



Metodología para el Cálculo de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) del Grupo Red Eléctrica en España.

Enero 2020



1. Alcance del inventario

Límites organizacionales:

El inventario aplicará a las actividades del Grupo Red Eléctrica en España, que incluye las emisiones asociadas a la sociedad matriz, Red Eléctrica Corporación, S.A. y las filiales Red Eléctrica de España, S.A.U.; Red Eléctrica Infraestructuras en Canarias, S.A.U. (REINCAN); Red Eléctrica Sistemas de Telecomunicaciones, S.A.U. (REINTEL); Red Eléctrica Internacional, S.A.U.(REI) y Red Eléctrica y de Telecomunicaciones, Innovación y Tecnología, S.A. (RETIT). En adelante nos referiremos al conjunto de sociedades como Red Eléctrica.

Nota: Las actividades de la filial Red Eléctrica Infraestructuras en Canarias SAU, por el momento son únicamente de gestión (los centros de trabajo donde se ubica el personal y los servicios generales son comunes a las filiales en España). Las actividades de REI son las relativas al personal en España.

Alcance operacional:

Se consideran los siguientes alcances:

Alcance 1: Emisiones directas de GEI (Gases de efecto invernadero)

Son las que ocurren en fuentes que son controladas o son propiedad de la empresa:

- Emisiones fugitivas: de gas SF₆ en las subestaciones eléctricas y de gases refrigerantes en los equipos de aire acondicionado.
- Combustión móvil: emisiones derivadas del consumo de combustibles por vehículos de Red Eléctrica.
- Combustión fija: emisiones derivadas del consumo de combustibles en grupos electrógenos. No existe ninguna otra fuente de combustión fija en la compañía

Alcance 2: Emisiones indirectas de GEI asociadas al consumo de electricidad

- Consumo de energía eléctrica.
- Pérdidas de electricidad en la red de transporte.

Alcance 3: Otras emisiones indirectas de GEI

- Cadena de suministro (compra de productos y servicios).
- Bienes de capital.
- Ciclo de vida de los combustibles y energía consumida.
- Transporte y distribución de bienes.
- Gestión de los residuos generados.
- Viajes de negocios realizados en avión, en tren y en coche (particular, alquiler y taxi).
- Desplazamientos de los empleados al centro de trabajo.
- Arrendamientos (aguas abajo).



2. Metodología y datos a utilizar para el cálculo de emisiones

2.1 Emisiones directas: ALCANCE 1.

2.1.1 Emisiones fugitivas de gas SF₆ en las subestaciones eléctricas

El gas SF₆ es un gas dieléctrico utilizado en las subestaciones eléctricas. Principalmente se encuentra en los interruptores y en las subestaciones blindadas (GIS).

Método de cálculo

Las emisiones de SF₆ se calculan según la siguiente fórmula:

$$Fugas\ totales\ de\ SF_6 = Fes + Fve$$

Fes = Fugas procedentes de los equipos en servicio

Fve = Fugas asociadas al vaciado de equipos al final de su vida útil

- Fugas de equipos en servicio: se considera gas fugado en las instalaciones en servicio el equivalente al gas relleno en dichos equipos menos el gas recuperado de los mismos. El registro de esta información se realiza conforme a lo indicado procedimiento interno. (El gas registrado contempla tanto las fugas inherentes a los equipos como las fugas derivadas de averías o envejecimiento de los mismos y las asociadas con accidentes: emisiones en servicio y emisiones en mantenimiento, según la denominación del Acuerdo Voluntario entre el MAGRAMA, AFBEL, UNESA, Red Eléctrica y los gestores de residuos y gas SF₆, firmado en 2015).
- Fugas asociadas al fin de vida se calculan aplicando la tasa reflejada en el acuerdo voluntario de los equipos: se calculan aplicando la tasa de emisión reflejada en el Acuerdo Voluntario (0,4%) mencionada en el párrafo anterior.

Emisiones de CO₂: para pasar de emisiones de SF₆ a CO₂ se utiliza el **GWP** publicado en el cuarto informe del IPCC (2007) a 100 años: 22800.

2.1.2 Emisiones fugitivas de gases refrigerantes en los equipos de aire acondicionado

Los equipos de aire acondicionado se encuentran tanto en edificios como en subestaciones y casetas (las emisiones asociadas a los aires de estas últimas aún no están incorporadas en el inventario).

Método de cálculo

- Fugas asociadas a los equipos en servicio: El cálculo se realiza a partir de las recargas de gas realizadas en el año (gas recargado=gas fugado).
- Fugas correspondientes a los equipos retirados: se considera como fuga la diferencia entre la carga nominal del equipo y el gas recuperado del mismo al final de su vida útil.

Para calcular las fugas en toneladas de CO₂ equivalente se utilizan los **GWP** publicados en el cuarto informe del IPCC (2007) a 100 años, (Reglamento 517/2014), según se indican en el documento emitido por la OECC.



2.1.3 Emisiones derivadas del consumo de combustibles por vehículos de Red Eléctrica

Para el cálculo de estas emisiones, se consideran los siguientes vehículos:

- Vehículos de flota: aquellos vehículos propiedad de Red Eléctrica, que utilizan los técnicos que se encuentran en las distintas áreas o demarcaciones en la realización de sus funciones.
- Vehículos de renting compartido: vehículos en régimen de renting compartido que utilizan los técnicos que se encuentran en las distintas áreas o demarcaciones en la realización de sus funciones.
- Vehículos directivos: Se consideran las emisiones derivadas del consumo de combustible en los vehículos (propios de Red Eléctrica o en régimen de renting compartido) utilizados por los directivos en el desarrollo de sus funciones (no incluyéndose la parte de uso privativo de los mismos).

Método de cálculo

Se utiliza la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Emisiones (tCO}_2 \text{ eq)} \\ &= \text{litros totales de combustible consumido (por tipo)} \\ &* \text{factor de emisión (tCO}_2 \text{/l)} \end{aligned}$$

Factor de emisión: los publicados por la OECC (MITECO) en su última versión. En el Anexo 1 se incluyen los factores de emisión utilizados para el cálculo del último ejercicio, según el tipo de combustible.

2.1.4 Emisiones derivadas del consumo de combustible en grupos electrógenos

En muchas subestaciones de Red Eléctrica y en algunos edificios (centros de trabajo) se cuenta con grupos electrógenos que sirven para asegurar el suministro eléctrico en el caso de fallo. Generalmente (hay algunas excepciones) las horas de funcionamiento se corresponden con los arranques que son necesarios para su adecuado mantenimiento y para la verificación de su correcto funcionamiento.

Método de cálculo

Se calculan a partir de las horas de funcionamiento y la potencia de los grupos (Potencia aparente).

$$\begin{aligned} \text{Potencia aparente (KVA)} * \text{factor de potencia (0,8)} &= \text{Potencia activa (kW)} \\ \text{Potencia activa (kW)} * \text{horas funcionamiento (h)} &= \text{energía generada (kWh)} \end{aligned}$$

Supuestos asumidos: Suponemos un factor de potencia, $\cos\varphi = 0.8$. Suponemos que los grupos están funcionando a potencia máxima (esto significa que se está considerando la peor opción a nivel de emisiones pues normalmente los grupos funcionan muy por debajo de su potencia máxima).

Para el cálculo de las emisiones se utilizará el **factor de emisión** más actualizado publicado por DEFRA (Factor de emisión en kg CO₂/kWh).



2.2 Emisiones indirectas ALCANCE 2

2.2.1 Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica

Son las emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica en las distintas instalaciones.

Método de cálculo

Se calculan multiplicando el consumo de energía eléctrica por el factor de emisión correspondiente en cada caso.

Factores de emisión utilizados:

- Factor del mix energético de la comercializadora de la energía. Se utilizará la información del contrato si se dispone de ella. En el caso de no disponer de información directa del contrato se utilizarán los últimos factores publicados por la OECC en su documento de factores de emisión (Ver Anexo 1).
- Factor de emisión (mix del sistema peninsular, balear o canario según corresponda) calculado por Red Eléctrica según la metodología propia. Para los sistemas peninsular y canario se utiliza el factor de emisión ponderado referido a generación neta. En el caso del sistema balear se combina el factor de emisión ponderado referido a generación neta en baleares con el factor de emisión ponderado referido a la generación en península, teniendo en cuenta la proporción de la demanda que haya sido cubierta por el enlace península-baleares.

2.2.2 Emisiones asociadas a las pérdidas de electricidad en la red de transporte

El transporte de energía eléctrica conlleva irremediablemente unas pérdidas en la red, de manera que para satisfacer un determinado consumo final se hace preciso una generación algo superior. Existen diversos motivos y factores que contribuyen a estas pérdidas siendo el Efecto Joule el más importante de ellos.

Nota: Se conoce como efecto Joule al fenómeno por el cual, cuando en un conductor circula corriente eléctrica, parte de la energía cinética de los electrones se transforma en calor debido a los choques que sufren con los átomos del material conductor por el que circulan, elevando la temperatura del mismo.

La cantidad de pérdidas que se producen está en relación con la situación de los puntos de generación en relación con los de consumo, con la cantidad de energía demandada en el año, con el mix de generación del año, los intercambios internacionales y la forma de la curva de la demanda.

Método de cálculo

$$\text{Emisiones} = \text{pérdidas en la red de transporte} \\ * \text{factor de emisión medio nacional del año}$$

Pérdidas en la red de transporte: Se toman las publicadas en el balance eléctrico diario para el 31 de diciembre del año a calcular. (Se consideran las pérdidas del sistema eléctrico peninsular, balear y canario).

<http://www.ree.es/es/actividades/balance-diario>

Factor de emisión: se considera el calculado por Red Eléctrica, como en el apartado 2.2.1 (se utiliza el factor de emisión específico para cada sistema)



2.3 Emisiones indirectas. ALCANCE 3.

2.3.1 Emisiones asociadas a la cadena de suministro (adquisición de productos y servicios)

Incluye las emisiones asociadas al ciclo de vida de los productos y servicios adquiridos por Red Eléctrica.

Método de cálculo

- Se toman los datos de gasto anual para cada grupo de artículos comprados por Red Eléctrica. (Los grupos que ya están incluidos en los alcances 1 y 2 o en otras categorías del alcance 3, son excluidos de este cálculo para evitar su doble contabilidad)

Las emisiones se obtienen multiplicando el gasto de cada grupo de artículos por el factor de emisión que mejor se ajuste a su denominación.

Factores de emisión: se utilizan los de la base de datos Comprehensive Environmental Data Archive (CEDA) 4.0 que proporciona emisiones por dólar de producción para más de 400 sectores de la economía de EE.UU. La base de datos de CEDA es usada por la Agencia de Protección Ambiental de EE. UU (U.S. EPA), el Departamento de Comercio (DOC) y la Comisión Europea para apoyo en políticas.

- Si se dispone de datos directos de los proveedores:

En el caso de los proveedores más relevantes (se corresponden con el mayor gasto), Red Eléctrica lleva a cabo un trabajo específico de recopilación de datos para mejorar el cálculo anteriormente descrito. En este sentido, se han establecido una serie de criterios de decisión para el uso de la información que proporcionan dichos proveedores, que dependen de las características y calidad de la misma. Así, cuando se disponga de información referente al ciclo de vida de los productos adquiridos o información de emisiones verificada por un tercero proporcionada por los proveedores de bienes y servicios, será utilizada en lugar de aplicar los factores de emisión CEDA sobre el gasto anual.

2.3.2 Emisiones asociadas a los bienes de capital

Incluye las emisiones asociadas al ciclo de vida de los bienes capitales adquiridos por Red Eléctrica. Los bienes de capital son productos finales que tienen una vida útil prolongada y son tratados como bienes fijos, o como propiedad.

Método de cálculo

Se consideran los bienes patrimoniales adquiridos en el año de cálculo y se estiman sus emisiones multiplicando la superficie las instalaciones adquiridas por los valores base, o benchmarks relevantes. Se toma como criterio contabilizar las emisiones de los bienes adquiridos únicamente en su año de adquisición, sin prorratear a lo largo del tiempo.

En esta categoría se incluyen algunos grupos de artículos comprados por Red Eléctrica que se corresponden con el concepto de bien de capital. En este caso las emisiones se calculan utilizando los factores CEDA correspondientes, tal y como se explica en el apartado anterior o utilizando la información directa disponible de los proveedores, que se incorpora siguiendo los mismos criterios que para el caso de las emisiones de productos y servicios.

Factores de emisión: USEPA (1995) Heavy Construction Operations Benchmark y Comprehensive Environmental Data Archive (CEDA) 4.0



2.3.3 Emisiones asociadas al ciclo de vida de los combustibles y energía consumida

Incluye las emisiones asociadas a la producción de los combustibles y la energía adquirida y consumida por Red Eléctrica que no hayan sido consideradas dentro del inventario de alcance 1 y 2. Se contemplan las siguientes actividades:

- Emisiones asociadas a la extracción, producción y transporte de combustibles consumidos
- Emisiones asociadas a la extracción, producción y transporte de combustibles consumidos en la generación de electricidad, vapor, calor o refrigeración consumida

Método de cálculo

- Combustibles consumidos: Se parte de los datos de consumo de combustible. Para obtener las emisiones asociadas se multiplica por un factor de emisión que resulta de combinar los factores de emisión de DEFRA y los factores de emisión de la OECC.
- Combustibles consumidos en la generación de electricidad: Se consideran únicamente las emisiones asociadas al consumo de energía no renovable. Se aplica el factor de emisión aguas arriba de la red (Well-to-tank (WTT) para España, de DEFRA.

Factores de emisión: OECC y DEFRA.

2.3.4 Emisiones asociadas al transporte y distribución de bienes

Esta categoría incluye las emisiones asociadas al transporte y distribución de productos adquiridos por Red Eléctrica en vehículos no propiedad de Red Eléctrica. Se consideran dos tipos de transporte:

- a) Transporte externo de productos y materiales entre el proveedor y las instalaciones de Red Eléctrica;
- b) Transporte interno de materiales entre las distintas instalaciones de Red Eléctrica.

Método de cálculo

- a) Transporte externo:
 - Se identifican el gasto anual para los grupos de artículos que hacen referencia a este tipo de servicio.
 - Se aplica el **factor de emisión** CEDA 4.0. (KgCO₂/Euro) ajustado a este tipo de artículos. (Misma metodología que categoría 1)
- b) Transporte interno:
 - La empresa proveedora de los servicios logísticos facilita la información de los litros de combustible consumidos en transportes para Red Eléctrica. (La empresa tiene control del consumo medio de cada uno de los vehículos de su flota y de los km facturados a Red Eléctrica).
 - Las emisiones se calculan utilizando los mismos **factores de emisión** que para el Alcance 1 (factores de OECC)

2.3.5 Emisiones asociadas al ciclo de vida de los residuos

Esta categoría incluye las emisiones asociadas al tratamiento de los residuos generados por las operaciones de Red Eléctrica según su destino final (vertedero, reciclaje, incineración, compostaje, etc.)



Método de cálculo

A la información detallada sobre la cantidad de residuo (kg) por tipo de residuo y método de tratamiento registrada por Red Eléctrica se le aplican distintos factores de emisión.

Factor de emisión: DEFRA según tipo de residuo y método de tratamiento.

2.3.6 Emisiones asociadas a los viajes de negocios

Se contemplan las emisiones asociadas a viajes de negocios realizados en avión, en tren (AVE y Larga distancia) y en coche (vehículo privado, vehículo de alquiler, y taxi).

Método de cálculo

2.3.6.1 Viajes en avión

Los datos de rutas, tipo de billete y número de trayectos son proporcionados por la agencia de viajes.

Se calculan las emisiones de cada ruta multiplicando la distancia total (distancia de la ruta x número de trayectos) x factor de emisión del ICAO (International Civil Aviation Organization).

2.3.6.2 Viajes en tren

Los datos de km realizados tren (AVE y Larga distancia) son proporcionados por la agencia de viajes (a quien a su vez se los proporciona RENFE).

Las emisiones de cada ruta se calculan multiplicando la distancia total (distancia de la ruta x número de trayectos) x factor de emisión correspondiente

Factores de emisión: Se utilizan factores proporcionados por RENFE en distintas publicaciones. AVE: Renfe Sostenibilidad, Ventaja Competitiva de Renfe (2011); Larga Distancia: Renfe, Memoria Ambiental de Renfe, Pág., 35 (2007).

2.3.6.3 Viajes en coche

- a) Vehículo particular: se toman los datos de km recorridos por los empleados (registrados en una herramienta interna).
- b) Vehículos de Alquiler: los km recorridos en este tipo de vehículos son aportados por las compañías de alquiler de coche.

Factores de emisión para a y b: DEFRA 2017.

- c) Taxi: Los km recorridos en taxi y las emisiones derivadas de los mismos son aportados por la compañía que gestiona dicho servicio.

2.3.7 Emisiones de desplazamientos de los empleados al centro de trabajo

Los datos necesarios para los cálculos se obtienen como resultado de la encuesta de movilidad que se plantea a todos los empleados. Una vez realizado el cálculo para los empleados que responden a dicha encuesta, los resultados se extrapolan para toda la plantilla.

Factores de emisión:

- Desplazamientos en tren: herramienta para el cálculo de emisiones de la Junta de Andalucía (SACE) y RENFE
- Desplazamientos en motocicleta: SACE
- Desplazamientos bus: SACE
- Desplazamientos vehículos: DEFRA



2.3.8 Emisiones asociadas a los arrendamientos aguas abajo

Esta categoría incluye las emisiones asociadas a la operación de activos propiedad de Red Eléctrica arrendados a terceros, cuyo impacto no haya ya sido considerado en el inventario de alcance 1 y 2.

Método de cálculo

Se consideran los datos asociados al consumo eléctrico. Si se dispone de ellos, se utilizan datos primarios. Si no, se estima el consumo a partir de los datos de superficie arrendada y utilizando valores de benchmark. (Benchmark de consumo de energía térmica y eléctrica: CIBSE (2000) Typical gas and electricity consumption in open-plan, air-conditioned offices.)

Factores de emisión: los mismos que para el cálculo de emisiones de alcance 2. Si existe consumo de energía térmica se utilizará el factor de la OECC (Gas Natural).

3. Proceso de cálculo

El Dpto de Sostenibilidad recibe la información de las diferentes unidades, la consolida y realiza los cálculos del inventario de GEI.

Una vez finalizados los cálculos se lleva a cabo un proceso de validación interna en la que se revisan los mismos y se cierra el inventario de forma previa a su validación por organismo externo independiente.

4. Incertidumbre

Todos los procesos en los que se enmarcan las distintas fuentes de emisión están dentro del alcance de los sistemas de calidad y de medio ambiente de Red Eléctrica. Dichos sistemas están certificados en conformidad con las normas ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004 respectivamente.

La implantación de los mencionados sistemas de calidad minimiza la incertidumbre de la información utilizada para el cálculo del inventario de GEI.

Para minimizar la incertidumbre asociada a los factores de emisión, se utilizan las fuentes oficiales siempre que es posible.

De entre todas las fuentes consideradas en el inventario, únicamente se considera que la incertidumbre es relevante en el caso de las emisiones de alcance 3, principalmente en las categorías para cuyo cálculo no se utilizan datos primarios.

5. Recalculo de la serie histórica

En el caso de producirse variaciones significativas que sea importante considerar en la serie histórica se procederá al recalcu de las emisiones, principalmente las del año base (2015).

Estas variaciones pueden derivarse de ampliaciones en el alcance del inventario, incorporación de activos o modificación en la metodología de cálculo entre otras causas.

Se considera variación significativa aquella que implique un cambio superior al 2% del dato total de las emisiones del alcance afectado y/o un cambio superior al 10% en la categoría afectada.

No obstante, aunque no se produzcan variaciones significativas se pueden recalcular las emisiones de la serie histórica si se considera necesario para el análisis de su evolución, para revisión de cumplimiento o para redefinición de objetivos de reducción.



Anexo 1. Factores de emisión

a. Factores de emisión propuestos por la OECC, última actualización abril 2019.

https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/factores_emision_tcm30-479095.pdf

Factores de emisión combustible (2018):

Gasolina (kg CO ₂ /l)	2,157
Diesel (kg CO ₂ /l)	2,493

Factores del mix eléctrico de las comercializadoras (2018):

Endesa Energía, S.A: 0,38

Gas Natural Comercializadora, S.A.: 0,25 (equivalente a Naturgy)

Iberdrola Clientes, S.A.U.: 0,27

EDP Comercializadora, S.A.U: 0,23

Fennie Energía, S.A.: 0

Viesgo Energía, S.L.: 0.21

b. Factor de emisión para el cálculo de las emisiones procedentes de los grupos electrógenos:

DEFRA 2019: 0,273 kg CO₂/kWh