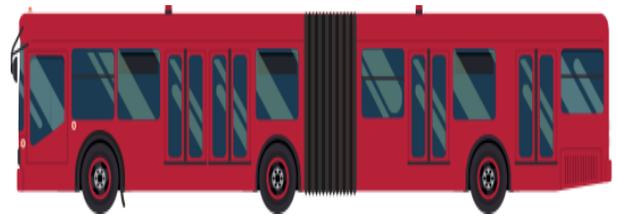
3. INVENTARIO EMISIONES GEI- KAESER COLOMBIA 2016

3.1 Metodología

El inventario de emisiones se hace bajo 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. Se usan también, bases de datos como Ecoinvent 2.2, datos de UPME, XM expertos, WARM y datos recolectados por ECOLOGIC SAS a lo largo de sus actividades.

Para realizar el inventario de emisiones de gases de efecto invernadero, KAESER le entrega a ECOLOGIC SAS la información base recopilada del año 2016; proceso en el que se vieron involucradas varias dependencias de la organización, haciendo de la actividad un proceso incluyente y cuyo resultado compete a toda la organización.

Las emisiones de GEI generadas se expresarán en toneladas de dióxido de carbono equivalente - tCO₂e. Cada tonelada de este gas efecto invernadero tiene una proporción similar a la de un articulado de Transmilenio, el volumen de media piscina olímpica (10m*25m*2m).



3.1.1 Limites organizacionales:

Tabla 1. Resumen información recolectada

| ALCANCES | INFORMACIÓN ENTREGADA | TRAZABILIDAD |
|---|-----------------------|--------------|
| Información General | ✓ | ✓ |
| Consumo Combustible Fuentes Fijas y Móviles | ✓ | ✓ |
| Emisiones por fuga de refrigerantes | ✓ | ✓ |
| Consumo Energía Eléctrica | ✓ | ✓ |
| Transporte Aéreo | R | ✓ |
| Gestión y Manejo de Residuos | ✓ | ✓ |
| Consumo de Papel y Tinta | ✓ | ✓ |

Nota: ✓ corresponde a la información reportada, X corresponde a información no reportada y R a información con datos faltantes.

3.1.2 Alcance:

KAESER, líder en tecnología de aire comprimido, consciente de su responsabilidad social y ambiental, por medio de Ecologic S.A.S cuantifica las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) producidas en el año 2016.

Midiendo las emisiones de GEI o huella de carbono de las actividades de KAESER se pueden tomar medidas para reducir su impacto ambiental y mitigar el cambio climático que afecta en gran parte a Colombia. Este procedimiento lo ha realizado desde 2014; involucrando cada año nuevos elementos que permitan cuantificar de manera más precisa este indicador ambiental. La huella de carbono es el inventario de las emisiones de GEI de las actividades realizadas por KAESER.

Metodología

Los cálculos efectuados se basaron en la metodología del *Greenhouse Gas Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard*, con bases de datos de la Unidad de Planeación Minero Energética de Colombia UPME y de XM-Expertos para obtener los resultados más precisos en cuanto a factores de emisión para Colombia.

Los cálculos de las emisiones en este documento se hacen con base a los datos que KAESER suministra y están soportados por facturas de compra de combustibles y de consumo de energía. Según el *GHG Protocol*, las emisiones se clasifican a partir de las operaciones de la empresa, los 3 alcances se describen a continuación:

Alcance 1: emisiones directas de GEI – Son las emisiones que se producen a partir de fuentes que son propiedad o están bajo el control de la organización, por ejemplo, las emisiones provenientes de las calderas, hornos o vehículos que pertenecen o son controlados por la empresa, así como emisiones fugitivas de gases.⁴

Alcance 2: emisiones eléctricas indirectas de GEI - Son las emisiones procedentes de la electricidad consumida por la organización.

Alcance 3: otras emisiones indirectas de GEI – Son las emisiones que son consecuencia de las actividades de la organización, pero que provienen de fuentes de las cuales no son propietarios o no están bajo su control. Entre ellas se incluyen la extracción y producción de los materiales adquiridos desde terceros;

⁴ World Business Council for Sustainable Development & World Resources Institute. *The Greenhouse Gas Protocol*. 2004. . <http://www.ghgprotocol.org/>

el transporte de combustibles comprados y el transporte de los empleados hacia y desde el lugar de trabajo.

KAESER por medio de ECOLOGIC S.A.S. calcula las emisiones de GEI incluidas en los alcances 1, 2 y 3 del año 2015, y se hace una comparación con el periodo anterior (2014) en el cual se midió solo el alcance 1 y 2.

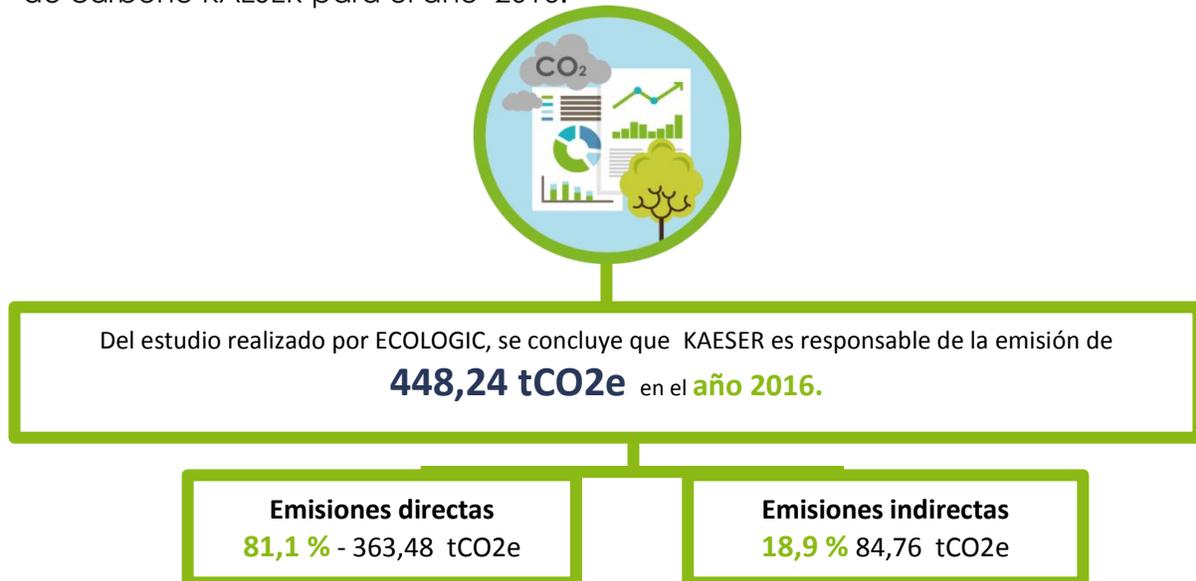
Inventario de las emisiones de gases efecto invernadero año 2016

El alcance 1 (Scope1) cubre las emisiones directas por combustión de combustibles fósiles en la flota de vehículos. El Alcance 2 cubre las emisiones generadas por la energía eléctrica consumida en la oficina principal de KAESER en Bogotá (Trv. 95 BIS A # 25D - 55) y fue analizado con las emisiones mes a mes del sistema interconectado nacional (SIN).

Al igual que 2015 se incluyen vez las emisiones por otras fuentes indirectas, generadas por vuelos aéreos corporativos, consumo de papel, tóner, manejo de residuos y extracción de combustibles. Por primera vez en el Alcance 1, se tiene en cuenta los gases refrigerantes presentes en equipos de aire acondicionado y extintores recargados o usados en 2016.

4. ANALISIS DE RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de la verificación cálculo de la huella de carbono KAESER para el año 2016.



| Alcance | Origen de la emisión | tCO2e | % en el total |
|------------------------------------|---|--------|---------------|
| 1. Emisiones Directas de GEI | Combustibles para fuentes fijas | 2,77 | 0,6% |
| | Combustibles para fuentes móviles | 348,04 | 77,6% |
| | Fugas de gases refrigerantes | 12,68 | 2,8% |
| | Total Alcance 1 | 363,48 | 81,1% |
| 2. Emisiones Indirectas de GEI | Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica | 23,71 | 5,3% |
| | Total Alcance 2 | 23,71 | 5,3% |
| 3. Otras emisiones indirectas | Emisiones por vuelos | 25,60 | 5,7% |
| | Emisiones por transporte tercerizado | 0,00 | 0,0% |
| | Emisiones por extracción de combustible | 8,37 | 1,9% |
| | Emisiones por transporte colaboradores | 0,00 | 0,0% |
| | Insumos de impresión | 30,75 | 6,9% |
| | Emisiones generadas por residuos | -3,67 | -0,8% |
| | Total Alcance 3 | 61,05 | 13,6% |
| Total Emisiones KAESER 2016 | | 448,24 | 100,0% |

Tabla 2. Resultados cálculo huella de carbono KAESER

ALCANCE 1. EMISIONES DIRECTAS DE GEI



Consumo de combustibles: Se tienen en cuenta los consumos de combustibles en fuentes fijas (estufas, plantas eléctricas) y fuentes móviles (vehículos) que sean propiedad de Kaeser.



Fugas de Gases refrigerantes: Se contabilizan las emisiones fugitivas de gases refrigerantes (aires acondicionados, neveras, extintores).

ALCANCE 2. EMISIONES INDIRECTAS DE GEI



Consumo de energía eléctrica: Cada kilovatio de electricidad consumida genera CO₂, por lo que se contabiliza el consumo total de Kaeser.

ALCANCE 3. OTRAS EMISIONES INDIRECTAS DE GEI



Vuelos corporativos: Se tiene en cuenta las emisiones generadas por el consumo combustible por pasajero en cada vuelo.



Extracción de combustible: El adquirir el combustible, adicional a la huella de carbono por su utilización; tiene asociada una emisión por su fabricación y distribución



Insumos de impresión: El papel y los cartuchos de tinta cuentan con un factor de emisión de CO₂, por lo que se inventaría los insumos utilizados en 2016.



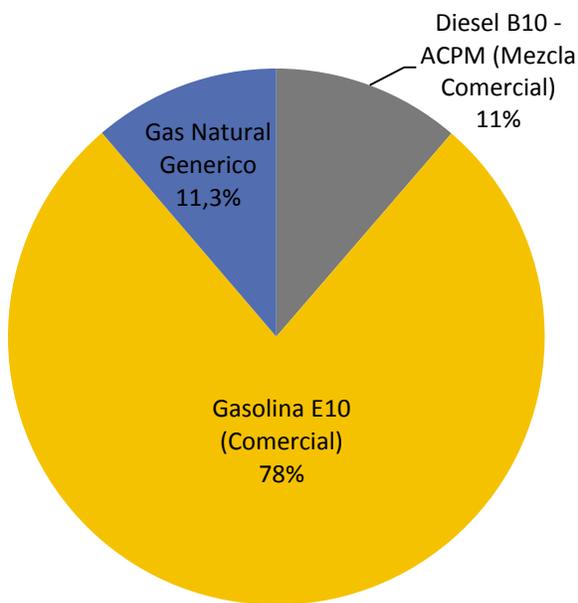
Manejo de residuos: La manera en que se manejen y dispongan los residuos genera u evita emisiones CO₂.

4.1 Alcance 1

Emisiones por consumo de combustibles fósiles

En este alcance, se tiene en cuenta los combustibles fósiles de fuentes fijas (plantas de generación eléctrica) y móviles (carros y camionetas). KAESER cuenta con fuentes fijas que aporten GEI al inventario en la sede de Bogotá. Por el consumo de 268,8 galones de ACPM en las plantas eléctricas, se generaron **2,77 tCO₂e**.

En cuanto al consumo de combustibles fósiles para equipos móviles, KAESER reporta 136 móviles que consumen ACPM (8), Gasolina (103) y Gas Natural (25).



Los vehículos con motores ACPM generaron 39,37 tCO₂e; las cuales comparados con los resultados de 2015 aumentaron un 90% (20,93 tCO₂e).

Los vehículos con Gas Natural pasaron de 37,41 a 39,17 toneladas de CO₂e.

Por último, los vehículos con funcionamiento a gasolina disminuyeron sus emisiones en un 10,7% al pasar de 301,8 a 269,49 tCO₂e. A pesar de esta disminución, las emisiones generadas por la gasolina en Kaeser son responsables del 60,12% de las emisiones totales de la huella de carbono 2016, por lo que se recomienda seguir disminuyendo dicho consumo o cambiarlo a gas natural.

Las emisiones por consumo de combustibles fósiles son **348,04 tCO₂e**, lo cual representa el 77,6% de la huella de Carbono total de KAESER. Para compensar este ítem son necesarios 349 certificados de carbono (Cerca de 1396 árboles de *acacia mangium*, que capturarán el CO₂ durante 10 años). Estas emisiones son equiparables con 485 vuelos ida y vuelta New York-Berlín o 14 veces el carbono generado por el consumo de energía eléctrica de la sede Bogotá en 2016.

Emisiones fugitivas de gases refrigerantes

Para determinar las emisiones fugitivas por el uso de equipos de refrigeración (aires acondicionados y neveras), es importante identificar el refrigerante utilizado para abastecer dichos equipos. En el caso de KAESER se utiliza R-404a y R134a en los sistemas de aire acondicionado.

A diferencia de los refrigerantes haloalcanos que contienen cloro y bromo, el R-134A, que solo contiene flúor, no contribuye a la reducción de la capa de ozono y por ello se utiliza ampliamente; sin embargo, este producto tiene un alto índice GWP. El R-404a es la mezcla de varios gases refrigerantes, que ganado uso por su nula capacidad de daño a la capa de ozono y se plantea como alternativa en el reemplazo de R22, prohibido en el país por su adición al Protocolo de Montreal.

El total de emisiones fugitivas, se calcula a partir de la cantidad de refrigerante utilizado por KAESER en los mantenimientos del 2016, por lo que se estima unas fugas de **6,03 tCO₂e (4,73 tCO₂e R404a y 1,3 tCO₂e R134a)**.

Esta metodología también incluye las emisiones generadas por el uso y la recarga de los extintores cuyo contenido sea CO₂ o HCFC-123. En el año 2016, KAESER reporta:

- 20 extintores de HCFC 123 de 3.700 gramos y 2 de 10.000 gramos.
- 2 extintores de CO₂ de 10 libras

Los extintores con HCFC 123 y CO₂ se toman todo su contenido como emisión, siendo responsables de **6,65 tCO₂e**.



En total, este ítem aporta 12,68 tCO₂e; lo cual es equivalente a 165 viajes ida y vuelta Bogotá-Medellín o el dióxido de carbono generado por 3 colombianos promedios en un año.

4.2 Alcance 2

Emisiones generadas por consumo de energía eléctrica

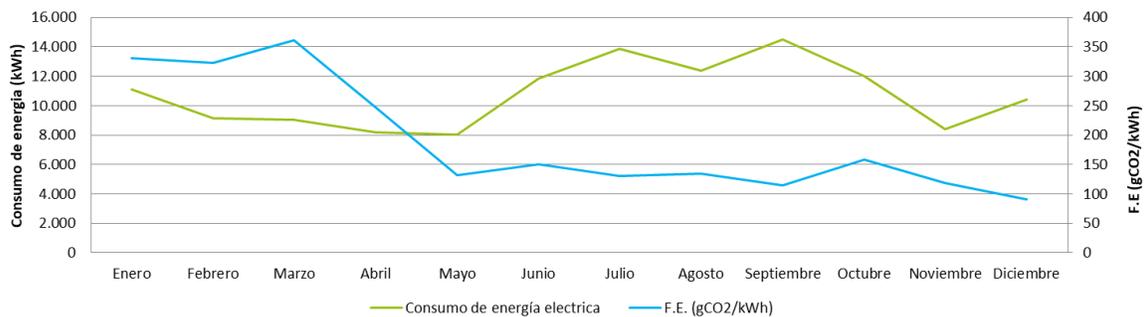
La energía eléctrica consumida por las sedes de KAESER, genera emisiones de GEI dependiendo la forma en la que esta se produce. XM - la filial de ISA especializada en la gestión de sistemas de tiempo real- reporta día a día las emisiones generadas y ECOLOGIC ha venido almacenando y analizando esta

información, obteniendo promedios mensuales para reportar con mayor precisión mes a mes según el consumo de la entidad o compañía.

En los primeros meses de 2016, dicho factor ha reportado un incremento, como resultado del cambio climático y los últimos meses del fenómeno de El Niño que comenzó en 2015. En Colombia, para el 2013 la energía eléctrica consumida era generada en un 67% por hidroeléctricas, pero al aumentar las temperaturas, los ríos reducen su caudal y la cantidad de recurso hídrico que abastece a dichas hidroeléctricas disminuyó al igual que el % de generación que fue del 63% en el 2015⁵.

Al escasear el recurso hídrico entran a generar las térmicas, operadas por carbón, consumo de petróleo, gas natural y otros combustibles fósiles; las cuales son mucho más contaminantes en términos de CO₂ respecto a las hidroeléctricas. Escenario contrario se presenta cuando las condiciones climáticas traen grandes precipitaciones, por lo que los factores de emisión de CO₂ disminuyen considerablemente.

Ilustración 1. Factor de emisión (kW/h) Vs. Consumo de energía

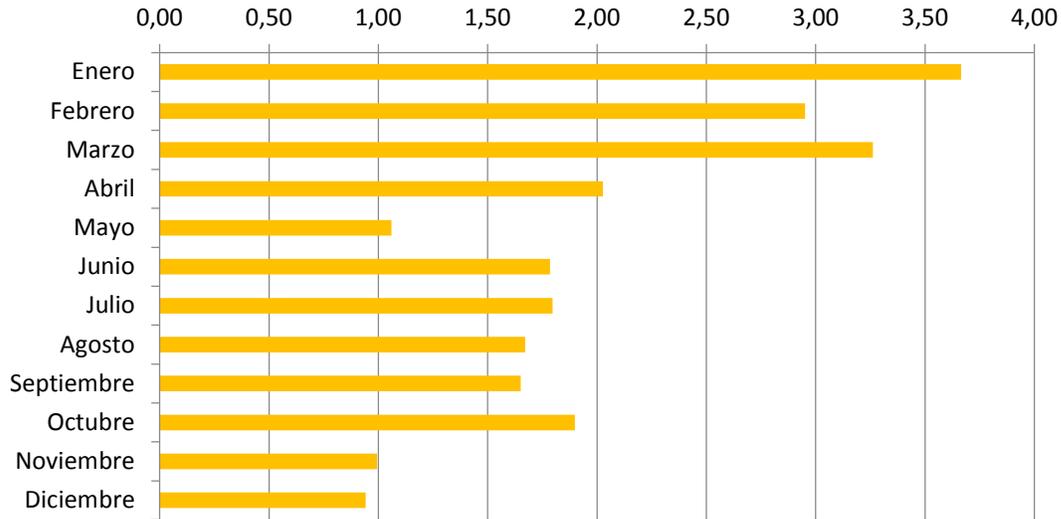


Como resultado de esto, la producción de dióxido de carbono del primer trimestre en promedio es de 337,8 gCO₂/kWh frente a 141 gCO₂/kWh en promedio de Abril a Diciembre.

El promedio de consumo de energía en la compañía es 10.735 kW/h siendo el periodo de Abril- Mayo el de menor consumo. El alcance 2 totaliza **23,71 tCO₂e**, representando el 5,3 % del inventario de GEI; los cuales se distribuyen entre los meses de la siguiente forma:

⁵ <http://informesanuales.xm.com.co/2015/SitePages/operacion/2-4-Generaci%C3%B3n-del-SIN.aspx>

Ilustración 2. Distribución emisiones Alcance 2 mensual



El consumo de energía eléctrica comparado con 2015 presenta un ahorro del **3,64%**, equivalentes a 4.863 kWh. Este ahorro junto con los factores de emisión con menor concentración de CO2 permite una disminución en la huella de carbono. Para poder comparar la evolución de las emisiones, se utilizan dos indicadores basados en el número de colaboradores y el área total de cada una. Al cruzar esta información se tienen los siguientes datos:



En comparación a 2015, se presenta disminución en los kilogramos por persona (187 kgCO2 menos) y por metro cuadrado (2,78 kgCO2). Cuando estos se comparan con los datos históricos recolectados por ECOLOGIC SAS, se encuentra que el promedio de carbono por persona en Bogotá es de 460 kgCO2e y por metro cuadrado de 41,81 kgCO2e. Esto demuestra un impacto positivo en el consumo de energía eléctrica, en donde KAESER ha priorizado el ahorro y el uso eficiente de este recurso.

Se recomienda analizar las variables que pueden afectar estos resultados, como los equipos de alto consumo en la sede Bogotá; iluminación y las emisiones asociadas al consumo fantasma.

4.3 Alcance 3

Los ítems incluidos en el Alcance 3 fueron: Transporte tercerizado, extracción de combustible, movilidad colaboradores, vuelos corporativos, insumos de impresión y residuos.

Emisiones generadas por adquisición de combustible

Las emisiones generadas por los vehículos propiedad de KAESER se contabilizan en el Alcance 1 por su combustión. La **producción, transporte y comercialización** del ACPM y el Gas Natural tiene una huella de carbono, la cual se incluye en el alcance 3. La compra de este combustible genera **8,37 tCO₂e**.

Emisiones generadas por vuelos corporativos

KAESER en 2016 reporta 226 vuelos alrededor del mundo, los cuales representan **25,60 tCO₂e** (5,3% del total de emisiones de GEI), para un promedio de **104,89 kgCO₂** por vuelo.

Este dato se obtiene a partir de los factores de emisión proporcionados por la International Civil Aviation Organization (ICAO) y el número de vuelos reportados por KAESER, permitiendo calcular las emisiones por viaje. El recorrido con mayor número de vuelos nacionales es Bogotá-Medellín, con 38 vuelos y una generación de **1,47 tCO₂e**, en donde cada pasajero es responsable de **38,7 kgCO₂**. A nivel internacional el trayecto más recurrente es Colombia-Alemania con 29 vuelos y una generación de **13,67 tCO₂e**.

Emisiones generadas por insumos de impresión

En este ítem, se separan las emisiones generadas por el papel y tóner utilizado en la organización. El papel utilizado en KAESER, es cercano a las 645 resmas (322.500 hojas); generando un total de **30,24 tCO₂e**. El área de mayor consumo de papel es Financiera, con 225 Resmas y **10,55 tCO₂e**. El consumo de las 21 unidades de cartuchos de impresión tipo laser y tóner, con un peso promedio de 2.085 gramos; generaron en 2016 un total de **0,52 tCO₂e**.

Emisiones generadas por manejo de residuos



Uno 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 1 tonelada de residuos reciclables. La separación de estos residuos ha evitado la emisión de **3,67 tCO₂e**; las cuales se restaran del inventario de GEI.

4.4 Indicadores de emisiones GEI

Teniendo en cuenta las emisiones totales de la KAESER Colombia y el personal vinculado, se calcula que cada persona representa **3,83 tCO₂e** y por metro cuadrado en promedio tiene una emisión de **0,19 tCO₂e**. El promedio por persona a nivel mundial es de 4,5 tCO₂e; por lo que el aporte a la huella de carbono por persona en las actividades de **KAESER** es de 85,1%.

4.5 Comparación emisiones 2014-2016

A continuación se presenta la comparación de las emisiones generadas por KAESER entre el año 2014 a 2016.

| Emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) | | | | |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Alcance | Origen de la emisión | 2014 | 2015 | 2016 |
| 1. Emisiones Directas de GEI | Combustibles para fuentes fijas | - | - | 2,77 tCO ₂ e |
| | Combustibles para fuentes móviles | 274,14 tCO ₂ e | 366,07 tCO ₂ e | 348,04 tCO ₂ e |
| | Fugas de gases refrigerantes/extintores | - | - | 12,68 tCO ₂ e |
| | Total Alcance 1 | 274,14 tCO₂e | 366,07 tCO₂e | 363,48 tCO₂e |
| 2. Emisiones Indirectas de GEI | Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica | 16,52 tCO ₂ e | 29,29 tCO ₂ e | 23,71 tCO ₂ e |
| | Total Alcance 2 | 16,52 tCO₂e | 29,29 tCO₂e | 23,71 tCO₂e |
| 3. Otras emisiones indirectas | Emisiones por vuelos | - | 140,87 tCO ₂ e | 25,60 tCO ₂ e |
| | Emisiones por extracción de combustible | - | - | 8,37 tCO ₂ e |
| | Insumos de impresión | - | 2,21 tCO ₂ e | 30,75 tCO ₂ e |
| | Emisiones generadas por residuos | - | -130,00 tCO ₂ e | -3,67 tCO ₂ e |
| | Total Alcance 3 | 0,00 tCO₂e | 13,08 tCO₂e | 61,05 tCO₂e |
| Histórico Emisiones KAESER 2014-2016 | | 290,66 tCO₂e | 408,44 tCO₂e | 448,24 tCO₂e |

5. CONSIDERACIONES FINALES

Del proceso de cálculo de huella de carbono se concluye que:

- La huella de carbono de la KAESER para el año 2016 es de **448,24 tCO₂e**. De las cuales, el **81,1 % - (363,48 tCO₂e)** corresponden a emisiones directas y controladas por la empresa y el **18,9% -(84,76 tCO₂e)** corresponde a las emisiones indirectas y otras emisiones.
- Para compensar son necesarios **449 Certificados de Carbono** del Proyecto Forestal CO2CERO®.

- 🔍 Teniendo en cuenta las emisiones totales de la KAESER Colombia y el personal vinculado, se calcula que cada persona representa **3,83 tCO₂e** y por metro cuadrado en promedio tiene una emisión de **0,19 tCO₂e**.
- 🔍 Se recomienda que la recolección de información por parte KAESER permita una mayor rigurosidad y trazabilidad, facilitando el proceso del cálculo de la huella de carbono y la posibilidad de certificarse mediante organismos verificadores como Carbono Neutro.

6. RECOMENDACIONES

A continuación se plantea recomendaciones para el manejo de las emisiones, las alternativas para su mitigación y/o compensación. Se incluye la meta de reducción establecida para Colombia.

El compromiso de Colombia frente al Acuerdo de París es la reducción de 20 a 30% de las emisiones de GEI para el 2030. Las metas de reducción se establecen a partir de la información recolectada por ECOLOGIC desde el 2011.

Se espera que KAESER asuma este reto y logre reducir sus emisiones en un **10%** para el año 2020. Como primer paso, se plantea una reducción a 2017 de **3,6%** en la huella de carbono de KAESER con respecto a 2016.

Esta meta se plantea partiendo de elementos cuyo manejo por parte de KAESER puede impactar en el inventario de GEI (Consumo energía eléctrica, combustibles fósiles y consumo de papel).

Reducción de emisiones asociadas a fuentes móviles

Objetivo: Reducir las emisiones por concepto de consumo de combustibles fosiles de las fuentes móviles de KAESER en un 3%.

Estrategia: A la par de una posible reconversión tecnológica a vehículos eléctricos o en su defecto a gas natural o diesel con mayor contenido de etanol; se recomienda trabajar en:

1. La reducción de consumo de combustible mediante estrategias de educación orientadas a maximizar el rendimiento del combustible.
2. Mantenimientos periódicos que permitan mantener en óptimas condiciones los vehículos.
3. Solicitar al proveedor de los automotores equipos con un mejor rendimiento y ambientalmente más amigable.

Reducción de emisiones asociadas a la electricidad

Objetivo: Reducir las emisiones por concepto de consumo de energía eléctrica en las sedes evaluadas de KAESER en un 5%.

Estrategia: A la par de la reconversión tecnológica mediante la instalación de iluminación tipo LED y equipos de mayor eficiencia se recomienda trabajar en 2 frentes:

4. La reducción de consumo de energía eléctrica relacionada con el consumo fantasma.
5. Eficiencia energética de equipos.

El consumo fantasma puede representar entre el 5 y el 10% del consumo de energía eléctrica de diferentes equipos. Incentivar mediante capacitaciones y comunicaciones masivas la necesidad de apagar y desconectar los equipos en los periodos que no se utiliza como impresoras, dispensadores y monitores.

Incentivar el uso de energías alternativas para el consumo de equipos de bajo consumo o de respaldo (cargadores, baterías). Se debe identificar los equipos de alto consumo en las instalaciones de KAESER y que no sean propiedad de la compañía; con el fin de pedirle al respectivo proveedor estrategias para reducir el impacto ambiental de esos equipos (Exigir equipos de bajo consumo, programados para hibernación o que compensen sus emisiones).

- Las reducciones en la huella de carbono en el alcance 2 está ligado al sistema de generación eléctrica del país. Las metas para este alcance deben estar orientadas a la reducción del consumo.
- Identificar posibilidades de autogeneración que no dependan de combustible fósil.

Meta de reducción: Se recomienda apuntar a una disminución entre el 2 al 5% en el consumo de energía eléctrica. El ahorro de 2015 a 2016 fue de un 3,64%, por lo que se espera mantener el consumo de energía registrado en 2016.

Reducción de emisiones asociadas al papel

Objetivo: Reducir las emisiones por concepto de papel en las sedes evaluadas de KAESER en un 5%.

Estrategia: La reducción de las emisiones de este elemento se abordara desde la desestimulación en el uso de papel

Internamente KAESER debe motivar a sus colaboradores la disminución de la impresión; mediante la comunicación de los resultados de huella de carbono y el

control del número de impresiones por colaborador/área. Internamente KAESER determinara los posibles incentivos para aquellos que generen un mayor ahorro en los insumos de impresión.

La estrategia también debe apuntar a la desestimulación del uso de papel, dado que cada resma que se deje de adquirir representa 46 kgCO₂w. Kaeser reporta 645 resmas en 2016; por lo que cada 10% (65 resmas) representaría aproximadamente 3 tCO₂e menos.

| Porcentaje resmas a disminuir | Cantidad resmas | tCO ₂ evitadas |
|-------------------------------|-----------------|---------------------------|
| 5% | 32,25 | 1,51 |
| 10% | 64,5 | 3,02 |
| 15% | 96,75 | 4,54 |
| 20% | 129 | 6,05 |
| 30% | 193,5 | 9,07 |
| 40% | 258 | 12,09 |
| 50% | 322,5 | 15,12 |

A continuación se presenta una serie de recomendaciones para los otros elementos del inventario:

| | |
|-----------|---|
| Alcance 1 | Combustibles fósiles en fuentes fijas (Planta eléctrica) |
| | <p>Mitigación/Compensación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compensación mediante 3 certificados de carbono o la siembra de 24 árboles nativos. • Se sugiere un control con mayor precisión de los volúmenes de combustibles utilizados mensualmente. <p>Meta de Reducción: 5%. Se espera el uso de las plantas eléctricas cuando sea estrictamente necesario.</p> |
| | Emisiones fugitivas por gases refrigerantes |
| | <p>Mitigación/Compensación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compensación mediante 13 certificados de carbono o la siembra de 52 árboles nativos. • Control sobre el uso y la recarga de los extintores con contenido de HFC 123 y CO₂, para garantizar el correcto inventario de los mismos. • Continuar con el control en los mantenimientos de los equipos de aire acondicionado e identificar cuales se pueden prescindir. |

| | |
|-----------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Meta de reducción: Se recomienda que no aumente el aporte de GEI en este ítem. |
| Alcance 2 | <p style="text-align: center;">Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica</p> <p>Mitigación/Compensación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compensación mediante 24 certificados de carbono o la siembra 192 árboles nativos. • Identificar los equipos de alto consumo en las instalaciones de KAESER, sean propios o aquellos entregados en concesión, arriendo, leasing; para poder calcular su huella de carbono y eficiencia. Esto permitirá exigirle al proveedor mejores equipos. |
| | <p style="text-align: center;">Manejo de residuos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intensificar los programas de reciclaje y postconsumo, ya que estos pueden ser un indicador de eficiencia para el programa ambiental, el cual permitió descontar 3,6 tCO₂ al inventario total de GEI. • Incluir otros elementos como pilas, baterías, aparatos eléctricos, luminarias. • Mantener los niveles de reciclaje y reutilización, apuntando a una cultura de cero residuos. |
| Alcance 3 | <p style="text-align: center;">Vuelos Corporativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • La evolución y el compromiso a nivel internacional por parte de las aerolíneas en la reducción de GEI, es un aliado en las metas de reducción en este ítem. Paralelo a esto, se debe revisar la priorización de los vuelos, buscando reducir el número de vuelos en un 2%. • Evaluar el impacto de los sistemas de conferencias (Video llamadas) en términos de emisiones evitadas por los vuelos corporativos no realizados. |

También se recomienda a KAESER incluir en futuros cálculos la mayor información posible de las otras sedes de la compañía, También se recomienda trabajar en la gestión de la información que permita calcular las emisiones en cada ítem de manera más precisa.

7. GHG Protocol Reporting: Inventario de emisiones de gases efecto invernadero (GEI) KAESER COLOMBIA 2016

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? |
| No, se contemplaron todas las fuentes de emisión contempladas para el Alcance 1 y 2. |
| Periodo de cobertura del inventario |
| De 01/01/2016 hasta 12/31/2016 |

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? |
| Extracción combustible, vuelos corporativos, insumos de impresión y residuos para la sede Bogotá. |

INFORMACIÓN DE EMISIONES

| EMISIONES | TOTAL (tCO ₂ e) | CO ₂ (t) | CH ₄ (t) | N ₂ O (t) | HFCs (t) | PFCs (t) | SF ₆ (t) |
|-----------|-------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------|-------------|------------------------|
| Alcance 1 | 363,48 | 349,69 | 0,0133 | 0,0028 | 12,68 | | |
| Alcance 2 | 23.71* | | | | | | |
| Alcance 3 | 61,05* | | | | | | |

*Factores de emisión disponible solo en CO₂e

AÑO BASE

| Año base escogido | | | | | | | |
|---|-------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------|-------------|------------------------|
| 2014 | | | | | | | |
| Política determinada por la empresa para hacer los recálculos de las emisiones del año base | | | | | | | |
| NO | | | | | | | |
| 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 ₂ e) | CO ₂ (t) | CH ₄ (t) | N ₂ O (t) | HFCs (t) | PFCs (t) | SF ₆ (t) |
| Alcance 1 | 274,14 | | | | | | |
| Alcance 2 | 16,52 | | | | | | |
| Alcance 3 | | | | | | | |

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 Coordinación de Sostenibilidad de KAESER. 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, PCCC 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 | 2,77 tCO ₂ e |
| b. Emisiones directas provenientes de combustión móvil | 348,04 tCO ₂ e |
| c. Emisiones directas provenientes de proceso | -- |
| d. Emisiones directas provenientes de fuga | -- |
| 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 | 23,71 tCO ₂ e |
| 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 _x ,) | |
| No Aplica | |

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

Emisiones por consumo de combustibles fósiles para Planta Eléctrica, vehículos, emisiones por consumo de gas refrigerantes, emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica, insumos de impresión, residuos, vuelos corporativos, extracción combustible.

Indicadores de Desempeño

Los indicadores se calculan sobre las emisiones generadas por el consumo de energía eléctrica, ya que son las emisiones correspondientes a las actividades principales de las oficinas:

- 202,61 kgCO₂e por persona – 10,22 kgCO₂e por m²

Para el total de las emisiones se tiene un indicador para la cantidad de personas

- General KAESER 3,83 tCO₂e/persona
- General KAESER 0,19 tCO₂e/m²



Informe elaborado por:
Daniel Vargas Urrego
 Ingeniero Ambiental
 I+I+D, ECOLOGIC S.A.S.