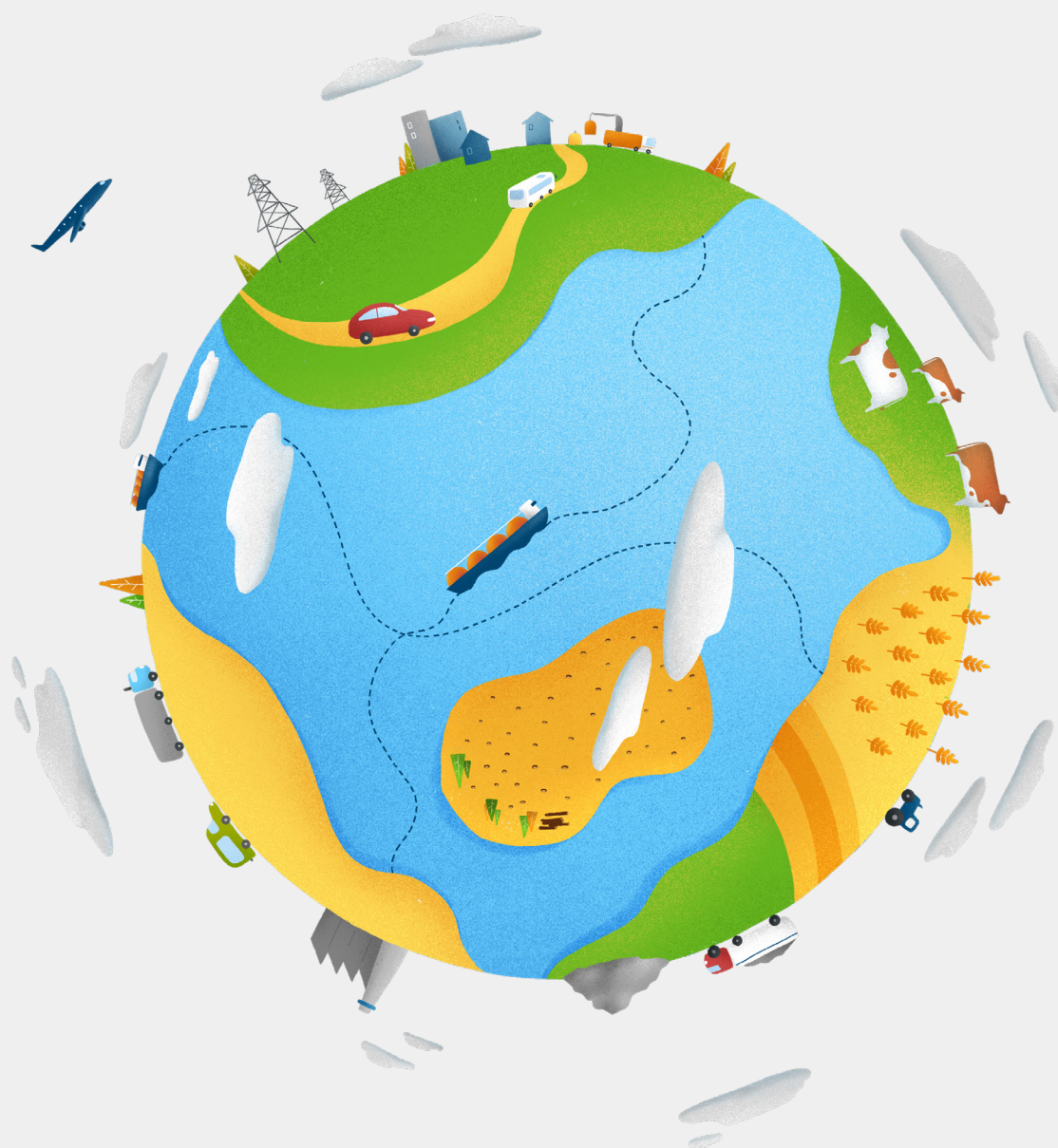


Evolución de las emisiones de gases efecto invernadero en España 2005-2018



Índice

1. Introducción	5
2. Resumen Ejecutivo	9
3. Glosario de Términos	19
4. Marco y contexto internacional de la lucha contra el cambio climático.....	23
4.1. Políticas europeas en la lucha contra el cambio climático.....	26
4.2. El Pacto Verde Europeo	28
5. Las emisiones de GEI en el contexto europeo.....	33
6. Evolución de las emisiones de GEI en España	39
7. Evolución de las emisiones GEI en los principales sectores de la economía española.....	47
8. Las emisiones de GEI en el sector Energía	59
8.1. Industrias Energéticas	67
8.1.1. Producción de servicio público de electricidad y calor.....	70
8.2. Sector Transporte	76
8.3. Sector Residencial y Sector Comercial e Institucional.....	85
9. Las emisiones de GEI en el sector Industria	95
10. Las emisiones de GEI en el sector Agricultura y Ganadería.....	107
11. Las emisiones de GEI en el sector Residuos.....	117
12. Evolución de las emisiones cubiertas bajo el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión (RCDE)	129
Anexos	139
Tablas de datos	174

1.

Introducción

Introducción

La acción climática necesaria para limitar el aumento de la temperatura media de la Tierra a +2°C, y aún mejor a sólo +1,5°C –como la comunidad científica internacional reclama para evitar efectos irreversibles en el sistema climático– constituye el principal motor del formidable desarrollo y cambio tecnológico que tiene lugar ya en esta década, y que ocupará las siguientes de la primera mitad del siglo XXI.

La respuesta de la Unión Europea al llamamiento ciudadano para limitar los efectos del cambio climático sitúa a España dentro del conjunto de países que va a realizar los mayores esfuerzos de cambio a nivel mundial, continuando con los que ya ha venido realizando en los últimos años. El Pacto Verde Europeo es el marco donde esa acción y esos esfuerzos van a implementarse.

El “Estudio de la Evolución de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en España 2005 – 2018” que la **Fundación Naturgy** pone a disposición de todos, ha sido elaborado por **Liken Carbon Hub**, consultora con dilatada experiencia internacional en el ámbito del cambio climático y de la gestión de las citadas emisiones y pretende mostrar su evolución en España en el contexto de los primeros veinticinco años del Convenio Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, y hacer patente el resultado de la aplicación en nuestro país de las políticas europeas que dan cumplimiento al compromiso de los miembros de la Unión Europea con la agenda y acuerdos internacionales sobre limitación de emisiones de gases de efecto invernadero.

Fundamentado en la información gráfica generada y en las fuentes oficiales empleadas, este Estudio quiere contribuir a facilitar la comprensión de las tendencias asociadas a la evolución de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a lo largo de los últimos años, proporcionando al lector una visión completa de las principales dinámicas relacionadas con las emisiones de gases de efecto invernadero en España entre los años 2005 y 2018, serie temporal que se corresponde con los últimos datos disponibles del Inventario Nacional de Emisiones de Gases Efecto Invernadero (INGEI) de España, a la fecha de edición de este informe (no están disponibles todavía los correspondientes a 2019) y de los datos verificados del sistema de comercio de derechos de emisión.

Esta publicación se centrará en el análisis de los siguientes sectores y categorías, los cuales han sido seleccionados atendiendo a su papel en el conjunto del total de las emisiones y su relevancia desde el punto de vista socioeconómico:

- Producción de Electricidad
- Transporte
- Residencial
- Servicios e Instituciones
- Agricultura y Ganadería
- Industria
- Residuos

2.

Resumen Ejecutivo

Resumen Ejecutivo

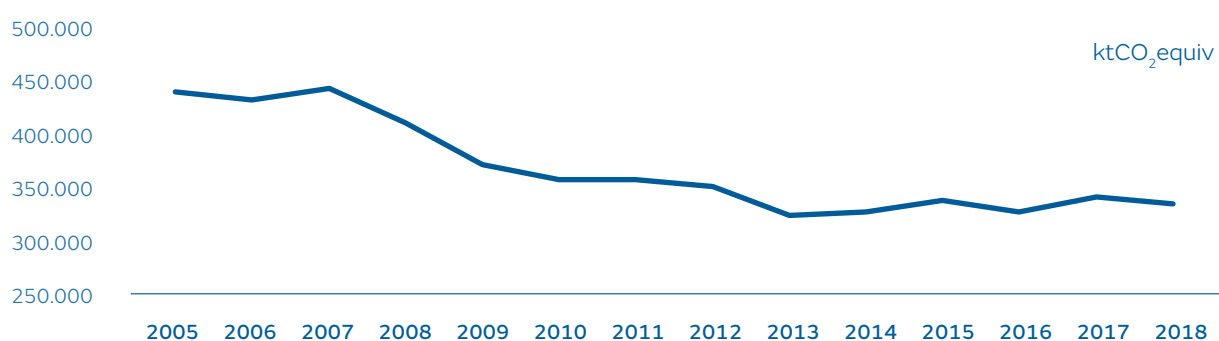
El “Estudio de la Evolución de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en España 2005 – 2018” pretende mostrar su evolución en España en los últimos años en el contexto de los acuerdos internacionales sobre limitación de las mismas. Esta serie temporal se corresponde con el inicio de la aplicación en España y en el resto de los países de la Unión Europea del régimen de comercio de derechos de emisión de gases efecto invernadero, y emplea los datos verificados de este régimen en España, así como los datos del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero para los catorce años de la serie.

Con una información organizada de forma gráfica, el Estudio agrega los datos por sectores y muestra su evolución temporal para una mejor comprensión de, por ejemplo, cómo se han ido modificando las emisiones, el reparto entre los sectores regulados por el comercio de derechos y los que están exentos de él –y que corresponden a los llamados “sectores difusos*”–, el efecto de la crisis económica del comienzo de nuestro siglo XXI, y el desacoplamiento entre las emisiones y la creación de riqueza en España.

Todos los datos provienen de fuentes oficiales, y en concreto de la Agencia Europea de Medio Ambiente, del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de España, del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía y del Instituto Nacional de Estadística.

Entre los datos del Estudio caben destacar los siguientes:

- España representaba en 2005 aproximadamente un 8,4% del total de las emisiones de gases efecto invernadero de la Unión Europea, cifra que ha ido disminuyendo hasta situarse en un 7% en 2018. Su nivel de emisiones per cápita están ligeramente por debajo de la media europea.



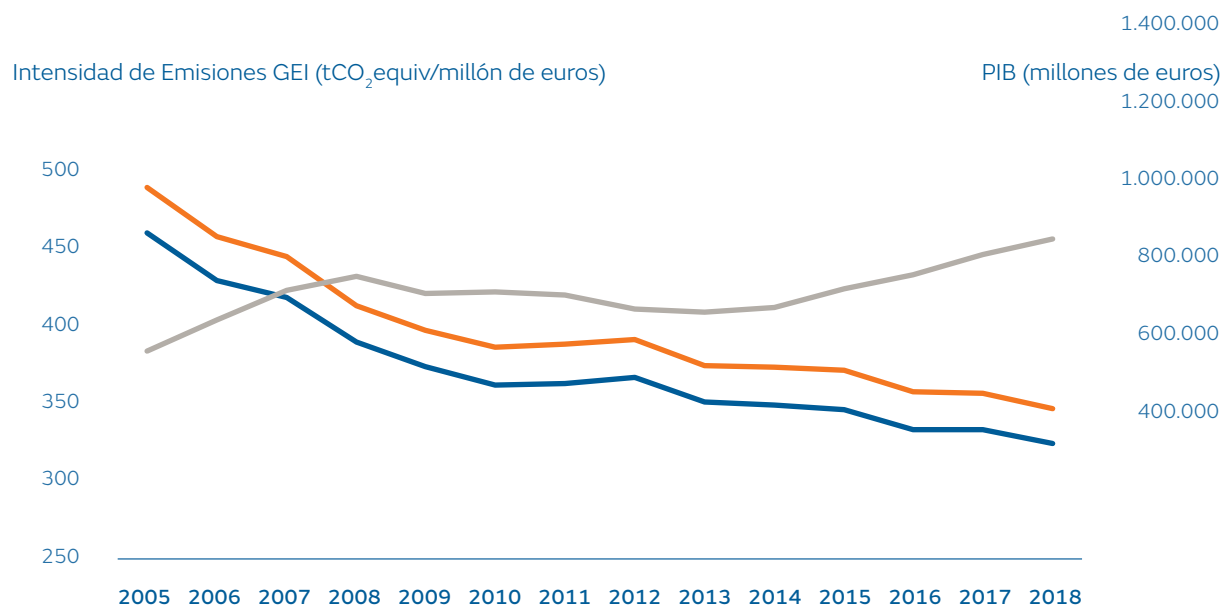
2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
441.038	434.005	445.157	411.404	372.107	357.676	357.344	350.671	323.441	326.121	37.598	326.383	340.230	334.255

● Total emisiones CO₂equiv (excluye LULUCF: Usos de tierra, Cambios de usos de tierra y Silvicultura)

Fuente: MITECO

(*) Sectores difusos: Transporte, agricultura y ganadería, residencial y servicios, residuos y, en general, los no incluidos en el mercado de derechos de emisión.

- A lo largo del periodo analizado, España ha registrado una clara reducción en las emisiones brutas agregadas de gases de efecto invernadero para el total del Inventario. Esta evolución de las emisiones totales implica **una reducción en el año 2018 de aproximadamente el 25% desde 2005**. Asimismo, las emisiones per cápita se han reducido en un 30%.
- Respecto a la intensidad de emisiones, las emisiones de gases efecto invernadero han pasado de 475,5 toneladas de dióxido de carbono equivalente por cada millón de euros de PIB, a 278,04 en 2018.

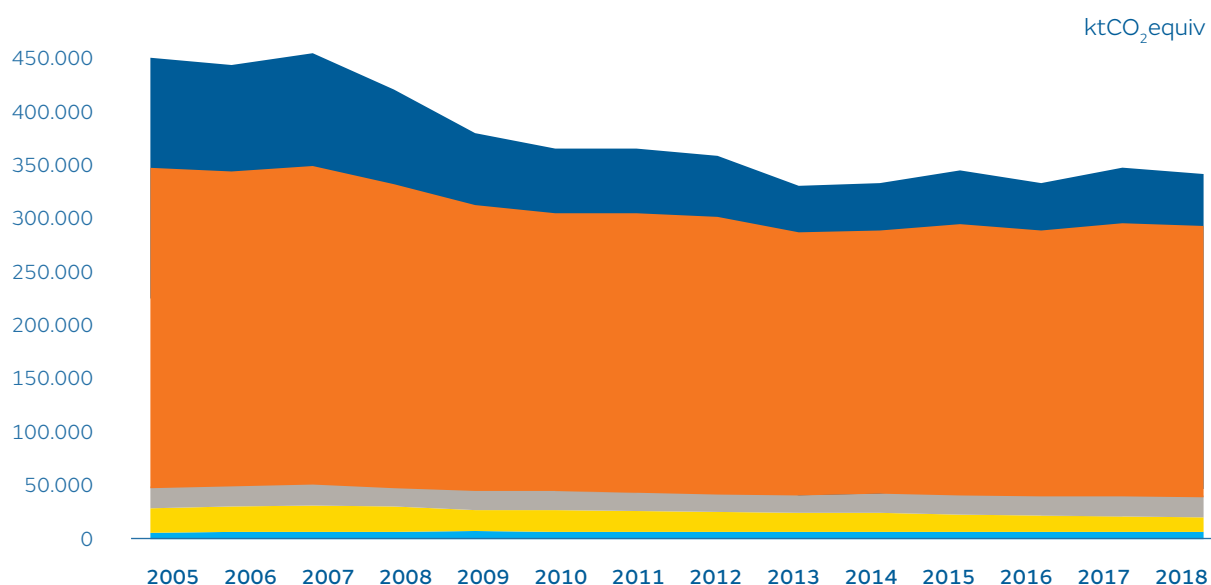


	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
● Emisiones GEI (tCO ₂ equiv/millón de euros PIB) (incluye LULUCF)	434	392	377	336	315	298	300	305	283	280	277	258	259	246
● Emisiones GEI por PIB (tCO ₂ equiv/millón de euros PIB) (excluye LULUCF)	475	432	413	370	347	333	335	340	316	315	313	293	292	278
● Producto interior bruto a precios de mercado (millones de euros)	927.357	1.003.823	1.075.539	1.109.541	1.069.323	1.072.709	1.063.763	1.031.099	1.020.348	1.032.158	1.077.590	1.113.840	1.161.878	1.202.193

- Emisiones GEI (tCO₂equiv/millón de euros PIB) (incluye LULUCF)
- Emisiones GEI por PIB (tCO₂equiv/millón de euros PIB) (excluye LULUCF)
- Producto interior bruto a precios de mercado (millones de euros)

Fuente: MITECO-INE

- Por sectores considerados en el Inventario, el de la **energía** (compuesto por las emisiones correspondientes al uso de energía en el transporte, la industria, la generación de electricidad y calor y los sectores residencial y comercial, entre otros), origina el **75,5%** de las emisiones acumuladas en el periodo considerado, **el correspondiente a los procesos industriales y el uso de productos algo más del 10%**, al igual que el sector de la **agricultura y ganadería**, y en último lugar con un **4%** el **sector de residuos**.

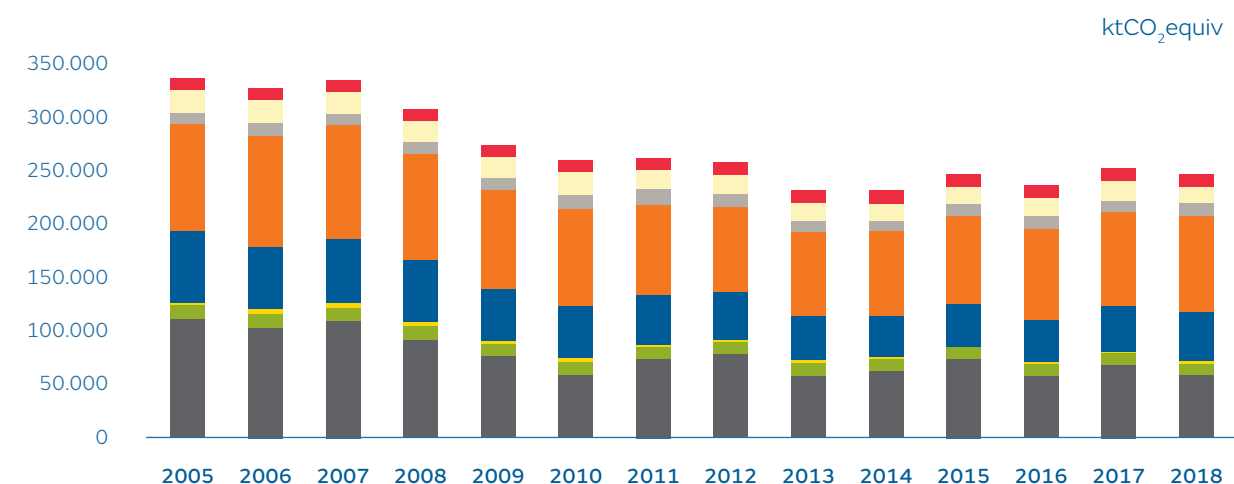


	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
●	441.038	434.006	445.158	411.404	372.107	357.677	357.344	350.672	323.441	326.121	337.599	326.383	340.231	334.255
●	343.553	334.065	342.229	314.504	280.257	265.566	268.374	264.768	238.989	239.077	254.438	243.848	258.913	253.384
●	40.532	39.700	40.702	37.300	37.718	37.735	36.964	35.754	35.848	37.536	38.258	38.353	39.525	39.644
●	44.082	47.105	48.805	45.947	39.170	40.300	37.393	35.743	34.600	36.421	31.002	30.531	28.247	27.756
●	12.870	13.136	13.422	13.653	14.962	14.076	14.614	14.407	14.003	13.087	13.900	13.651	13.546	13.471

- Total emisiones CO₂equiv (excluye LULUCF)
- Energía
- Agricultura y ganadería
- Procesos Industriales
- Residuos

Fuente: MITECO

- En relación a las actividades descritas en esta publicación, las emisiones acumuladas en el periodo completo (2005-2018) correspondientes al **sector de la energía** (consumo de combustible) se originan en un 33% aproximadamente en la actividad de transporte (24% sobre el total de emisiones), un 28% en la generación de electricidad (21% sobre el total), un 17% provienen de emisiones por el uso de combustibles en instalaciones industriales (13% sobre el total) y casi un 11% corresponden con el sector residencial/comercial.



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
●	11.224	11.262	11.343	10.656	10.445	10.615	11.375	11.828	11.926	12.867	11.472	11.553	11.816	11.631
●	21.750	21.405	21.312	20.598	20.240	21.612	18.025	17.668	16.933	16.506	17.212	18.006	17.779	15.693
●	9.374	11.698	9.460	10.183	11.125	13.539	14.235	12.713	10.354	8.857	10.923	11.455	10.713	12.647
●	102.300	105.523	107.808	101.874	94.617	91.289	86.134	80.054	79.823	80.124	83.235	86.103	88.784	90.269
●	68.177	58.539	60.622	57.338	47.586	49.367	46.230	44.447	41.699	38.980	40.117	40.588	43.462	46.408
●	1.038	4.567	4.347	4.286	3.361	3.599	2.091	1.963	2.009	1.502	796	827	1.312	1.316
●	13.078	12.994	12.939	12.531	11.731	11.336	11.712	12.160	11.771	11.458	11.527	11.581	11.359	11.365
●	112.623	103.953	110.117	92.988	77.275	60.318	74.242	79.108	59.292	63.361	74.082	58.645	68.577	59.555

● Agricultura/silvicultura/pesca
 ● Residencial
 ● Comercial ⁽¹⁾
 ● Transporte
 ● Industrias manufactureras y construcción

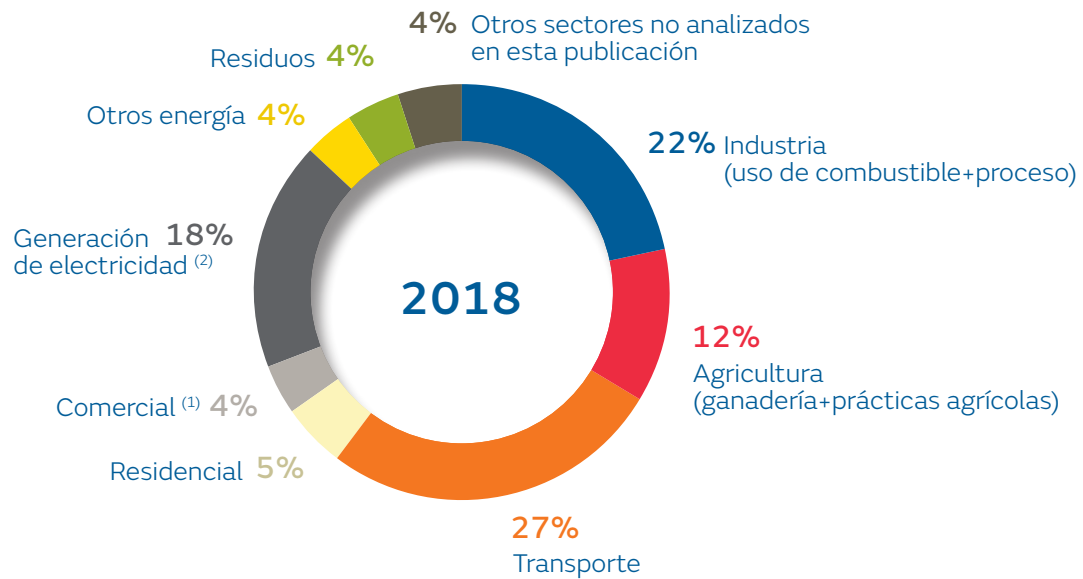
● Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas
 ● Refino de petróleo
 ● Generación de electricidad ⁽²⁾

Fuente: MITECO

⁽¹⁾ Denominado "Comercial e Institucional" en el Inventario Nacional.

⁽²⁾ Denominado " Producción pública de electricidad y calor" en el Inventario Nacional.

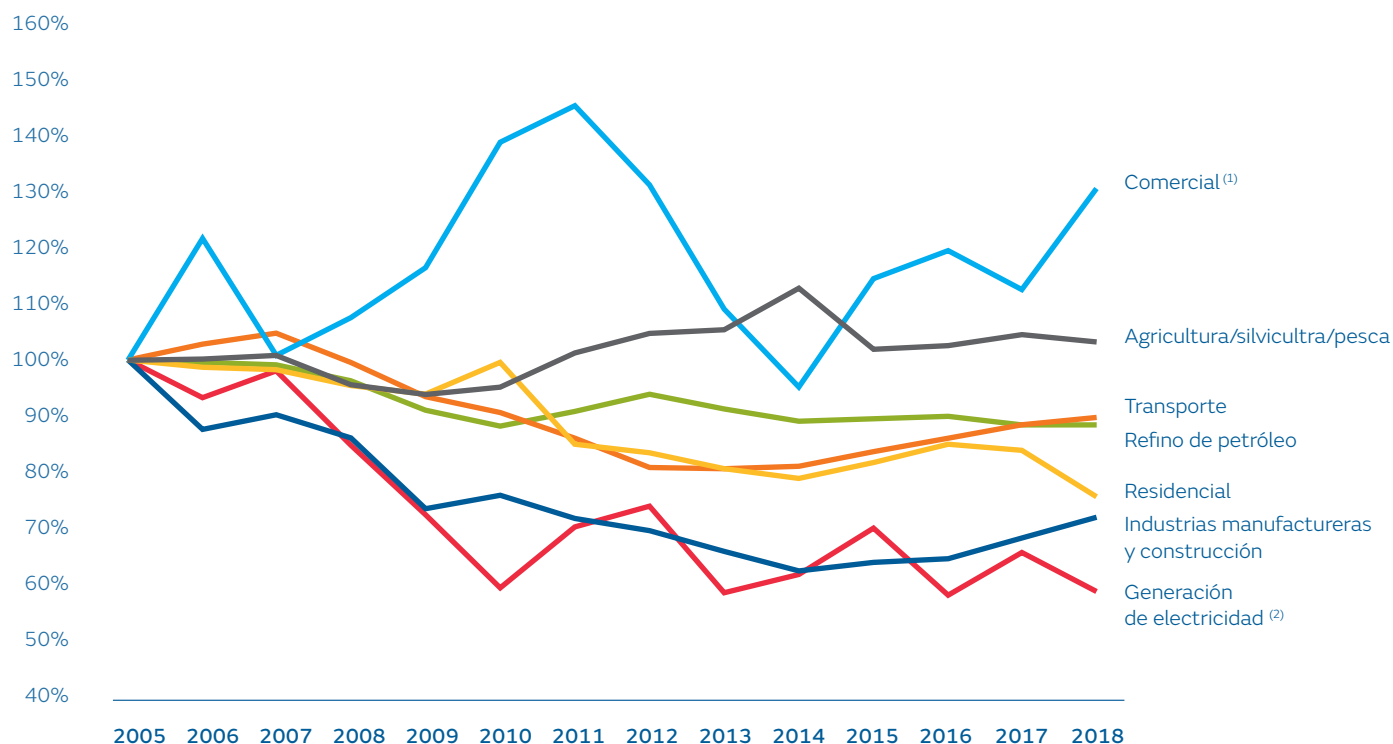
- En particular, en el **año 2018**, del total de las emisiones se comprueba que **el transporte** representa el **27%**, mientras que las emisiones de la **industria** (uso de combustibles y emisiones de proceso) alcanzan un **22%**, la actividad de **generación de electricidad** supone un **17,8%** y el sector **residencial-comercial** un **9%**.



⁽¹⁾ Denominado "Comercial e Institucional" en el Inventario Nacional.

⁽²⁾ Denominado " Producción pública de electricidad y calor" en el Inventario Nacional.

- Es de destacar la diferente evolución de las emisiones de los distintos sectores desde el año 2005, tal y como se muestra en el siguiente gráfico, donde se observa cómo el **sector de generación** de electricidad ha **reducido** sus emisiones en casi un **50%** (muy por encima de la bajada del 25% de las emisiones totales) o el sector **residencial** ha experimentado una disminución cercana al **30%**, mientras sectores como el del **transporte** presentan en los **últimos años** una tendencia **alcista**.



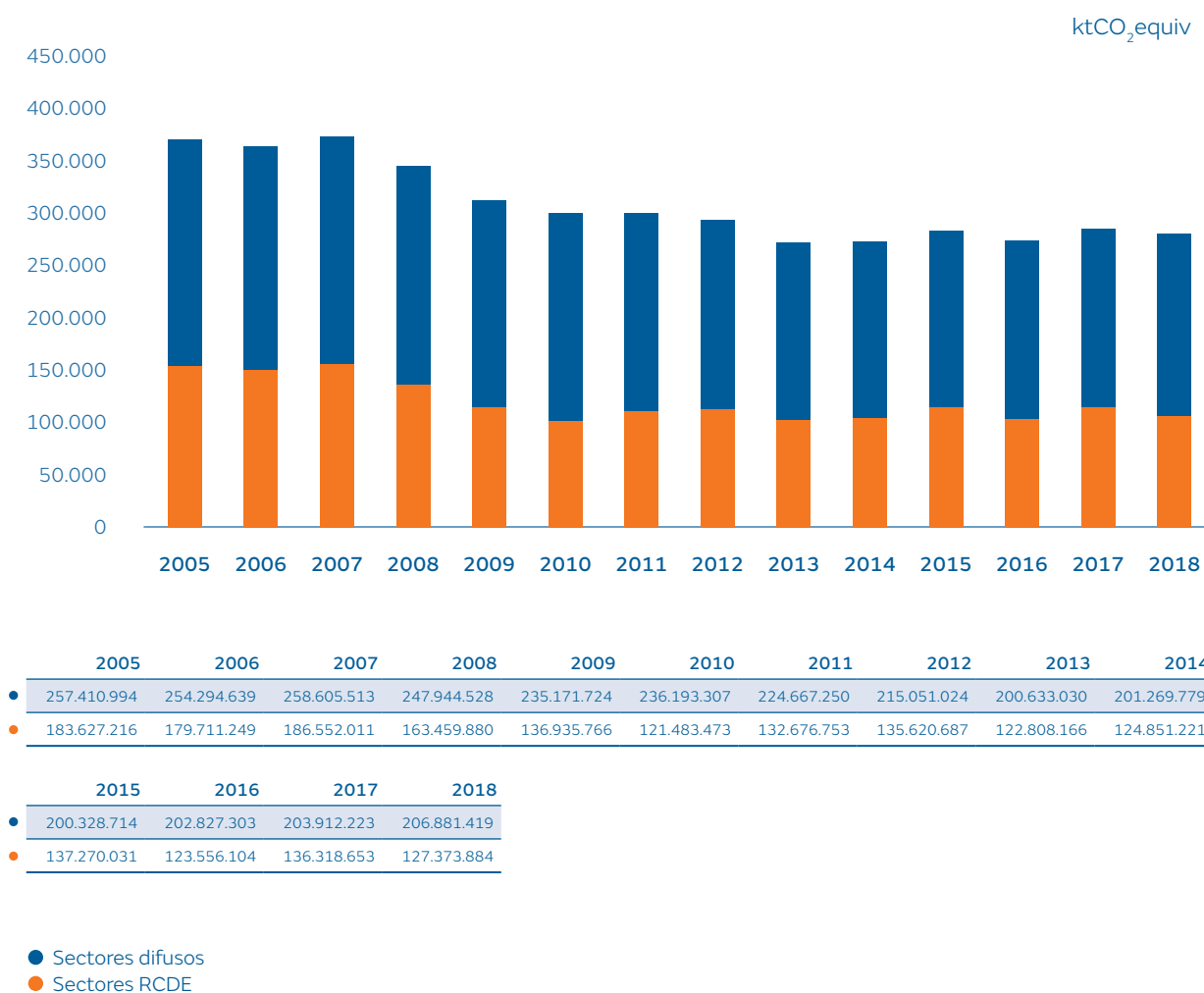
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
●	100%	92%	98%	83%	69%	54%	66%	70%	53%	56%	66%	52%	61%	53%
●	100%	99%	99%	96%	90%	87%	90%	93%	90%	88%	88%	89%	87%	87%
●	100%	86%	89%	84%	70%	72%	68%	65%	61%	57%	59%	60%	64%	68%
●	100%	103%	105%	100%	92%	89%	84%	78%	78%	78%	81%	84%	87%	88%
●	100%	125%	101%	109%	119%	144%	152%	136%	110%	94%	117%	122%	114%	135%
●	100%	98%	98%	95%	93%	99%	83%	81%	78%	76%	79%	83%	82%	72%
●	100%	100%	101%	95%	93%	95%	101%	105%	106%	115%	102%	103%	105%	104%

Fuente: MITECO

(1) Denominado "Comercial e Institucional" en el Inventario Nacional.

(2) Denominado " Producción pública de electricidad y calor" en el Inventario Nacional.

- Respecto a los sectores dentro del régimen de comercio de derechos de emisión y fuera de éste (los **sectores difusos**), mientras que en 2005 los sectores difusos representaban el 58% de las emisiones, **en 2018** este porcentaje se ha incrementado hasta un **62%**. En sentido opuesto, las emisiones de actividades incluidas en el régimen de comercio de derechos de emisión han pasado de representar el 42% del total nacional en 2005 al 38% en 2018.



La Fundación Naturgy desea con esta publicación presentar de una manera comprensible la información fundamental sobre las emisiones de gases de efecto invernadero en los distintos sectores de la economía española en un momento en el que la sociedad en su conjunto está afrontando grandes retos en el contexto de los acuerdos internacionales en materia de cambio climático y considerando también los objetivos del Pacto Verde Europeo.

En la edición de este documento se han realizado los redondeos necesarios desde los valores base, eliminando los decimales, para el mejor entendimiento y manejo de datos por el lector. Pueden por ello producirse mínimas diferencias en algunos puntos del Estudio.

Los valores base extraídos del Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero (edición 2019 y 2020) y de los resultados del Sistema Europeo de Comercio de Derechos de Emisión en España y del resto de fuentes empleadas, pueden consultarse en la página web de la Fundación Naturgy <https://www.fundacionnaturgy.org/publicacion/evolucion-de-las-emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero-en-espana-2005-2018>.

3.

Glosario de Términos

Glosario de Términos

AEMA: Agencia Europea de Medio Ambiente

CO₂equiv: dióxido de carbono equivalente

GEI: gases de efecto invernadero

GLP: gas licuado de petróleo

IDAE: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.

INE: Instituto Nacional de Estadística

INGEI: Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero

IPCC: *The Intergovernmental Panel on Climate Change* (Panel Intergubernamental de Cambio Climático).

ktCO₂equiv: kilotoneladas de dióxido de carbono equivalente

ktep: kilotoneladas equivalentes de petróleo

MINETUR: Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Gobierno de España

MITECO: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Gobierno de España

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

PIB: Producto interior bruto

RCDE: Régimen de Comercio de Derechos de Emisión

UE: Unión Europea

UE28: Unión Europea, 28 estados Miembro

LULUCF: Land Use, Land Use Change and Forestry (Usos de tierra, Cambios de usos de tierra y Silvicultura)

4.

Marco
y contexto
internacional
de la lucha
contra el cambio
climático

Marco y contexto internacional de la lucha contra el cambio climático

Mientras que los principios científicos del efecto invernadero fueron establecidos en el siglo XIX por Fourier, Tyndall y Arrhenius, la alteración del sistema climático de la Tierra y las discusiones en torno al posible papel de los humanos, y por lo tanto en la causa del calentamiento global y del cambio climático, comenzó a tomar forma en la década de 1970. Durante la siguiente década, el cambio climático siguió siendo en gran medida un tema de especialistas en ciencia y medio ambiente.

Fruto de la preocupación creciente y de las mayores evidencias de los estudios realizados, en 1988 se estableció el Grupo o Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), que en 1990 publicó el primero de sus influyentes Informes de Evaluación.

A partir de ese momento, el cambio climático saltó a la agenda política internacional, y en 1992 prácticamente todos los países de Naciones Unidas firmaron la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés), en la cumbre sobre el medio ambiente y el desarrollo celebrada en Río de Janeiro. La Convención Marco, junto con el Protocolo de Kioto y el Acuerdo de París, son las tres referencias principales en la agenda climática internacional.

La **Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático** entró en vigor en 1994 y ha sido ratificada por 195 países (Partes de la Convención). La Convención reconoce la existencia del problema del cambio climático, y establece un objetivo último: lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera con el fin de impedir interferencias antropogénicas (causadas por el ser humano) peligrosas en el sistema climático. Además, indica que ese nivel debe lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

Para que la aplicación de la Convención sea efectiva, se elaboran decisiones que han de ser aprobadas por todas las Partes por unanimidad y que desarrollan los diferentes artículos de dicha Convención. Estas decisiones se discuten y aprueban en las Conferencias de las Partes, conocidas como COP.

Tres años después de que la Convención fuese aprobada, el IPCC publicaba su Segundo Informe de Evaluación. Dicho informe concluía que el clima ya había comenzado a cambiar a causa de las emisiones de gases de efecto invernadero.

En respuesta a este informe, en 1997 los gobiernos acordaron incorporar una norma específica y relevante de desarrollo de la Convención conocida con el nombre de **Protocolo de Kioto** (COP 3, diciembre de 1997), que adopta medidas más enérgicas, en particular, compromisos jurídicamente vinculantes de reducción o limitación de emisiones. El Protocolo de Kioto, que entró en vigor en febrero de 2005, establece por primera vez objetivos de reducción o de limitación de emisiones netas de gases de efecto invernadero para los principales países desarrollados, con un calendario de cumplimiento. Las emisiones de gases de efecto invernadero de los países industrializados deberían reducirse al menos un 5% por debajo de los niveles de 1990 en el período 2008-2012, conocido como primer periodo de compromiso del Protocolo de Kioto.

En 2006 se comenzaron a negociar los detalles de la continuidad de este Protocolo más allá del final de su primer periodo de compromiso.

Así, en la cumbre de Doha (COP 18/COP-MOP 8), noviembre-diciembre de 2012, se acordó dar continuidad al marco jurídico del Protocolo de Kioto a través de la adopción de las enmiendas necesarias para hacer posible su continuidad con un segundo periodo de compromiso a partir del 1 de enero de 2013. La adopción de estas enmiendas incluye entre otras:

- Nuevos compromisos de las Partes del Anexo I del Protocolo de Kioto (países con objetivos voluntarios) para un segundo período, desde el 1 enero de 2013 hasta el 31 diciembre de 2020.
- Una lista revisada de los gases de efecto invernadero para el segundo período de compromiso.

El **Acuerdo de París**, adoptado en el marco de la COP 21 (París, 30 de noviembre a 12 de diciembre de 2015), consagra la continuación del marco regulatorio mundial en materia de cambio climático a partir del año 2020, dentro del ámbito de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

Aprobado por las 196 Partes (países) de la Convención, crea un sistema de continuidad a partir del Protocolo de Kioto. El Acuerdo es mucho más amplio en su contenido y desarrollo que el Protocolo, ya que:

- Establece que los esfuerzos de reducción o limitación de emisiones son de todos los países, bajo el principio de “responsabilidades compartidas pero diferenciadas”.
- Contiene disposiciones específicas sobre adaptación al cambio climático, financiación internacional y metas a largo plazo, sin que se establezca una fecha final de validez del Acuerdo.
- Dispone que todos los países de la Convención deben presentar periódicamente un plan nacional que contenga las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, conocido como Informe Nacional de Contribuciones (NDC). 187 países ya lo han presentado (95% de los 196 de la Convención).
- Vincula los esfuerzos de reducción de emisiones a los dictámenes científicos periódicos del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), con el fin de limitar a 2°C el aumento de la temperatura media del planeta.

Con la entrega del documento de ratificación de la Unión Europea, el Acuerdo de París entró en vigor el 4 de noviembre de 2016, apenas once meses después de su aprobación.

4.1. Políticas europeas en la lucha contra el cambio climático

En 1997, la Unión Europea y sus Estados miembro asumieron, en el ámbito del primer periodo de compromiso del Protocolo de Kioto (2008-2012), la obligación de reducir las emisiones de efecto invernadero en un 8% respecto al año base (1990/1995). Este compromiso se asumió de forma conjunta y, de acuerdo con el artículo 4 del Protocolo de Kioto, se realizó un reparto interno entre los Estados Miembros, conocido como el “acuerdo de reparto de la carga” o *Burden Sharen Agreement*, por lo que los compromisos asumidos por cada Estado Miembro varían en función de una serie de parámetros de referencia.

En el caso de España, este reparto ha significado la obligación de que la media de emisiones netas de gases de efecto invernadero en el período 2008-2012 no supere el 15% del nivel de emisiones del año base (1990/1995).

Para el periodo 2013-2020, la Unión Europea ha comprometido una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en un 20% con respecto al año 1990, en línea con el Paquete Europeo de Energía y Cambio Climático.

Tras la entrada en vigor del Acuerdo de París, el marco de la política energética y climática de la Unión Europea ha ido modificándose para desarrollar las medidas que requiere el escenario climático y la determinación de ser un espacio económico, político y territorial neutro en emisiones en el año 2050.

En 2016, la Comisión Europea adoptó el denominado paquete de invierno o “Energía limpia para todos los europeos” (COM2016 860 final) que se ha desarrollado a través de diversos reglamentos y directivas. En ellos se incluyen revisiones y propuestas legislativas sobre eficiencia energética, energías renovables, diseño de mercado eléctrico, seguridad de suministro y reglas de gobernanza para la Unión de la Energía, todo ello con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, aumentar la proporción de renovables en el sistema y mejorar la eficiencia energética en la Unión en el horizonte 2030.

Este nuevo marco normativo y político quiere aportar certidumbre regulatoria y generar las condiciones para que se lleven a cabo las inversiones que se precisan. Además, faculta a los consumidores europeos para que se conviertan en actores activos en la transición energética, y fija objetivos vinculantes para la UE en 2030:

- ▀ 40% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero respecto a 1990,
- ▀ 32% de renovables sobre el consumo total de energía final, para toda la UE,
- ▀ 32,5% de mejora de la eficiencia energética, y
- ▀ 15% de interconexión eléctrica de los Estados miembros.

Dentro del mencionado “paquete de invierno” de la Unión Europea, el Reglamento de Gobernanza establece el procedimiento de planificación necesario para cumplir los objetivos y metas de la UE, así como garantizar la coherencia, comparabilidad y transparencia de la información presentada por la Unión y sus Estados miembros a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. En ese sentido, la Unión Europea exige a cada Estado miembro la elaboración de un Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC), así como una Estrategia de Bajas Emisiones a Largo Plazo (2050).

Entre las políticas sobre cambio climático más relevantes de la Unión Europea se encuentran las siguientes:

- ▀ Sistema europeo de comercio de Derechos de Emisión, donde se regulan las emisiones de aproximadamente 11.000 focos considerados como grandes emisores, que suponen aproximadamente el 40% de las emisiones de gases efecto invernadero europeas.
- ▀ Objetivos nacionales para los llamados “sectores difusos” (transporte, agricultura y ganadería, residencial y servicios, residuos, y en general los no incluidos en el sistema de comercio de derechos de emisión), permitiendo un sistema flexible conocido como *Effort Sharing*.
- ▀ Legislación sobre bosques y usos del suelo, para asegurar su papel como sumideros de dióxido de carbono.
- ▀ Directivas para transformar el sistema de transporte de la Unión Europea en un transporte limpio y de bajas emisiones.

- Directivas específicas sobre eficiencia energética y energías renovables, y reglamento sobre los gases fluorados.
- Medidas específicas sobre aumento de la resiliencia a los impactos del cambio climático, sobre la economía circular, y para asegurar la financiación de la acción por el clima (ingresos de las subastas de derechos de emisión, programas LIFE y NER300, e integración del cambio climático en el presupuesto global de la Unión Europea).

Una explicación extendida sobre el comercio de derechos de emisión, sus aspectos clave y su evolución desde el año 2005 puede encontrarse en el Anexo 4 “Régimen de comercio de derechos de emisión” de este Estudio.

4.2. El Pacto Verde Europeo

El 28 de noviembre de 2018, la Comisión Europea actualizó su hoja de ruta hacia una descarbonización sistemática de la economía con la intención de asegurar la neutralidad en carbono en 2050, resaltando la oportunidad que la transformación a una economía descarbonizada presenta para los ciudadanos de la Unión.

La revisión de su estrategia se producía en el contexto del éxito de sus políticas de reducción de emisiones, ya que éstas descendieron un 23% entre 1990 y 2018, mientras que la economía de la Unión Europea aumentó un 61% en el mismo periodo. Por ello, los Estados miembros en conjunto están en condiciones de superar el objetivo de -20% en 2020 frente a 1990.

Culminando la visión estratégica y el compromiso de la Comisión (2014 – 2019) presidida por Jan Claude Junkers, la nueva Comisión Europea surgida tras las elecciones al Parlamento Europeo de mayo de 2019, ha aprobado el llamado “Pacto Verde Europeo” o *The European Green Deal* (11.12.2019, COM (2019) 640 final).

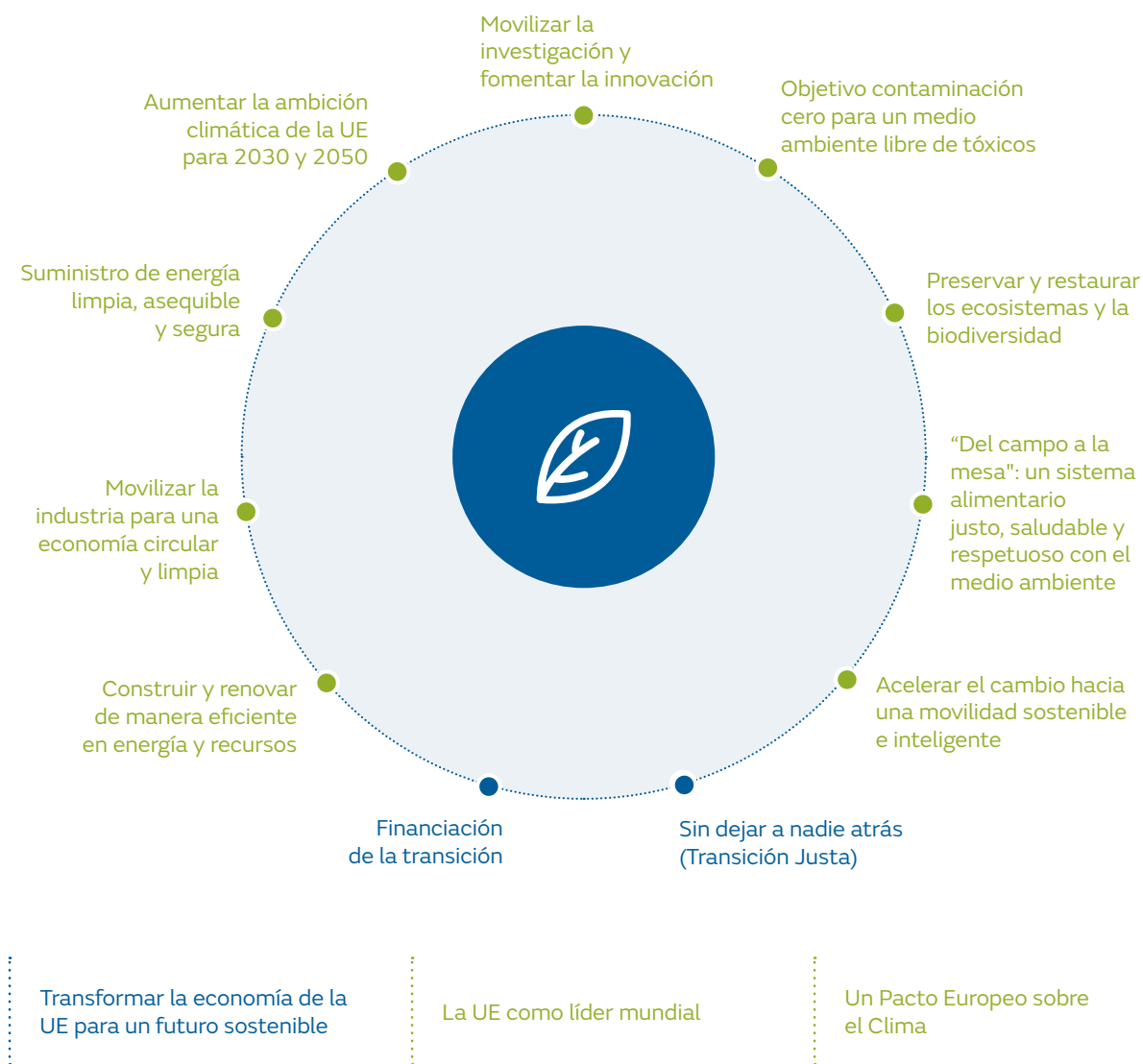
El Acuerdo Verde es uno de los ejes prioritarios de actuación de la actual Comisión, y fue presentado por la presidenta Úrsula von der Leyen al Parlamento Europeo el 11 de diciembre de 2019, y debatido en la reunión del Consejo Europeo del 12 de diciembre.

Permitiendo a Polonia un ritmo de reducción de emisiones de gases efecto invernadero menor que el que implementarán el resto de Estados miembro, el Consejo Europeo aprobó el Acuerdo Verde y el objetivo común de la Unión Europea de alcanzar la neutralidad climática en los próximos 30 años (100% de reducción de emisiones netas a 2050).

El texto del Acuerdo Verde establece el compromiso de abordar los retos relacionados con el clima y el medio ambiente, como objetivo prioritario del mandato de la nueva Comisión. También tiene por objeto proteger, conservar y mejorar el capital natural de la UE y proteger la salud y el bienestar de los ciudadanos frente a los riesgos e impactos relacionados con el medio ambiente, y establece una transición justa e inclusiva.

La comunicación del 11 de diciembre presenta una hoja de ruta inicial de las políticas y medidas clave necesarias para lograr el Pacto Verde Europeo, y como parte integrante de la estrategia de la Comisión para aplicar el Programa de las Naciones Unidas para 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible (Agenda 2030).

El Pacto Verde Europeo



Elementos del Pacto Verde Europeo.

Fuente: “Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. The European Green Deal”. Bruselas, 11.12.2019, COM (2019) 640 final.

En relación con la posición de la Unión Europea respecto al Acuerdo de París, el Acuerdo plantea aumentar la ambición a 2030 para alcanzar la neutralidad de emisiones netas en 2050.

Esta será la base de la estrategia a largo plazo que la UE presentará a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en 2020. Para establecer claramente las condiciones de una transición efectiva y justa, proporcionar previsibilidad a los inversores y garantizar que la transición

sea irreversible, la Comisión propondrá la primera "Ley sobre el clima" europea a lo largo de 2020. Esto consagrará en la legislación el objetivo de neutralidad climática para 2050. La Ley del Clima también garantizará que todas las políticas de la UE contribuyan al objetivo de neutralidad climática y que todos los sectores desempeñen su papel.

También en 2020, la Comisión elaborará un plan de evaluación de impacto para aumentar el objetivo de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de la UE para 2030 hasta al menos el 50% pudiendo llegar hasta el 55% en comparación con los niveles de 1990. Para lograr estas reducciones adicionales, la Comisión propondrá, a más tardar en junio de 2021, revisar todas las políticas pertinentes relacionadas con el clima.

Esto incluirá el régimen de comercio de derechos de emisión, su posible ampliación a nuevos sectores, los objetivos de los Estados en los sectores difusos, y una regulación sobre el uso del suelo, el cambio de uso del suelo y la silvicultura.

Por la diferencia de ambición entre países, existe el riesgo de fuga de carbono, ya sea porque la producción se transfiere de la UE a otros países con menos ambición de reducir las emisiones, o porque los productos de la UE se sustituyen por importaciones más intensivas en carbono. Si este riesgo se materializa, no habría reducción de las emisiones globales, lo que frustraría los esfuerzos de la UE y sus industrias por cumplir los objetivos climáticos globales del Acuerdo de París.

En caso de que persistan las diferencias en los niveles de ambición a nivel mundial, a medida que la UE aumente su ambición en materia de clima, la Comisión propondrá un mecanismo de ajuste en las fronteras del carbono para determinados sectores, a fin de reducir el riesgo de fuga de carbono. Esto garantizaría que el precio de las importaciones reflejara con mayor precisión su contenido de carbono. Esta medida tendrá por objeto cumplir las normas de la Organización Mundial del Comercio y otras obligaciones internacionales de la UE.

Asimismo, la Comisión adoptará una nueva y más ambiciosa estrategia de la UE sobre la adaptación al cambio climático.

5.

Las emisiones
de GEI en
el contexto
europeo

Las emisiones de GEI en el contexto europeo

A lo largo de los últimos años los diferentes Estados Miembros de la UE presentan de manera anual los datos sobre las emisiones de GEI a la Comisión Europea y a la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA). Estos países son Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Croacia, Chipre, Chequia, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, los Países Bajos, Polonia, Portugal, Eslovaquia, Eslovenia, España, Suecia, Reino Unido y Rumanía.

La información contenida en los Inventarios nacionales permite disponer de una panorámica fidedigna de las características, perfiles y tendencias de los diferentes estados, y constituyen una valiosa herramienta para la construcción de escenarios y proyecciones que permitan avanzar en los compromisos de mitigación de emisiones adquiridos.

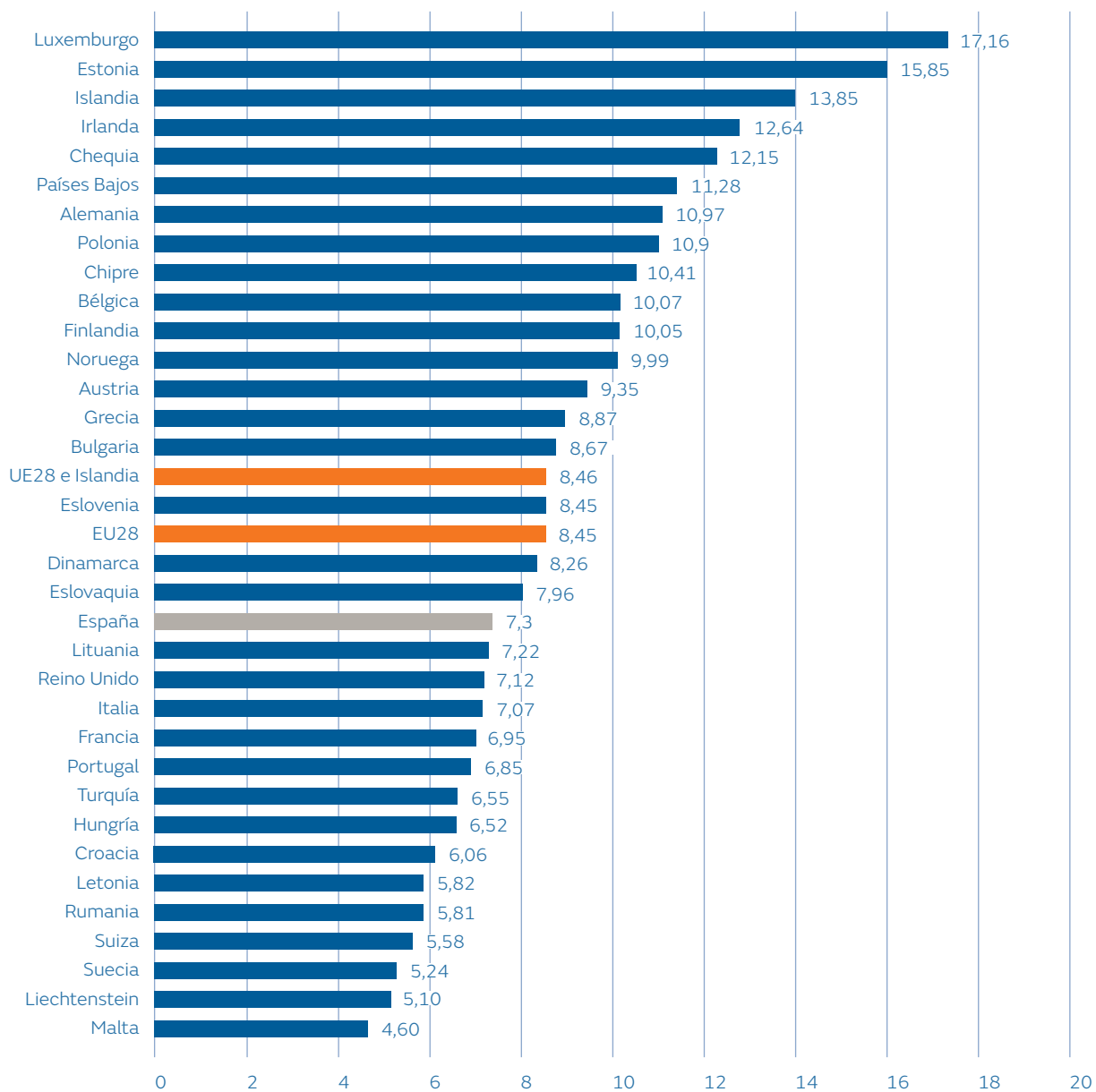
A lo largo del periodo 2005-2018 la economía europea (EU 28 + Islandia) ha visto reducidas sus emisiones en aproximadamente un 20%, pasando de 5.238 millones de toneladas de CO₂ equivalente en 2005 a una emisión de 4.231¹ millones de toneladas de CO₂ equivalente en 2018.

Cada uno de los estados miembros refleja en sus niveles las características esenciales de sus economías y otras variables socioambientales que influyen en los patrones de emisión de GEI, si bien existen parámetros que son comunes a todos los estados miembros. Por ejemplo, la importancia del sector energía (especialmente de las emisiones ligadas al uso de combustibles, distribuido entre diferentes sectores, como la generación de electricidad, transporte, refino, etc.) que representa en el conjunto de la UE valores superiores al 75% de las emisiones totales a lo largo del periodo analizado. En segunda y tercera posición, a mucha distancia, se encuentran los sectores de la agricultura, responsable de aproximadamente el 10% de las emisiones de la UE (UE28+Islandia) y el sector industrial, responsable de un 9% de las emisiones de GEI a escala europea.

A lo largo de la serie histórica 2005-2018, la tendencia general de las emisiones de GEI de la UE28 está dominada por los tres mayores emisores, Alemania (21%), el Reino Unido (11%) y Francia (11%), que representan más del 40% del total de los GEI de la UE-28. Por detrás de ellos países como Italia y Polonia (este último con una fuerte dependencia energética del carbón) se situarían con cifras cercanas al 10% comunitario. España, que en 2005 representaba aproximadamente un 8,4% del total de las emisiones comunitarias, ha ido reduciendo su participación hasta situarse en cifras del 7% respecto a las emisiones totales.

España es el cuarto país más poblado de la Unión Europea, solo superado por Alemania, Francia e Italia situándose su nivel de emisiones per cápita ligeramente por debajo de la media europea.

¹ Cifra por consolidar a lo largo de 2020.

Ilustración 1:Emisiones de GEI per cápita en tCO₂equiv/habitante en 2017

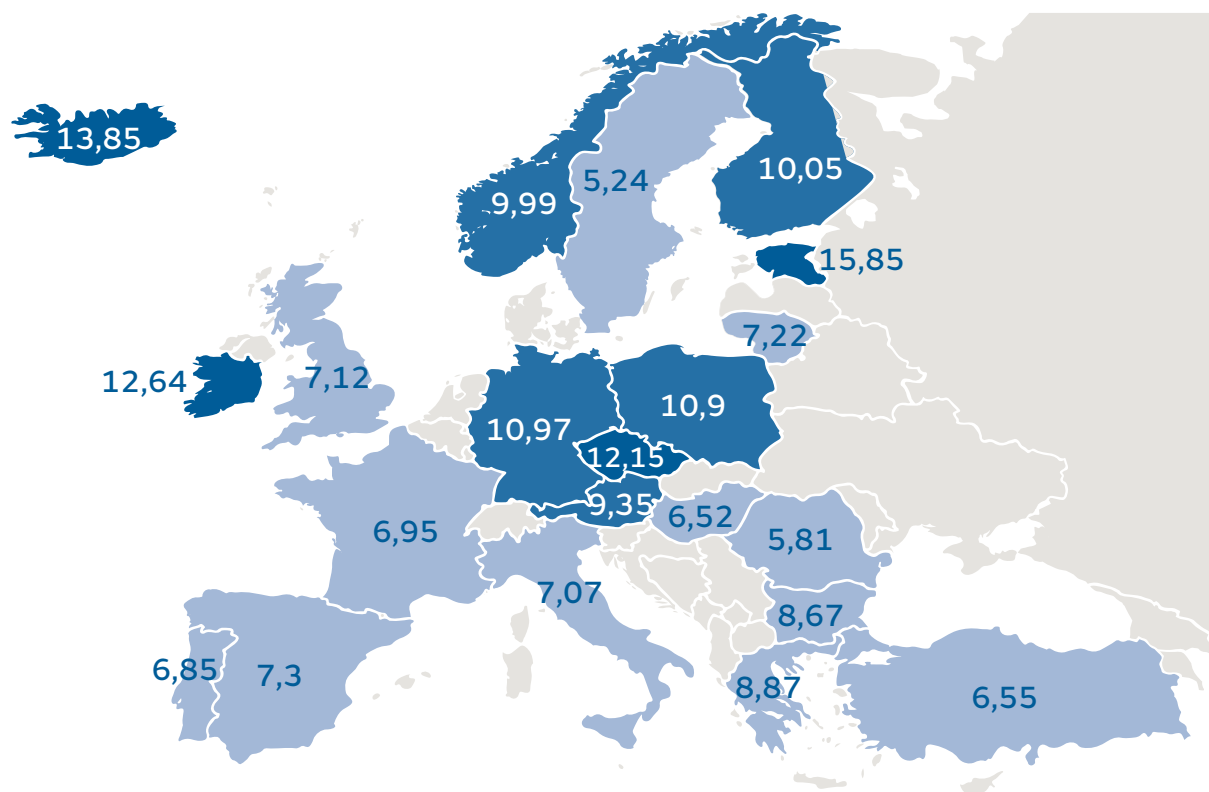
● Emisiones GEI per capita en Europa en 2017

Fuente: AEMA

7,3 tCO₂equiv/hab**Nivel de emisiones GEI
en España**

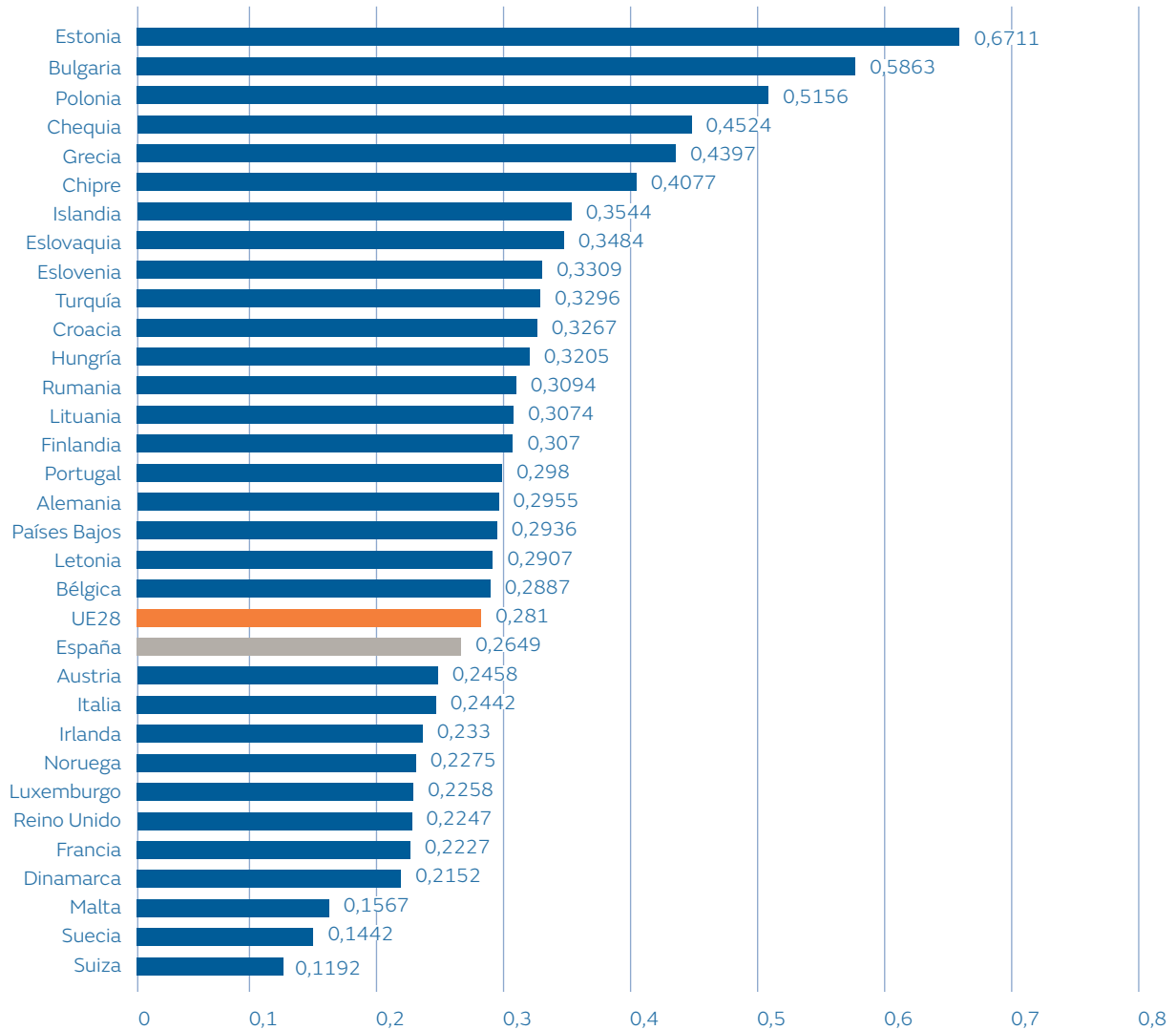
Ilustración 2:

Mapa UE emisiones per cápita (tCO₂equiv/habitante) en 2017



Con tecnología de Bing
© Geonames, HERE, Microsoft, Wikipedia

Fuente: AEMA

Ilustración 3:Intensidad en emisiones GEI de la economía (tCO₂equiv/€ PIB) de los diferentes países de la UE en 2017● Intensidad en emisiones GEI de la economía (tCO₂equiv/€ PIB)

Fuente: AEMA

6.

Evolución de las emisiones de GEI en España

Evolución de las emisiones de GEI en España

La economía española es una de las mayores del mundo, situándose entre las 25 primeras de los países de la OCDE, mientras que en el entorno de la Unión Europea se sitúa en cuarta posición. Desde el año 1995 y hasta principios de 2008, experimentó un incremento medio anual del PIB del 3,5%. A partir del año 2008, al igual que el resto de la zona Euro, sufrió una caída de sus índices macroeconómicos, dando paso a un período de recesión y crisis, que tiene reflejo en algunos de los parámetros y variables ligados a las emisiones de Gases de Efecto Invernadero descritos en este documento. Con el inicio de la recuperación económica en 2014 y afianzada en años posteriores, es posible identificar una mejoría en el crecimiento económico, y con ella se puede observar el incremento de ciertos niveles de emisiones.

La economía española a lo largo del periodo analizado está principalmente liderada por un potente sector servicios, seguido de la industria, de la construcción y, finalmente, de la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.

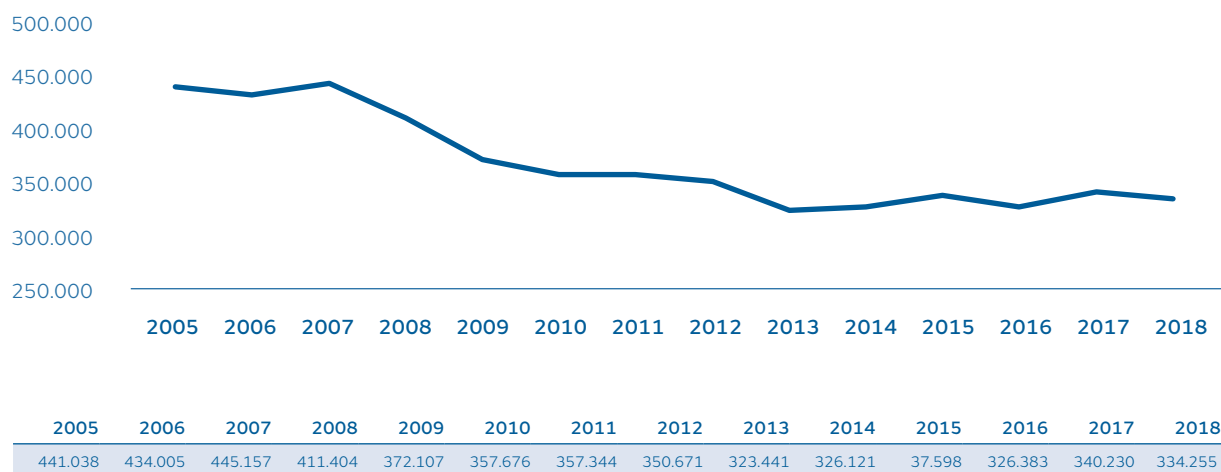
A lo largo de los siguientes gráficos se presenta una breve síntesis de algunos de los indicadores esenciales que permiten analizar el presente de la relación entre los factores demográficos y económicos de España y la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero. De igual manera el análisis de los indicadores que muestran la intensidad en emisiones de nuestra economía, cómo se usa la energía, o los parámetros de emisiones per cápita, pretenden ofrecer al lector una imagen gráfica del esfuerzo realizado a lo largo de los últimos años por la economía española en el desafío de avanzar hacia una economía baja en carbono, con un amplio uso de los recursos energéticos renovables y con una apuesta decidida por la eficiencia energética.

A lo largo del periodo analizado se puede observar una clara reducción en las emisiones brutas.

La economía española a lo largo del periodo analizado está principalmente liderada por un potente sector servicios, seguido de la industria y la construcción

Para mostrar la información se utilizarán principalmente tres tipos de gráficos: de barras, de líneas tendenciales, y los gráficos en Base 100.

Los gráficos de barras permiten identificar la distribución anual de las emisiones en función de diferentes tipologías de datos, tipos de GEI, sector, origen de las emisiones, etc. Se emplean igualmente los gráficos de líneas tendenciales, que permiten identificar de una manera sencilla las tendencias agrupadas de los valores a lo largo de la serie histórica. Estos gráficos de líneas presentarán la información en dos formatos básicos, por un lado, mostrarán los valores reales de cada una de las variables integradas en el gráfico, y por otro se emplearán los gráficos en Base 100, tomando como año base el inicio de la serie histórica, 2005. Los gráficos en Base 100 son especialmente útiles para observar la evolución de varios parámetros a lo largo el tiempo, a partir de cual se puede analizar la evolución, en términos porcentuales, de cada parámetro respecto a los valores iniciales (100%) existentes en el punto de partida de la serie temporal (2005). Su análisis debe realizarse, no obstante, junto con los gráficos de valores absolutos para tener la perspectiva global adecuada.

Ilustración 4:Evolución emisiones GEI (ktCO₂equiv) en el periodo 2005-2018 (excluye LULUCF)● Total emisiones CO₂equiv (excluye LULUCF)

Fuente: MITECO

agregadas de gases de efecto invernadero (GEI) para el total del Inventario (excluido LULUCF). Esta evolución de las emisiones totales implica una reducción en el año 2018 de aproximadamente el 25% desde 2005.

Las siglas LULUCF (en inglés Land Use, Land Use Change and Forestry) hacen referencia al sector de Usos de la Tierra, Cambios del Uso de la Tierra y Silvicultura. Dentro de este sector se engloban principalmente las tierras forestales, tierras de cultivo, pastizales y humedales, además de otras categorías menos significativas.

A diferencia del resto de los sectores incluidos en el Inventario Nacional y descritos a lo largo de esta publicación (energía, procesos industriales, agricultura, residuos), los cuales son contribuidores netos a las emisiones de GEI, el sector LULUCF es el único considerado un sumidero neto, debido a que su balance entre el almacenamiento y la emisión de carbono es positivo. Debido a esta circunstancia, la información sobre las emisiones totales está desagregada en dos conceptos, Emisiones Brutas que se corresponden a las emisiones totales de los sectores contemplados en el Inventario y las Emisiones Netas, que se obtienen al descontar las absorciones del sector LULUCF.

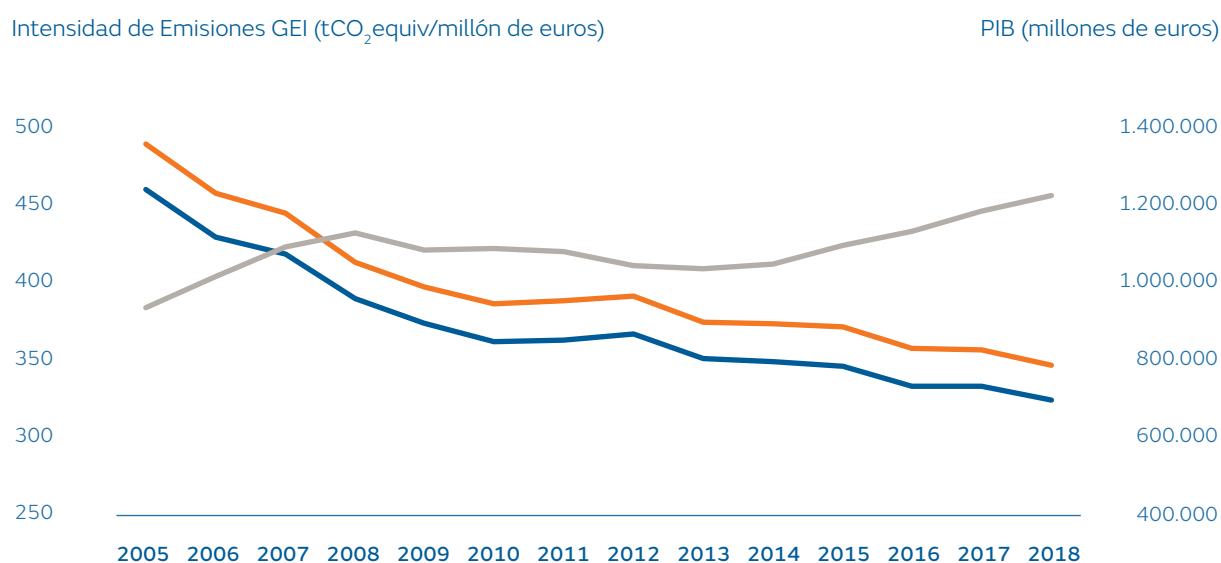
En adelante serán las Emisiones Brutas (excluyendo las absorciones) las que se empleen a efectos de comparación.

La intensidad de emisiones de una economía permite analizar la dependencia de dicha economía de las emisiones de GEI. Se trata por tanto de un indicador muy relevante ya que permite evaluar el proceso de desacoplamiento de un país para alcanzar una economía baja en emisiones.

En el cuadro adjunto es posible observar como la economía española es cada vez más eficiente en términos de emisiones de GEI al reducir de manera apreciable las emisiones de GEI por unidad de PIB.

Ilustración 5:

Evolución emisiones por unidad de PIB (tCO₂equiv/millón € PIB) y evolución de PIB (millones de euros) en el periodo 2005-2018



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
● Emisiones GEI (tCO ₂ equiv/millón de euros PIB) (incluye LULUCF)	434	392	377	336	315	298	300	305	283	280	277	258	259	246
● Emisiones GEI por PIB (tCO ₂ equiv/millón de euros PIB) (excluye LULUCF)	475	432	413	370	347	333	335	340	316	315	313	293	292	278
● Producto interior bruto a precios de mercado (millones de euros)	927.357	1.003.823	1.075.539	1.109.541	1.069.323	1.072.709	1.063.763	1.031.099	1.020.348	1.032.158	1.077.590	1.113.840	1.161.878	1.202.193

- Emisiones GEI (tCO₂equiv/millón de euros PIB) (incluye LULUCF)
- Emisiones GEI por PIB (tCO₂equiv/millón de euros PIB) (excluye LULUCF)
- Producto interior bruto a precios de mercado (millones de euros)

Fuente: MITECO-INE

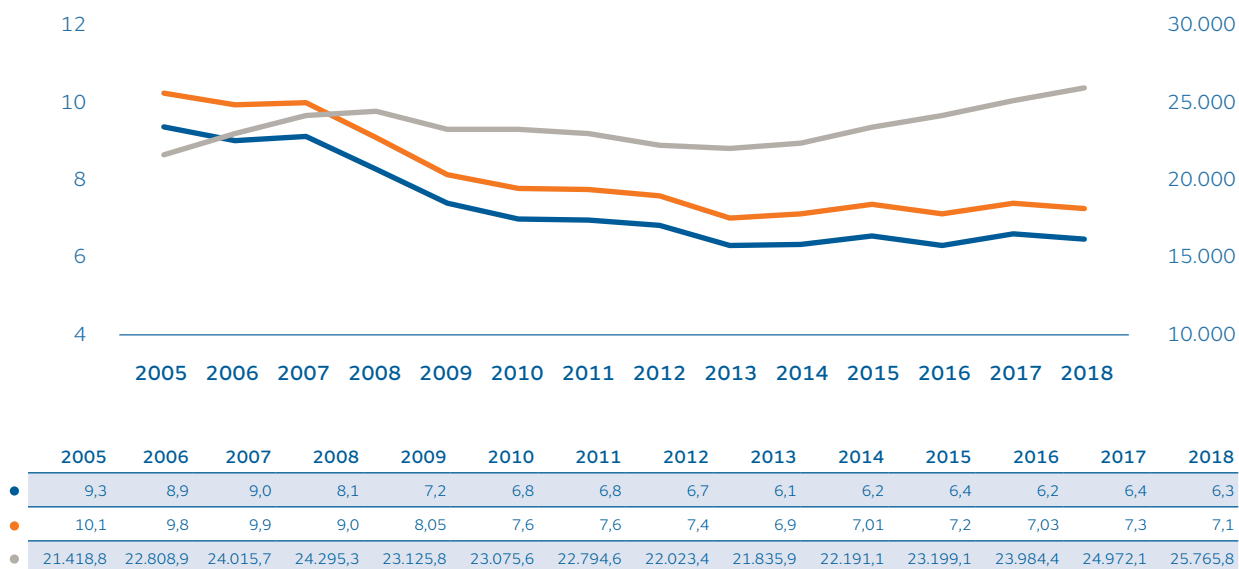
Las emisiones per cápita son otro de los indicadores clave para evaluar el comportamiento de un país en relación con los objetivos de reducción de emisiones. A lo largo del periodo se observa como las emisiones per cápita se han reducido en 30%, con una población prácticamente estable.

Ilustración 6:

Evolución de las emisiones GEI per cápita (tCO₂equiv/habitante) y del PIB per cápita (euros/habitante) en el periodo 2005-2018

Emisiones per capita (tCO₂equiv/habitante)

PIB por habitante (euros por habitante)

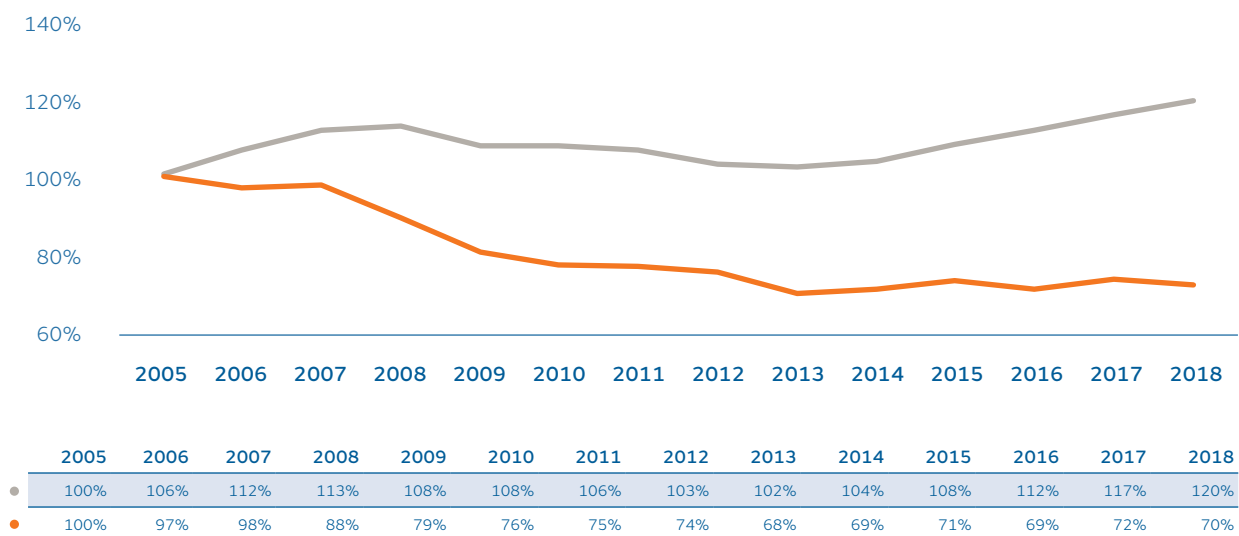


- Emisiones GEI per capita (tCO₂equiv) (incluye LULUCF)
- Emisiones GEI per capita (tCO₂equiv) (excluye LULUCF)
- PIB/per capita

Fuente: MITECO-INE

Ilustración 7:

Evolución del PIB per cápita (€/habitante) y de las emisiones per cápita (tCO₂equiv/habitante) en el periodo 2005-2018. Base 100. Año base 2005 = 100%



- PIB/per capita
- Emisiones GEI per capita (tCO₂equiv) (excluye LULUCF)

Fuente: MITECO-INE

En cuanto a los tipos de gases, el CO₂ es por volumen de emisiones el principal gas de efecto invernadero emitido a escala mundial, un patrón que lógicamente se mantiene atendiendo a la información aportada por el Inventario Nacional. De esta forma el CO₂ representa una contribución mayoritaria (en torno al 80%) al conjunto de las emisiones de GEI recopiladas en el Inventario.

Otros gases como el CH₄ tiene una participación estable en torno al 12% y el N₂O relativamente estabilizado en el 6%, en ambos casos con fluctuaciones a lo largo de la serie temporal, que vienen determinadas por la participación porcentual de los gases fluorados, cuya presencia en el total se circunscribe a un 1-2%.

El conjunto de gases fluorados, dominados por los HFC, inicia una significativa reducción a partir de 2014 como consecuencia de la aplicación de la regulación nacional e internacional de estos gases.

Ilustración 8:
Evolución de las emisiones GEI (ktCO₂equiv), por tipo de gas para el periodo 2005-2018

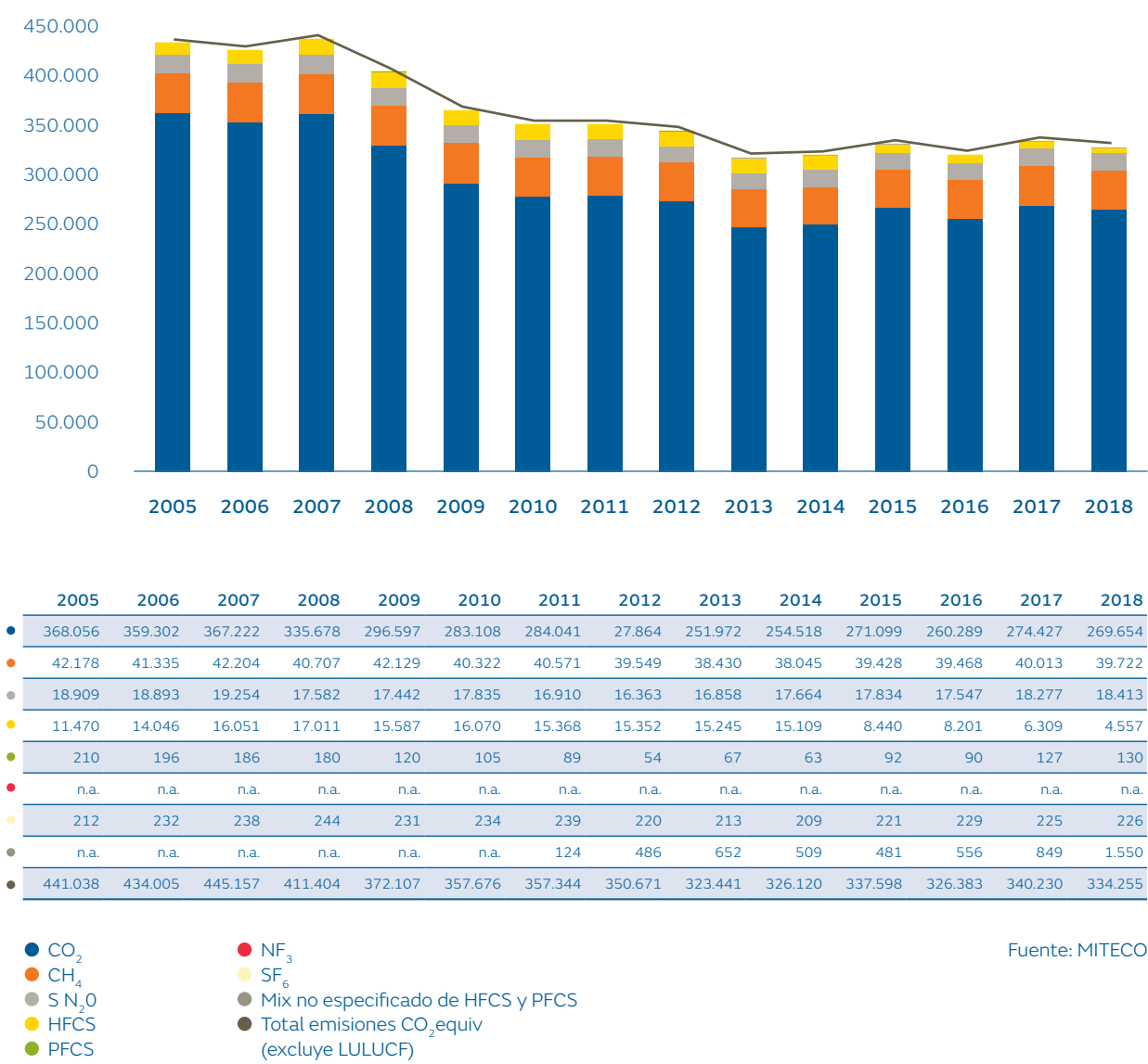
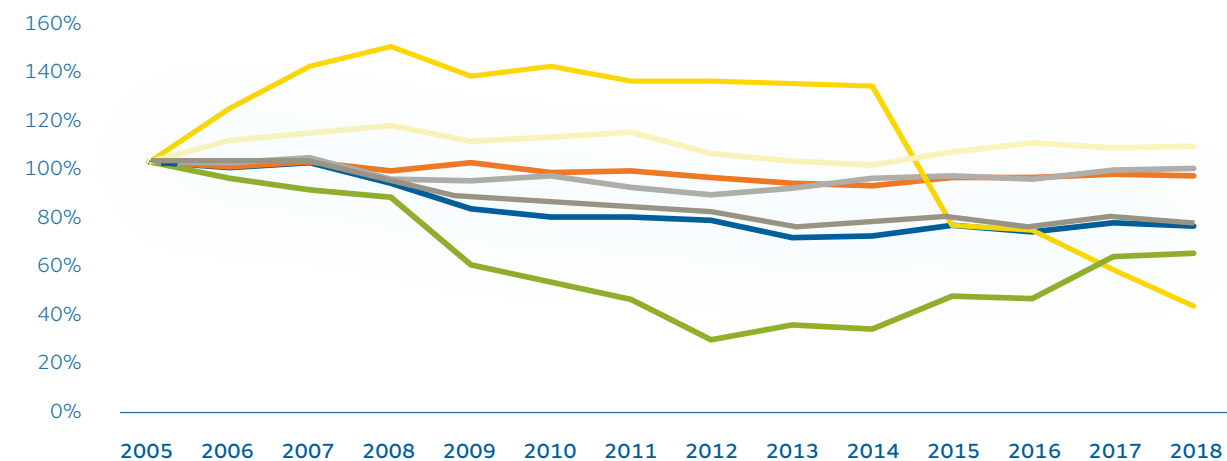


Ilustración 9:

Evolución emisiones GEI por tipo de gas en el periodo 2005-2018. Base 100. Año base 2005 = 100%



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
●	100%	98%	100%	91%	81%	77%	77%	76%	68%	69%	74%	71%	75%	73%
●	100%	98%	100%	97%	100%	96%	96%	94%	91%	90%	93%	94%	95%	94%
●	100%	100%	102%	93%	92%	94%	89%	87%	89%	93%	94%	93%	97%	97%
●	100%	122%	140%	148%	136%	140%	134%	134%	133%	132%	74%	71%	55%	40%
●	100%	93%	88%	85%	57%	50%	43%	26%	32%	30%	44%	43%	61%	62%
●	100%	109%	112%	115%	109%	110%	112%	103%	101%	99%	104%	108%	106%	107%
●	100%	98%	101%	93%	84%	81%	81%	80%	73%	74%	77%	74%	77%	76%

- Emisiones CO₂
- Emisiones CH₄
- Emisiones N₂O
- Emisiones HFCs
- Emisiones PFCs
- Emisiones SF6
- Total emisiones CO₂

Fuente: MITECO

7.

Evolución
de las emisiones
GEI en los
principales
sectores de
la economía
española

Evolución de las emisiones GEI en los principales sectores de la economía española

El Inventario Nacional de GEI recoge las emisiones antropogénicas por las fuentes y la absorción por los sumideros para siete grupos o especies de gases con efecto invernadero² directo:

- dióxido de carbono (CO₂),
- metano (CH₄),
- óxido nitroso (N₂O),
- hidrofluorocarburos (HFC),
- perfluorocarburos (PFC),
- hexafluoruro de azufre (SF₆) y
- trifluoruro de nitrógeno (NF₃)

Las emisiones de GEI descritas en el Inventario Nacional se desagregan en diferentes sectores, que cubren la práctica totalidad de la actividad económica española. La información relacionada con estos gases se agrupa en cinco grandes sectores conforme las indicaciones de IPCC:

- Energía
- Procesos industriales
- Agricultura
- Uso de la tierra, cambios de uso de la tierra y silvicultura (LULUCF, por sus siglas en inglés)
- Residuos

Analizando el impacto sobre las emisiones a lo largo del periodo 2005-2018 se puede identificar que el mayor porcentaje de las emisiones de GEI, con más de un 75,5% de las mismas, están ligadas a la Energía (mayoritariamente, empleo de combustibles en diferentes actividades), mientras que otros sectores registran porcentajes significativamente menores, tales como las emisiones procedentes de la agricultura con un 10,5% (excluyendo el uso de combustibles), seguidas de las emisiones ligadas a los procesos industriales con un 10,2% (que corresponden a las emisiones de proceso y por lo tanto no energéticas), y las procedentes de la gestión de residuos con un 3,8%. En 2018, la distribución de las emisiones entre los grandes sectores permanece en los mismos rangos que en el conjunto del periodo correspondiendo para este año al sector energía un 75,8% del total de las emisiones, al sector agricultura un 11,9% del total nacional en 2018, a las emisiones asociadas a los procesos industriales un 8,3%, y a los residuos un 4% del total de las emisiones en 2018.

² La cifra global de GEI se expresa como dióxido de carbono equivalente (CO₂equiv.), a través del factor “potencial de calentamiento global” o GWP de cada uno de los gases.

El resultado del INGEI del año 2018 arroja un valor de 253.384 ktCO₂equiv para el sector energía, 27.756 ktCO₂equiv para el sector de procesos industriales, 39.644 ktCO₂equiv para el sector agricultura, y 13.471 ktCO₂equiv en el sector residuos.

El análisis presentado a lo largo de las siguientes páginas ofrecerá al lector un análisis detallado de algunos de los sectores económicos más representativos en términos de emisiones y de relevancia social en España.

Para ello, se han desagregado las emisiones anuales de la serie 2005 – 2018 del INGEI del sector “energía” (75%) en las distintas categorías de actividad que emplean combustibles, como por ejemplo la generación de energía eléctrica, el transporte o los domicilios españoles. Para el análisis de los datos, se han seleccionado aquellas actividades con mayor relevancia en el volumen total de emisiones, o bien por su significancia social (por ejemplo, sector residencial), como son:

- Industrias energéticas y producción de electricidad
- Transporte
- Industria
- Residencial
- Comercial e Institucional
- Agricultura y Ganadería
- Residuos

Estos sectores representan algo más del 95% de las emisiones totales de GEI de España en 2018. Para cada uno de estos sectores o ámbitos, en los capítulos 6, 7, 8, 9 y 10, se muestra la evolución de sus emisiones y sus principales indicadores a lo largo del periodo. Para todos ellos, la fuente de datos son los inventarios nacionales de emisiones de gases efecto invernadero de España del periodo 2005 – 2018.

A continuación, se presenta un breve cuadro descriptivo con los principales sectores y categorías del INGEI.

Principales sectores y categorías del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (INGEI)

Energía



- | | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Combustión de combustible (enfoque sectorial) ▪ Emisiones fugitivas de los combustibles ▪ Transporte y almacenamiento de CO₂ (sin datos en INGEl) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Industrias de energía^(*) 2. Industrias manufactureras y construcción^(*) 3. Transporte 4. Otros sectores (Residencial y Comercial-Institucional^(*)) 5. Otros | <ul style="list-style-type: none"> • Producción pública de electricidad y calor^(*) • Refino de petróleo • Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas |
|---|---|--|

Procesos industriales y uso de productos^(*)



- Industria mineral
- Industria química
- Industria del metal
- Productos no energéticos procedentes de combustibles y uso de disolventes
- Industria electrónica
- Usos del producto como sustitutos de SAO
- Fabricación y utilización de otros productos
- Otros

Agricultura^(*)



- Fermentación entérica
- Gestión del estiércol
- Cultivo de arroz
- Suelos agrícolas
- Quema prescrita de sabanas
- Quema de residuos agrícolas en el campo
- Enmienda caliza
- Aplicación de la urea
- Otros fertilizantes que contienen carbono
- Otros

Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (LULUCF)



- Terrenos forestales
- Tierras de cultivo
- Pastizales
- Humedales
- Asentamientos
- Otra tierra
- Productos de madera recolectada
- Otros

Residuos^(*)



- Eliminación de desechos sólidos
- Tratamiento biológico de los desechos sólidos
- Incineración y quema a cielo abierto de residuos
- Tratamiento y descarga de aguas residuales
- Otros

* El análisis del sector industrial se presenta de manera conjunta en este documento (combustible y proceso).

Sectores con capítulos específicos en esta publicación:

energía, procesos industriales y uso de productos, agricultura y residuos.

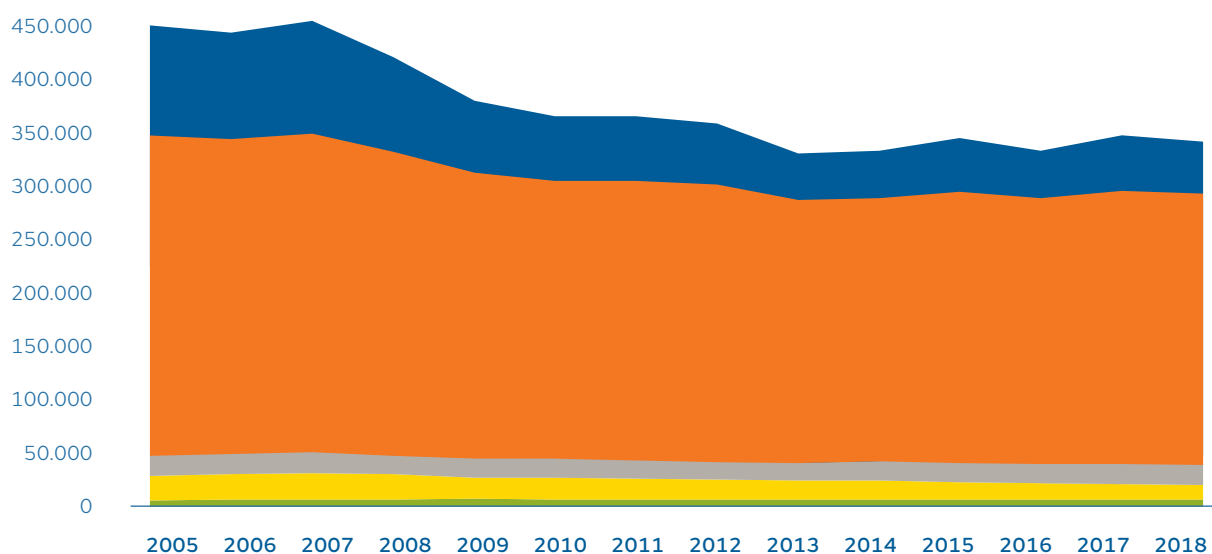
Las emisiones de 2018 según el INGEI alcanzan, por sectores:

- Energía: 253.384 ktCO₂equiv
- Procesos industriales: 27.756 ktCO₂equiv
- Agricultura: 39.644 ktCO₂equiv
- Residuos: 13.471 ktCO₂equiv

El quinto sector del INGEI, según las categorías del IPCC, corresponde a “Usos de la tierra” (LULUCF), que representa las absorciones netas de CO₂, y por lo tanto no es (salvo situaciones catastróficas) un sector con emisiones de GEI.

Ilustración 10:

Evolución emisiones totales GEI (ktCO₂equiv) por sectores del INGEI en el periodo 2005-2018



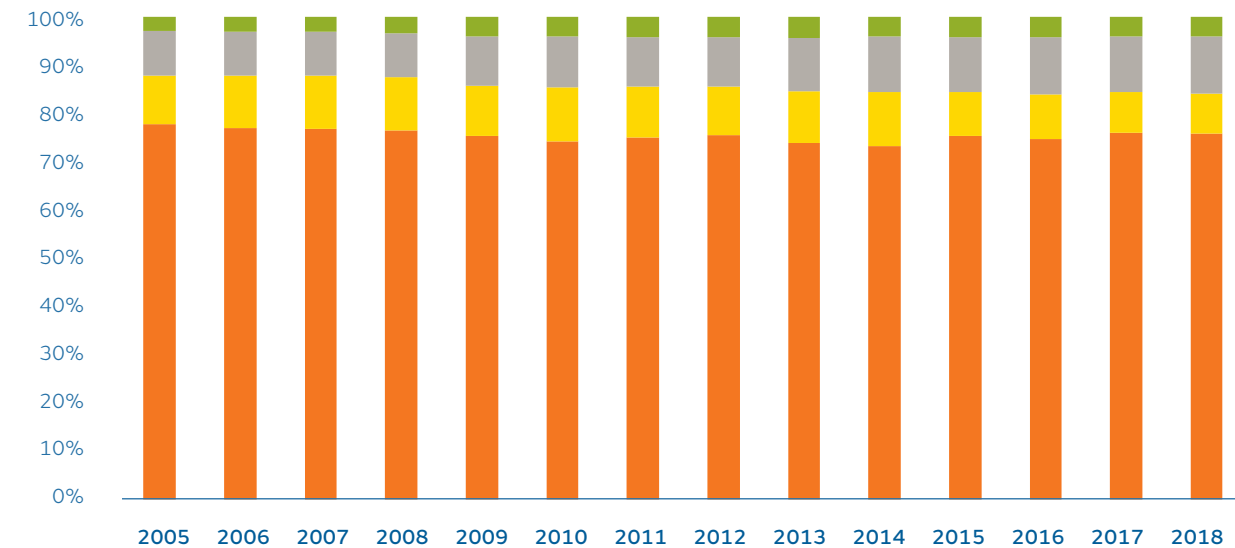
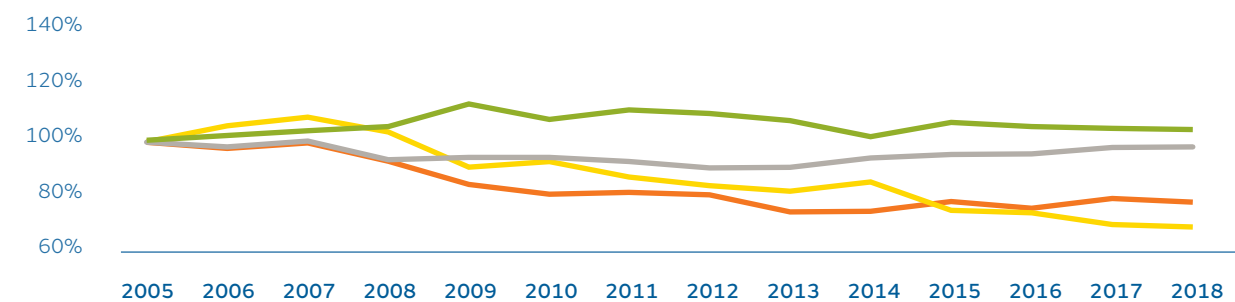
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
● Total emisiones CO ₂ equiv (excluye LULUCF)	441.038	434.006	445.158	411.404	372.107	357.677	357.344	350.672	323.441	326.121	337.599	326.383	340.231	334.255
● Energía	343.553	334.065	342.229	314.504	280.257	265.566	268.374	264.768	238.989	239.077	254.438	243.848	258.913	253.384
● Agricultura	40.532	39.700	40.702	37.300	37.718	37.735	36.964	35.754	35.848	37.536	38.258	38.353	39.525	39.644
● Procesos Industriales	44.082	47.105	48.805	45.947	39.170	40.300	37.393	35.743	34.600	36.421	31.002	30.531	28.247	27.756
● Residuos	12.870	13.136	13.422	13.653	14.962	14.076	14.614	14.407	14.003	13.087	13.900	13.651	13.546	13.471

- Total emisiones CO₂equiv (excluye LULUCF)
- Energía
- Agricultura
- Procesos Industriales
- Residuos

Fuente: MITECO

Ilustración 11:

Participación de los sectores del inventario en las emisiones totales de GEI (%) para el periodo 2005-2018

**Ilustración 12:**Evolución emisiones totales por sectores económicos en el periodo 2005-2018. Base 100.
Año base 2005 = 100%

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
●	100%	97%	100%	92%	82%	77%	78%	77%	70%	70%	74%	71%	75%	74%
●	100%	107%	111%	104%	89%	91%	85%	81%	78%	83%	70%	69%	64%	63%
●	100%	98%	100%	92%	93%	93%	91%	88%	88%	93%	94%	95%	98%	98%
●	100%	102%	104%	106%	116%	109%	114%	112%	109%	102%	108%	106%	105%	105%

- Residuos
- Agricultura
- Procesos Industriales
- Energía

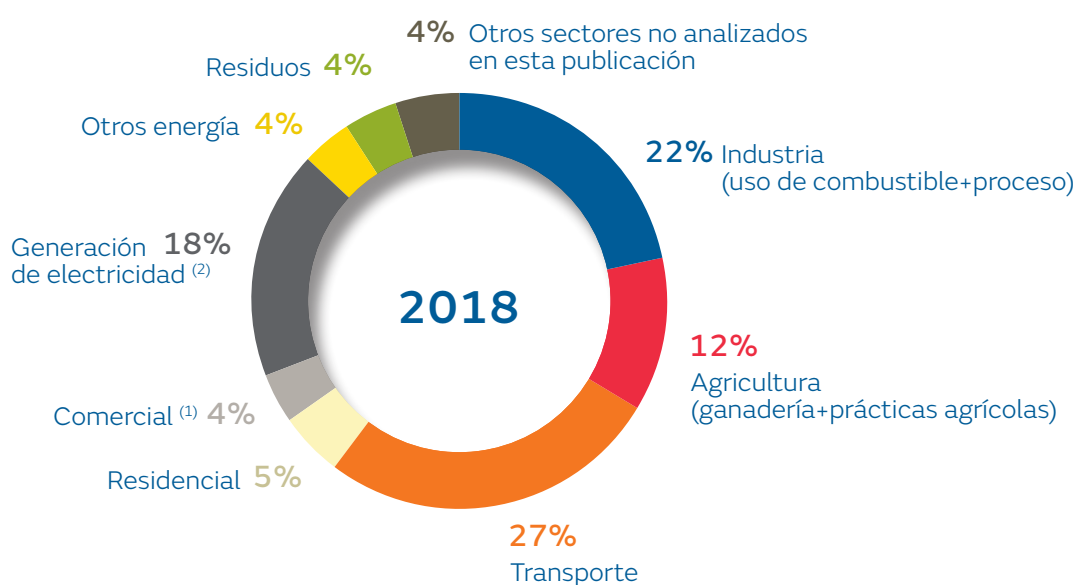
Fuente: MITECO

Datos 2018

A continuación se muestran los datos correspondientes al año 2018

Ilustración 13:

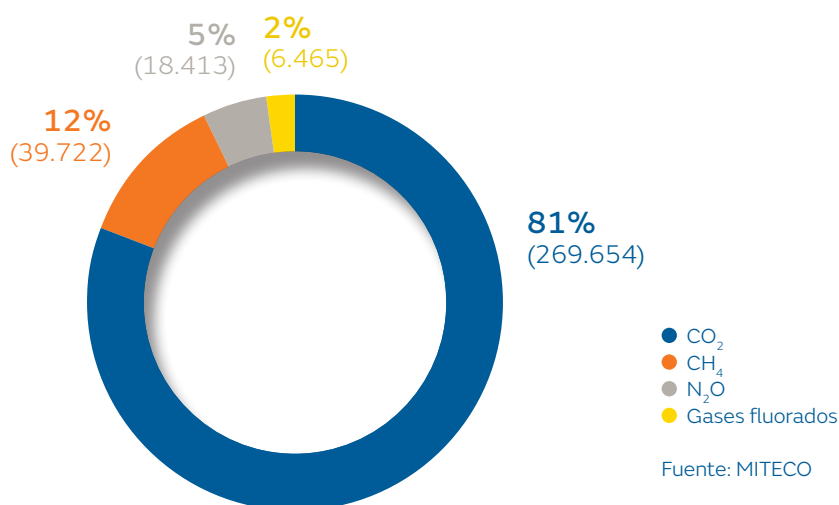
Porcentaje de las emisiones procedentes de los sectores analizados en este documento en 2018



Fuente: MITECO

Ilustración 14:

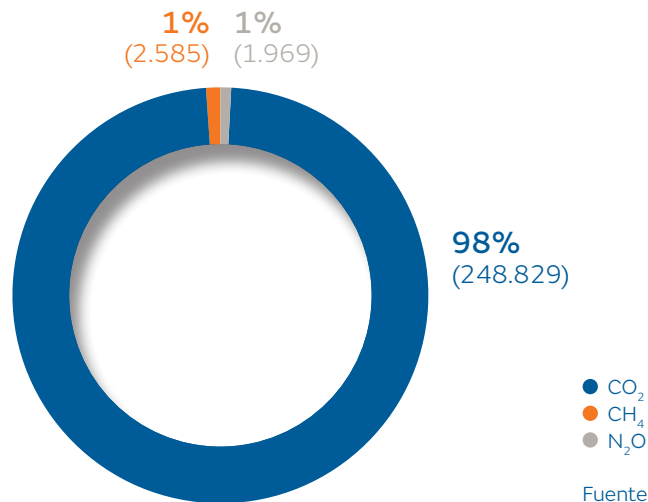
Distribución de los principales GEI (%) en el INGEI, en valores agregados (ktCO₂equiv) en 2018



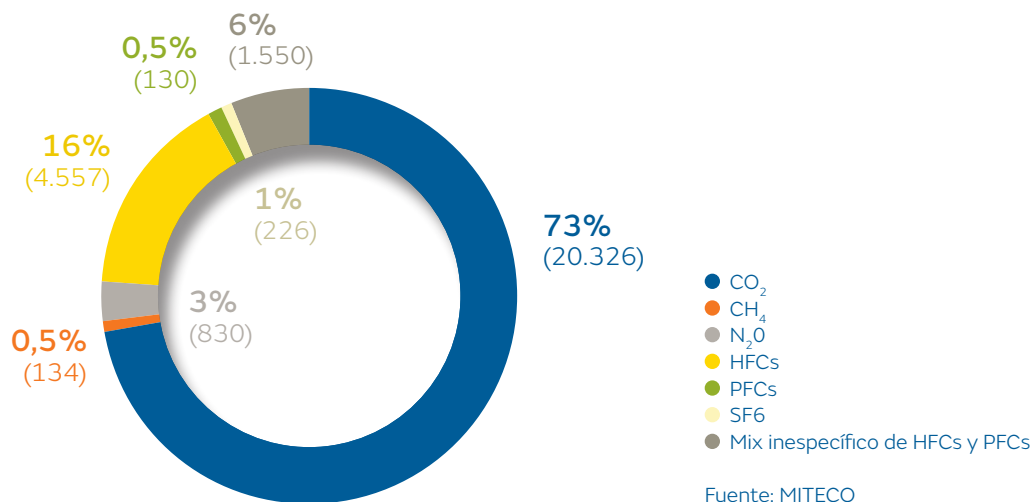
Fuente: MITECO

⁽¹⁾ Denominado "Comercial e Institucional" en el Inventario Nacional.

⁽²⁾ Denominado "Producción pública de electricidad y calor" en el Inventario Nacional.

Ilustración 15:Distribución de los principales GEI (%) en el sector **energía**, en valores agregados (ktCO₂equiv) en 2018

Fuente: MITECO

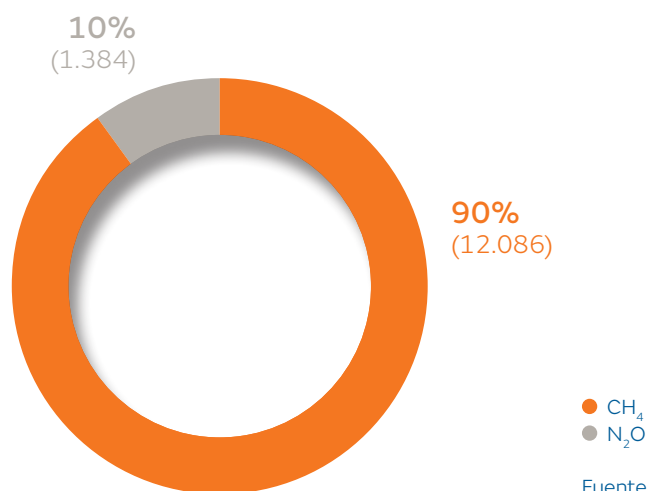
Ilustración 16:Distribución de los principales GEI (%) en el sector **procesos industriales**, en valores agregados (en ktCO₂equiv) en 2018

Fuente: MITECO

La práctica totalidad de las emisiones de gases fluorados registradas en el inventario tienen su origen en los procesos y usos industriales. Las emisiones de CO₂ en la industria representan igualmente un porcentaje muy significativo de las emisiones totales.

Ilustración 17:

Distribución de los principales GEI (%) en el sector **residuos**, en valores agregados (ktCO₂equiv) en 2018

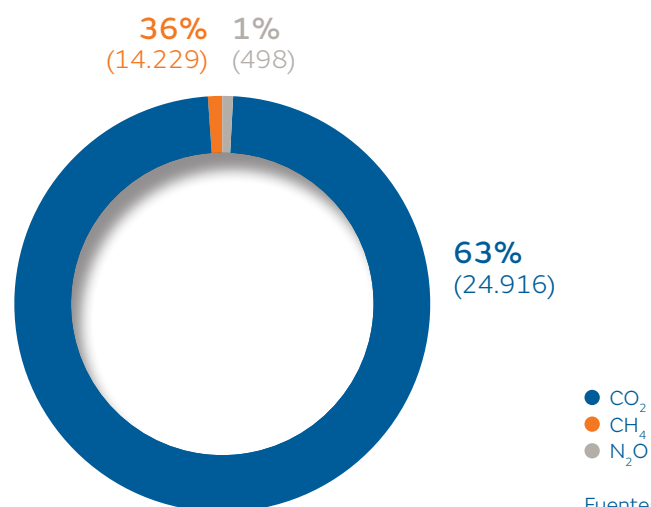


Fuente: MITECO

Por su parte, el CH₄ tiene sus principales fuentes en la ganadería (fermentación entérica con un 42,6% más gestión de estiércol con un 17,9%) y la gestión de residuos (depósito de residuos sólidos en vertedero supone un 25,9% del total de emisiones de CH₄ a escala nacional).

Ilustración 18:

Distribución de los principales GEI (%) en el sector **agricultura**, en valores agregados (ktCO₂equiv) en 2018



Fuente: MITECO

8.

Las emisiones
de GEI en el
sector Energía

Las emisiones de GEI en el sector Energía

El sector “energía” del INGEI se divide en dos grandes grupos de actividad:

- Actividades de combustión, que representan el uso directo de combustibles para la obtención de energía.
- Emisiones fugitivas de los combustibles. Las emisiones fugitivas pueden ser liberadas a la atmósfera de forma intencionada o no intencionada en el desarrollo de actividades antropogénicas. De manera más específica, pueden tener su origen en la producción, procesado, transporte, almacenamiento y uso de combustibles, o venteo a antorcha de seguridad. La participación de las emisiones fugitivas en el cómputo global es muy minoritaria tanto dentro del propio sector energía como en el total del Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero.

Por tanto, el análisis realizado en este capítulo se centra en las actividades de combustión, las cuales se dividen a su vez en diferentes subcategorías, que son:

- Industrias del sector energético, que incluyen fundamentalmente las industrias de generación eléctrica y refino.
- Industrias manufactureras y de la construcción, categoría que agrupa las emisiones producidas por los consumos energéticos de la industria y el sector de construcción.
- Transporte, actividad que agrupa toda la tipología de transporte (aviación, marítimo, ferroviario y transporte por carretera, principalmente).
- Otros sectores, que se distribuyen de manera relativamente proporcional entre las emisiones asociadas a los consumos energéticos del sector residencial, el sector comercial (incluidas las institucionales) y usos energéticos del sector primario (agricultura y pesca).
- Una última categoría que estaría compuesta por las denominadas “fuentes móviles no especificadas”, cuya representatividad en las emisiones del sector es muy marginal (y no se contemplan en este estudio).

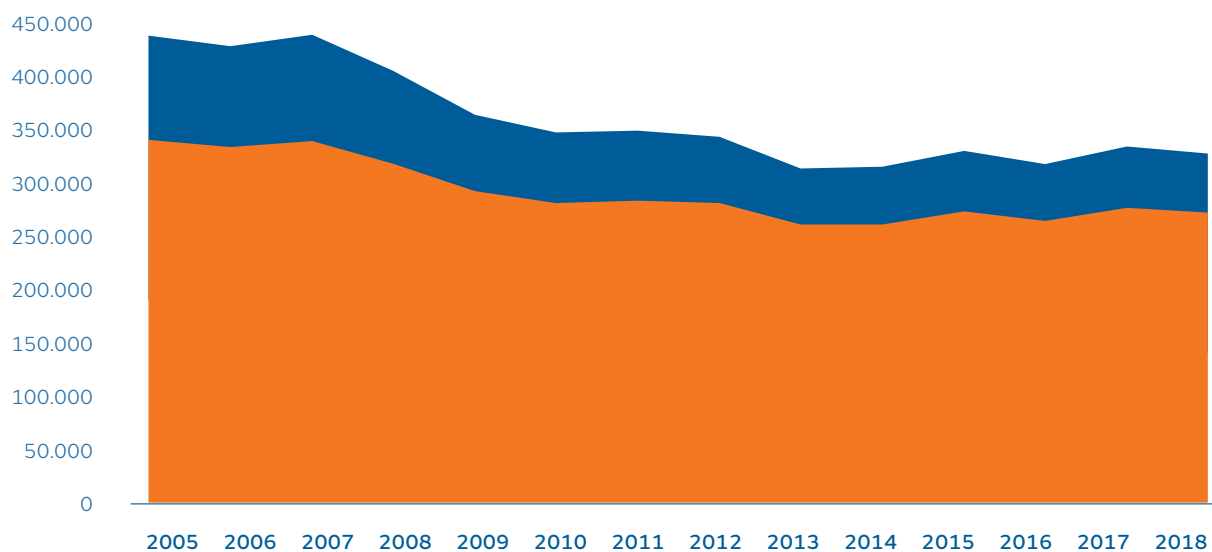
A lo largo de esta publicación, el análisis de la evolución de las emisiones en el sector de la energía se concentrará en aquellas actividades cuya representatividad resulte más relevante, tal es el caso de las industrias energéticas (con especial atención a la generación de energía eléctrica), y emisiones ligadas al transporte y los sectores residencial y comercial.

Para facilitar la comprensión de la información en su conjunto, el análisis de la evolución de las emisiones de la industria se hará a través de una sección específica que combinará las emisiones de las dos principales fuentes del sector, sus consumos energéticos y las emisiones de proceso no energéticas.

Las emisiones del sector energía representan a lo largo de la serie histórica, en términos de CO₂ equivalente (CO₂equiv), aproximadamente un 75% de las emisiones totales del Inventario Nacional.

Ilustración 19:

Evolución emisiones GEI (ktCO₂equiv) del sector energía y emisiones totales, periodo 2005-2018



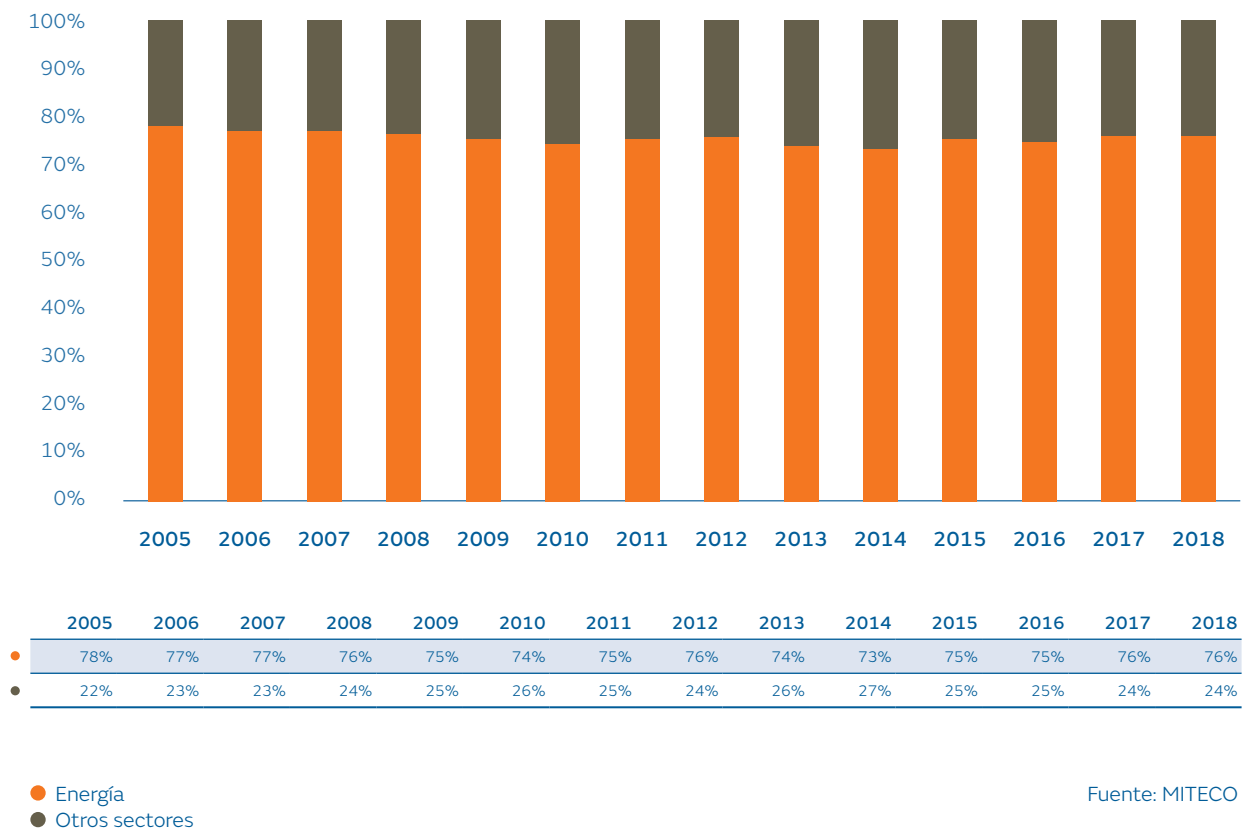
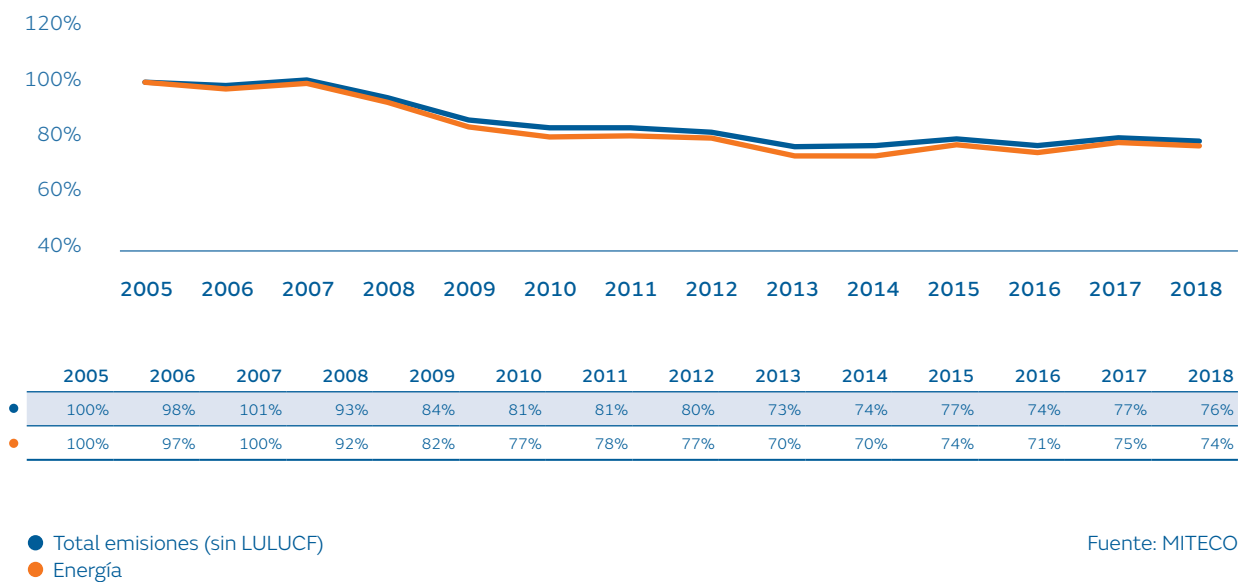
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
● Total emisiones (sin LULUCF)	441.038	434.006	445.158	411.404	372.107	357.677	357.344	350.672	323.441	326.121	337.599	326.383	340.231	334.255
● Energía	343.553	334.065	342.229	314.504	280.257	265.566	268.374	264.768	238.989	239.077	254.438	243.848	258.913	253.384

- Total emisiones (sin LULUCF)
- Energía

Fuente: MITECO

Ilustración 20:

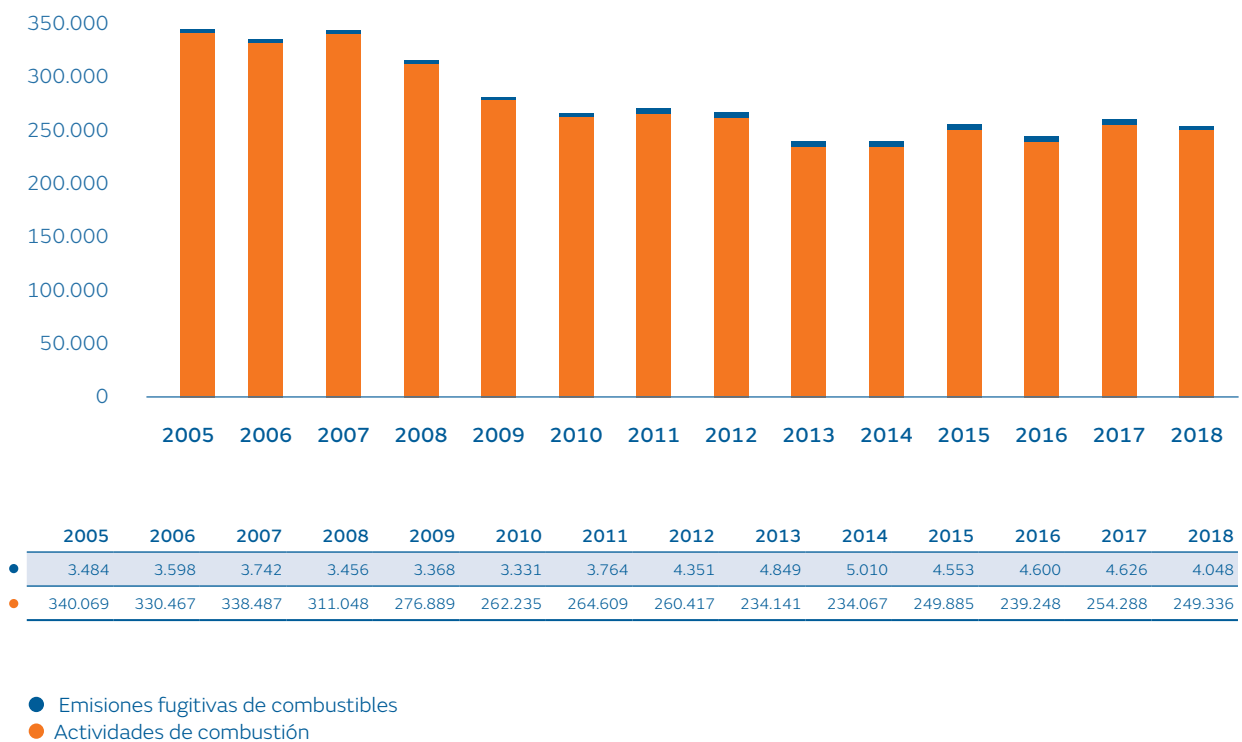
Participación del sector energía en las emisiones totales de GEI (%) para el periodo 2005-2018

**Ilustración 21:**Evolución emisiones de GEI del sector energía y del total de emisiones en el periodo 2005-2018. Base 100.
Año base 2005=100%

Tal y como se ha comentado, la principal fuente de emisiones de GEI en el sector energético es el uso de combustibles (aproximadamente un 97%) con una gran desproporción frente a las emisiones fugitivas de los combustibles, que apenas superan el 3% de las emisiones agregadas en la serie histórica.

Ilustración 22:

Evolución de las emisiones GEI (ktCO₂equiv) procedentes de actividades de uso de combustibles y de emisiones fugitivas en INGEI en el periodo 2005-2018

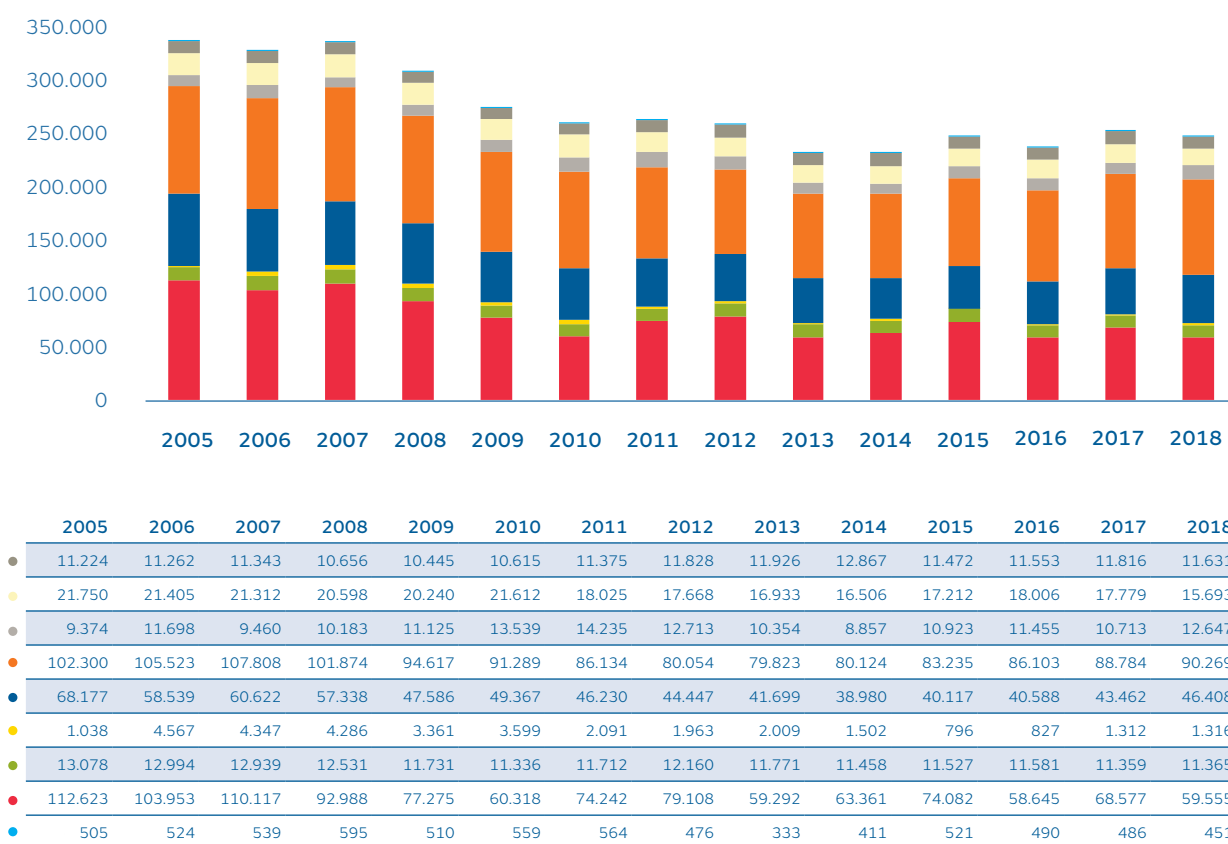


Fuente: MITECO

El uso de combustibles representa a escala mundial (y nacional) la principal fuente de emisiones de GEI; el empleo de combustibles es consustancial a la actividad económica y se distribuye de manera transversal entre diferentes sectores y actividades. En términos agregados las emisiones procedentes del uso de combustibles están en el ámbito de la producción de energía eléctrica, la industria y el transporte.

Ilustración 23:

Evolución emisiones de GEI (ktCO₂ equiv) para cada uno de los subsectores que conforman el sector energía (actividades de combustión) en el periodo 2005-2018



● Agricultura/silvicultura/pesca
 ● Residencial
 ● Comercial ⁽¹⁾
 ● Transporte
 ● Industrias manufactureras y construcción

● Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas
 ● Refino de petróleo
 ● Generación de electricidad ⁽²⁾
 ● Otros

Fuente: MITECO

La presencia de las emisiones ligadas a la generación de electricidad supone en el conjunto del periodo aproximadamente un 30% de las emisiones del sector energía, con un significativo descenso desde 2005.

Las emisiones del sector transporte, y especialmente las ligadas al transporte por carretera representan en el periodo aproximadamente un 33% de las emisiones del sector, seguidas de las emisiones industriales cuya representatividad en el conjunto sectorial es cercana al 20% para todo el periodo.

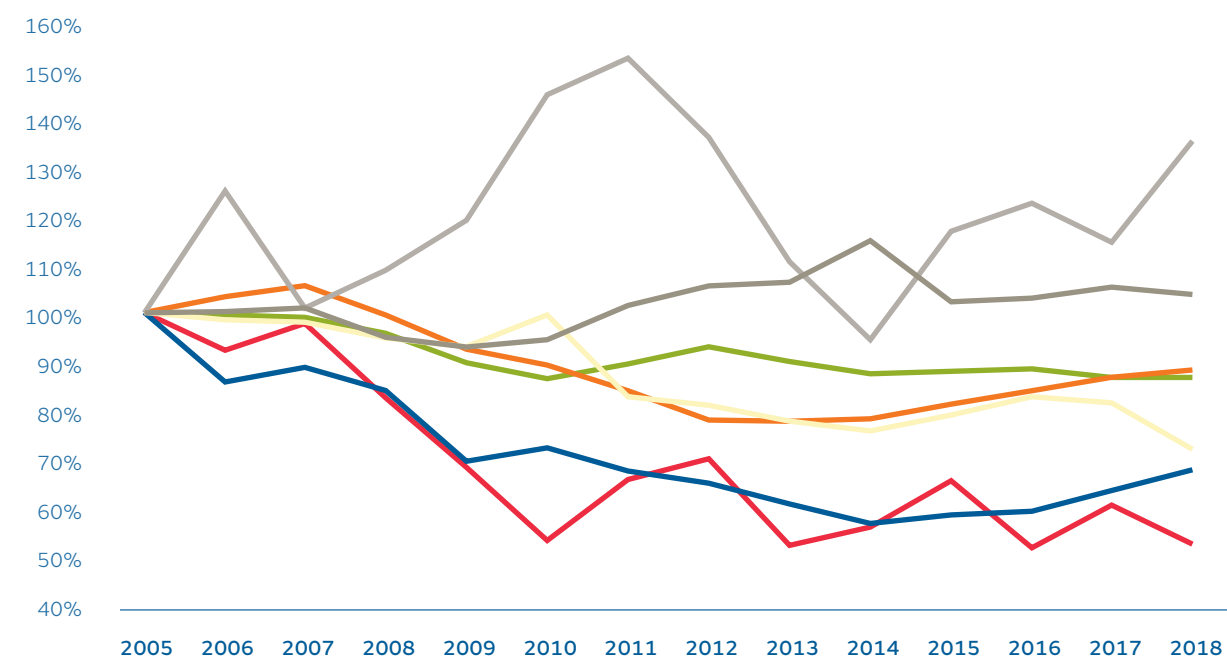
⁽¹⁾ Denominado "Comercial e Institucional" en el Inventario Nacional.

⁽²⁾ Denominado " Producción pública de electricidad y calor" en el Inventario Nacional.

En los siguientes gráficos se observan, por un lado, la diferente evolución que ha tenido cada uno de los subsectores que conforman el sector energía y por otro su distribución en el año 2018.

Ilustración 24:

Evolución emisiones de GEI para cada uno de los subsectores que conforman el sector energía en el periodo 2005-2018. Base 100. Año base 2005=100%



● Generación de electricidad ⁽²⁾

● Refino de petróleo

● Industrias manufactureras y construcción

● Transporte

● Comercial ⁽¹⁾

● Residencial

● Agricultura/silvicultura/pesca

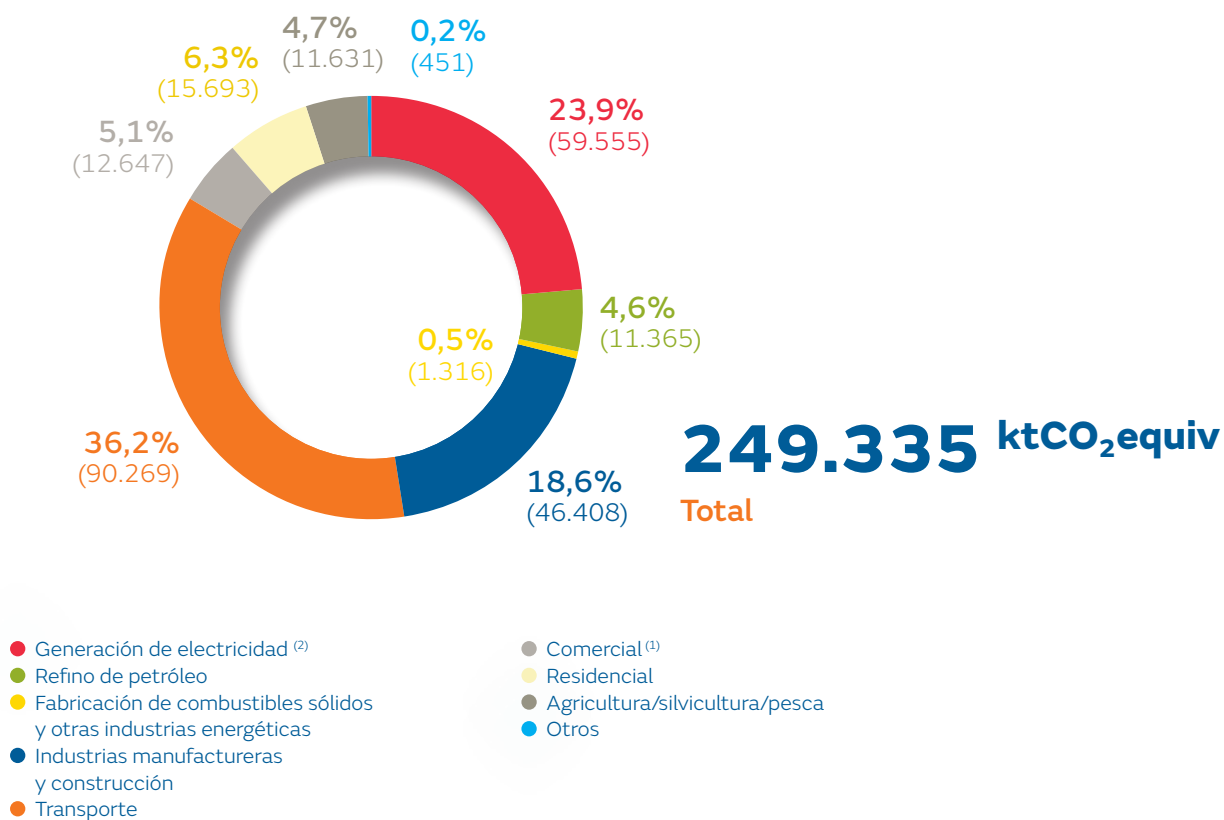
Fuente: MITECO

⁽¹⁾ Denominado "Comercial e Institucional" en el Inventario Nacional.

⁽²⁾ Denominado "Producción pública de electricidad y calor" en el Inventario Nacional.

Ilustración 25:

Distribución de las emisiones de GEI (ktCO₂equiv y %) para cada uno de los subsectores que conforman el sector energía en el año 2018



Fuente: MITECO

⁽¹⁾ Denominado "Comercial e Institucional" en el Inventario Nacional.

⁽²⁾ Denominado " Producción pública de electricidad y calor" en el Inventario Nacional.

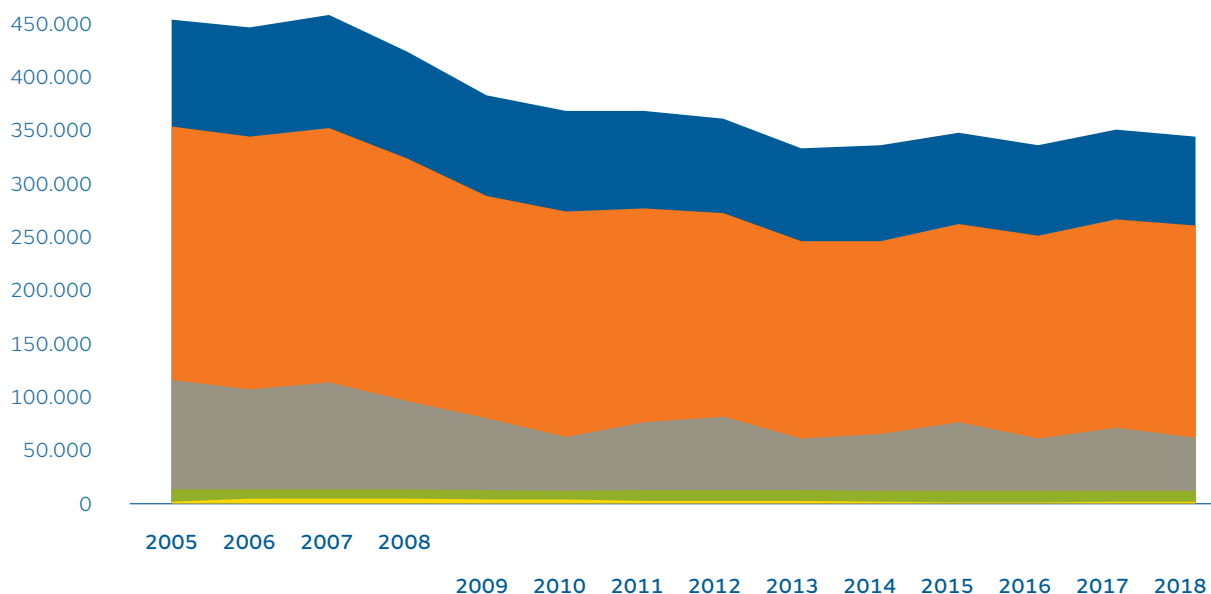
8.1. Industrias Energéticas

En el sector de la energía, y más concretamente en las emisiones producidas por el uso de combustibles en instalaciones fijas, la industria energética es un actor relevante. Bajo el epígrafe de “industrias energéticas” se incluyen las emisiones de tres tipos de actividades:

- Producción pública de electricidad y calor.
- Refino de petróleo.
- Fabricación de combustibles y otras industrias energéticas, vinculada mayoritariamente a procesos como la producción de coque.

Ilustración 26:

Evolución emisiones GEI (ktCO₂equiv) en las industrias energéticas en el periodo 2005-2018



- Total emisiones (sin LULUCF)
- Energía
- Generación de electricidad ⁽¹⁾
- Refino de petróleo
- Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas

Fuente: MITECO

⁽¹⁾ Denominado " Producción pública de electricidad y calor" en el Inventario Nacional.

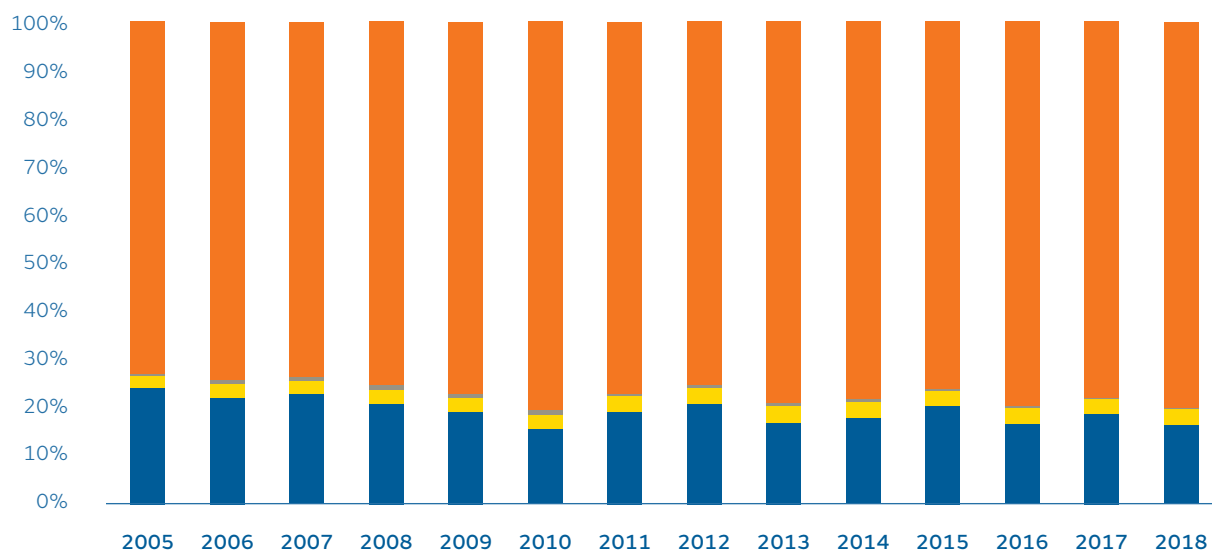
Ilustración 27:Evolución emisiones GEI (ktCO₂equiv) en las industrias energéticas en el periodo 2005-2018

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
● Industrias Energéticas	126.739	121.514	127.403	109.805	92.367	75.253	88.046	93.231	73.072	76.321	86.405	71.053	81.248	72.236

● Industrias Energéticas

Ilustración 28:

Participación de las tipologías de industrias energéticas en las emisiones totales de GEI (%) para el periodo 2005-2018



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
● Generación de electricidad ⁽¹⁾	26%	24%	25%	23%	21%	17%	21%	23%	18%	19%	22%	18%	20%	18%
● Refino de petróleo	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	4%	4%	3%	4%	3%	3%
● Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas	0,2%	1,1%	1,0%	1,0%	0,9%	1,0%	0,6%	0,6%	0,6%	0,5%	0,2%	0,3%	0,4%	0,4%
● Resto emisiones INGEI	78%	80%	79%	81%	83%	87%	83%	81%	86%	85%	82%	86%	84%	86%

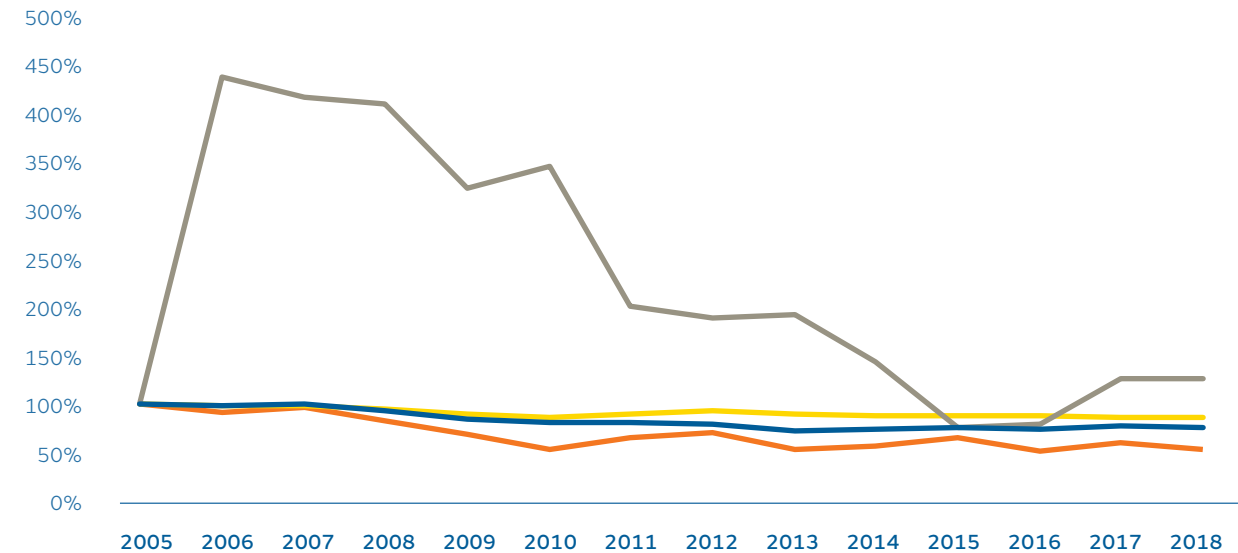
Fuente: MITECO

- Generación de electricidad ⁽¹⁾
- Refino de petróleo
- Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas
- Resto emisiones INGEI

⁽¹⁾ Denominado " Producción pública de electricidad y calor" en el Inventario Nacional.

Ilustración 29:

Evolución emisiones de GEI de las tipologías de industrias energéticas y del total de emisiones en el periodo 2005-2018. Base 100. Año base 2005 = 100%



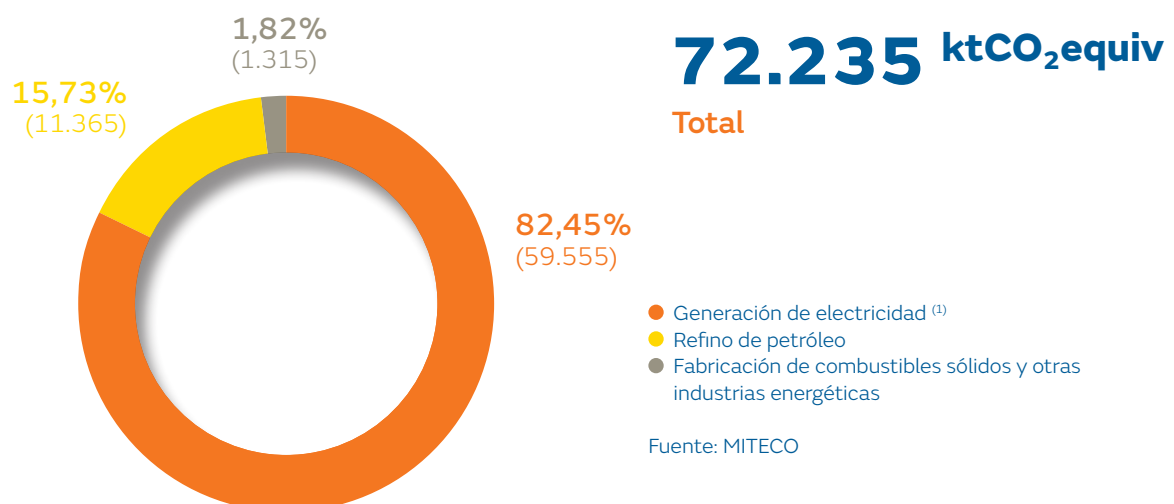
● Total emisiones (sin LULUCF)
● Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas

● Refino de petróleo
● Generación de electricidad ⁽¹⁾

Fuente: MITECO

Ilustración 30:

Distribución de las emisiones de GEI (ktCO₂equiv y %) para cada una de las categorías que conforman las Industrias Energéticas en el año 2018



⁽¹⁾ Denominado " Producción pública de electricidad y calor" en el Inventario Nacional.

8.1.1. Producción de servicio público de electricidad y calor

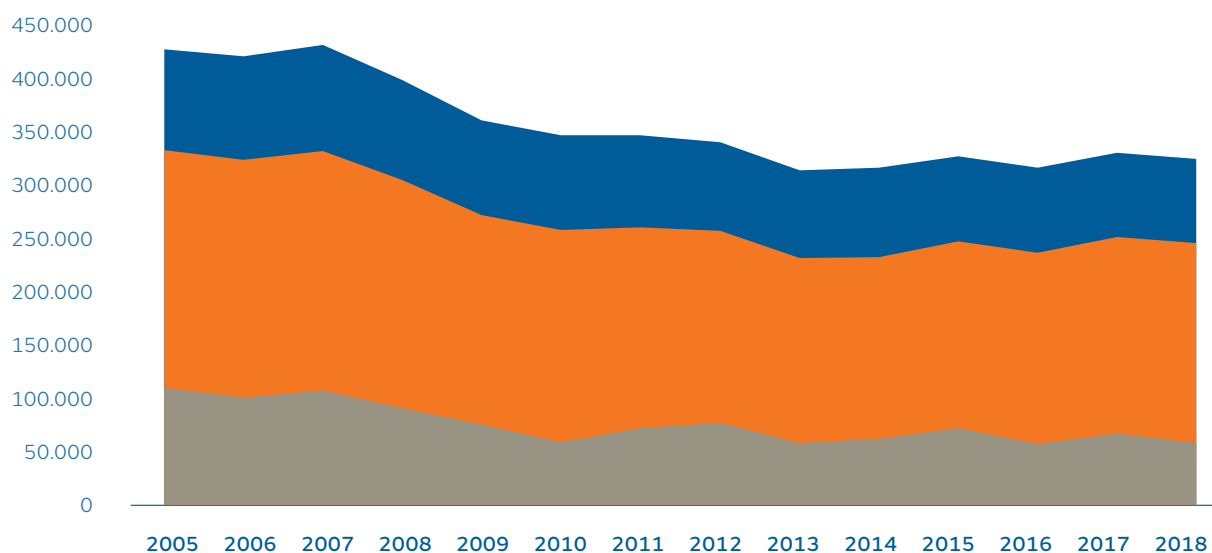
En esta categoría se integran las plantas de generación de electricidad y calor de servicio público. En el caso de España esta categoría está principalmente dominada por la generación de energía eléctrica, ya que en términos agregados la presencia de plantas de calefacción urbana (*district heating*), habitual en países del centro y norte de Europa, es prácticamente inexistente. Además de las centrales térmicas convencionales, se incluye la combustión con valorización energética en sus diferentes formas.

De manera más específica las emisiones de esta actividad (producción de electricidad y calor) están dominadas principalmente por tres tipos de focos, las instalaciones de turbinas de gas y las de grandes calderas (con potencia instalada superior a 300 MWt), empleadas para la combustión de carbones, seguidas de las instalaciones de motores estacionarios, movidos por fuelóleo y gasóleo cuya presencia es especialmente significativa dentro del sistema eléctrico extrapeninsular.

Las emisiones relacionadas con la generación de energía eléctrica han disminuido en mayor grado que las emisiones totales de energía y las emisiones totales; en concreto la reducción durante el periodo 2005-2018 ha sido del 47%, 26% y 24% respectivamente. La tendencia es especialmente llamativa desde 2015, donde la evolución en el sector de generación de energía eléctrica pasa de 74.082 ktCO₂equiv a 59.555 ktCO₂equiv en 2018.

Ilustración 31:

Evolución emisiones GEI (ktCO₂equiv) de la producción de energía eléctrica, total de sector energía, y emisiones totales, periodo 2005-2018



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
● Total emisiones (sin LULUCF)	441.038	434.006	445.158	411.404	372.107	357.677	357.344	350.672	323.441	326.121	337.599	326.383	340.231	334.255
● Total Energía	343.553	334.065	342.229	314.504	280.257	265.566	268.374	264.768	238.989	239.077	254.438	243.848	258.913	253.384
● Generación de electricidad ⁽¹⁾	112.623	103.953	110.117	92.988	77.275	60.318	74.242	79.108	59.292	63.361	74.082	58.645	68.577	59.555

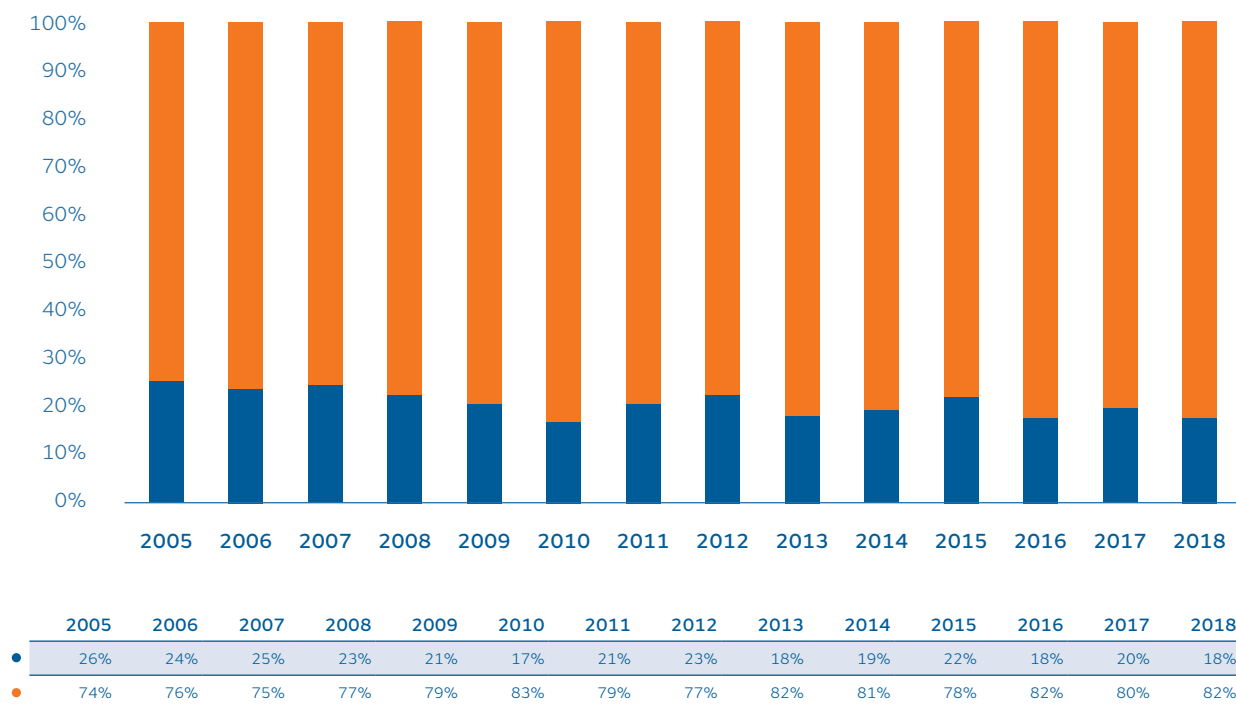
- Total emisiones (sin LULUCF)
- Total Energía
- Generación de electricidad ⁽¹⁾

Fuente: MITECO

⁽¹⁾ Denominado " Producción pública de electricidad y calor" en el Inventario Nacional.

Ilustración 32:

Participación de las emisiones totales de GEI (%) procedentes de la producción de electricidad en relación al total de las emisiones nacionales en el periodo 2005-2018

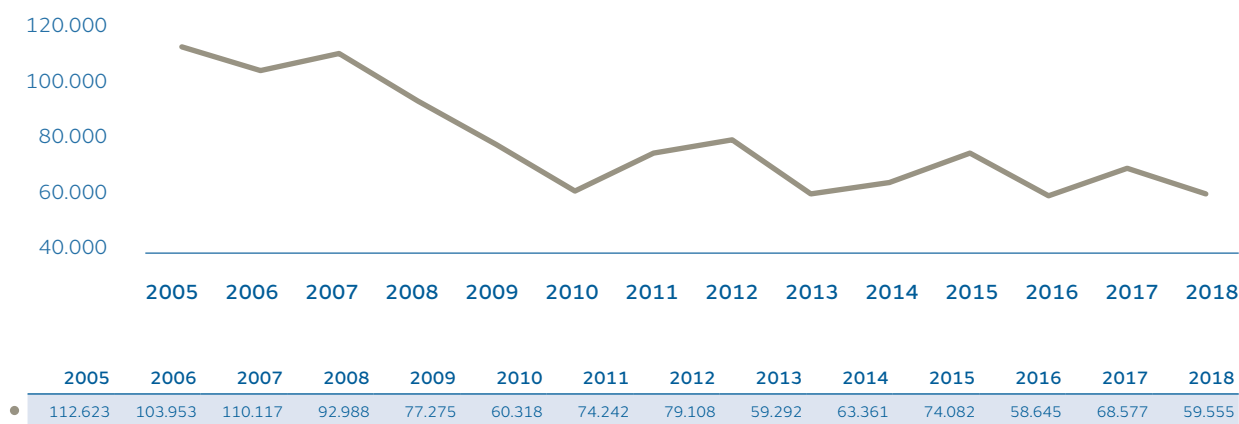


- Generación de electricidad ⁽¹⁾
- Otros sectores

Fuente: MITECO

Ilustración 33:

Evolución emisiones GEI (ktCO₂equiv) de la producción de energía eléctrica en el periodo 2005-2018



- Generación de electricidad ⁽¹⁾

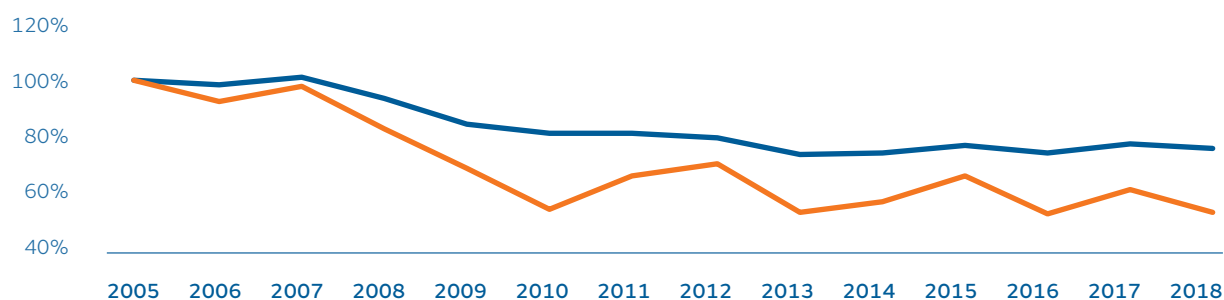
Fuente: MITECO

⁽¹⁾ Denominado " Producción pública de electricidad y calor" en el Inventario Nacional.

El sector de la generación de energía eléctrica ha experimentado a lo largo del periodo analizado una significativa reducción de sus emisiones de GEI, que tal y como puede verse en el gráfico supone una cifra de reducción cercana al 45%.

Ilustración 34:

Evolución emisiones de GEI del sector de generación de energía eléctrica y del total de emisiones en el periodo 2005-2018. Base 100. Año base 2005 = 100%

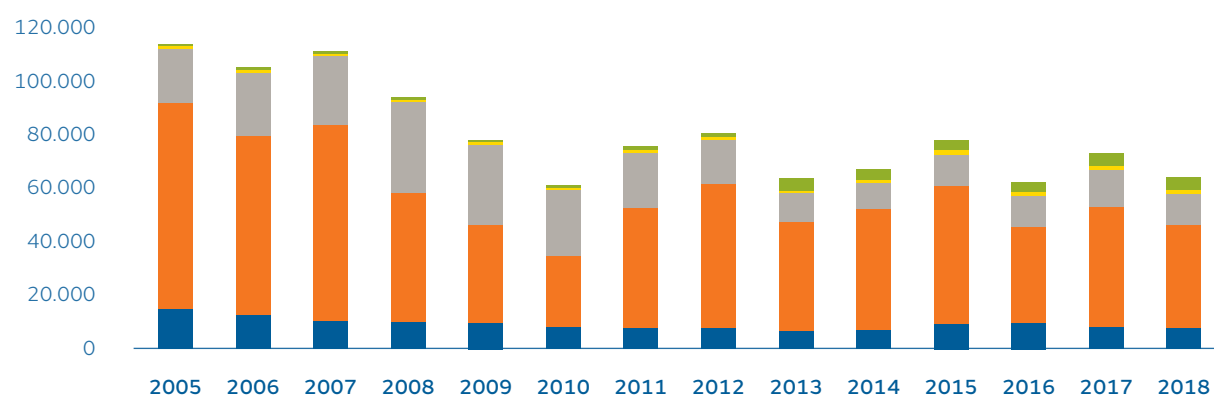


- Total emisiones (sin LULUCF)
- Generación de electricidad ⁽¹⁾

Fuente: MITECO

Ilustración 35:

Evolución emisiones GEI (ktCO₂equiv) de la producción de energía eléctrica en el periodo 2005-2018



- Fuel
- Carbón
- Gas (ICC)
- Otros combustibles fósiles
- Biomasa

Fuente: MITECO

⁽¹⁾ Denominado " Producción pública de electricidad y calor" en el Inventario Nacional.

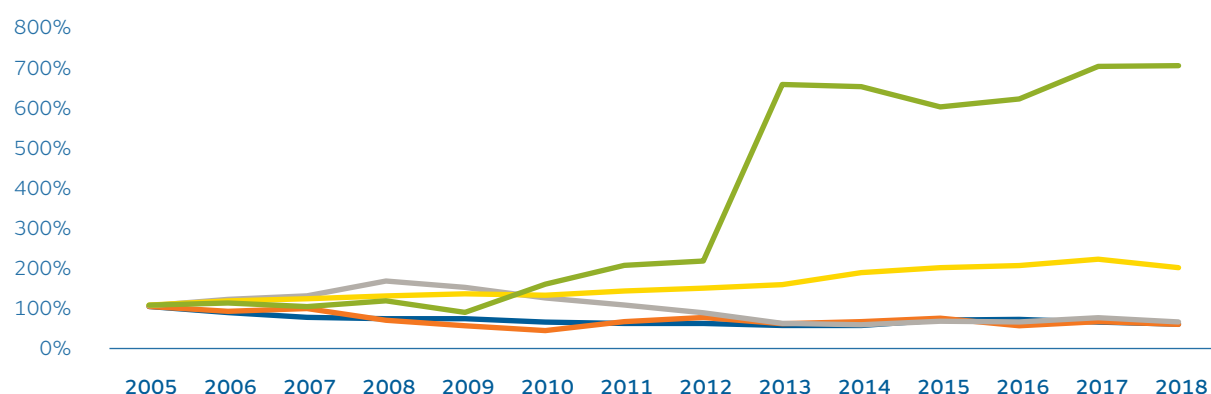
En la serie histórica las emisiones de CO₂ ligadas a la generación de energía eléctrica provienen fundamentalmente del empleo de combustibles sólidos (aproximadamente 62% del total computable) por parte de las grandes instalaciones térmicas de carbón, seguidas en un segundo plano por las emisiones asociadas a la combustión del gas natural, empleado principalmente en las centrales de ciclo combinado.

En relación con las emisiones de otros gases (con una participación mucho más reducida), las emisiones de N₂O tienen una procedencia similar, mientras que el CH₄ emitido se debe principalmente a la combustión de gas natural en ciclos combinados (34%).

Las emisiones de CO₂ originadas por la combustión de biomasa no se computan en el Inventario Nacional, de acuerdo con la Guía IPCC 2006 (se consideran emisiones neutras respecto del CO₂), sin embargo, se reflejan en el Inventario con carácter informativo.

Ilustración 36:

Evolución de las emisiones GEI por tipo de generación 2005-2018. Base 100. Año base 2005 = 100%



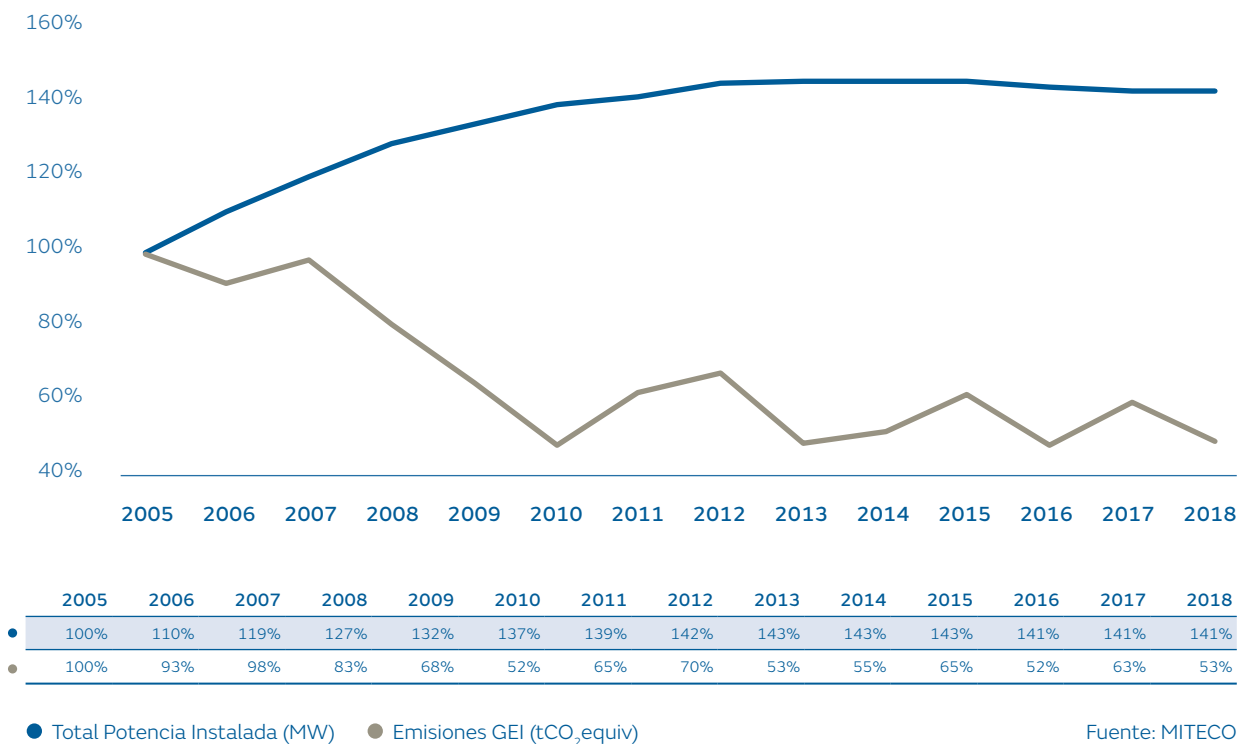
● Fuel
● Carbón
● Gas (ICC)
● Otros combustibles fósiles
● Biomasa

Fuente: MITECO

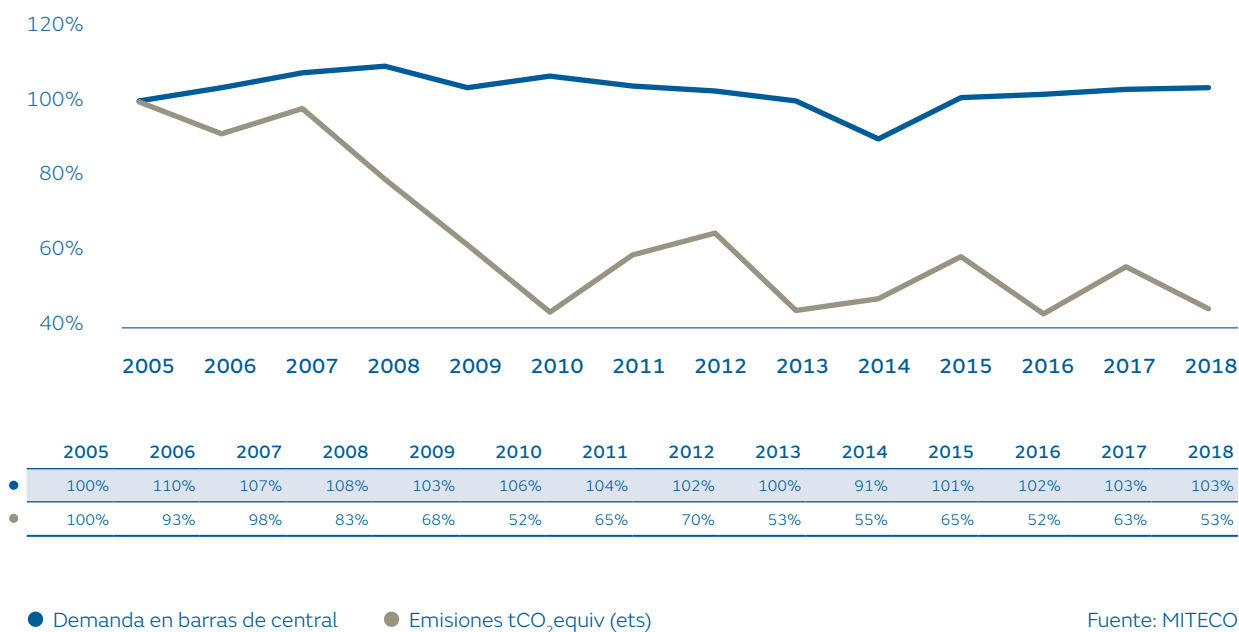
A lo largo de la serie histórica se puede comprobar como las emisiones asociadas al uso de combustibles fósiles, principalmente carbón, se ha visto significativamente reducida en el entorno del 50%, y como las emisiones ligadas a la generación de electricidad con biomasa ha tenido un progresivo incremento, especialmente a partir de 2012, multiplicando en 2018 por 7 los niveles alcanzados en 2005.

Ilustración 37:

Evolución emisiones y la potencia instalada en el sector eléctrico en el periodo 2005-2018. Base 100.
Año 2005=100%

**Ilustración 38:**

Evolución de la generación de electricidad y de las emisiones GEI asociadas en el periodo 2005-2018.
Base 100. Año 2005=100%



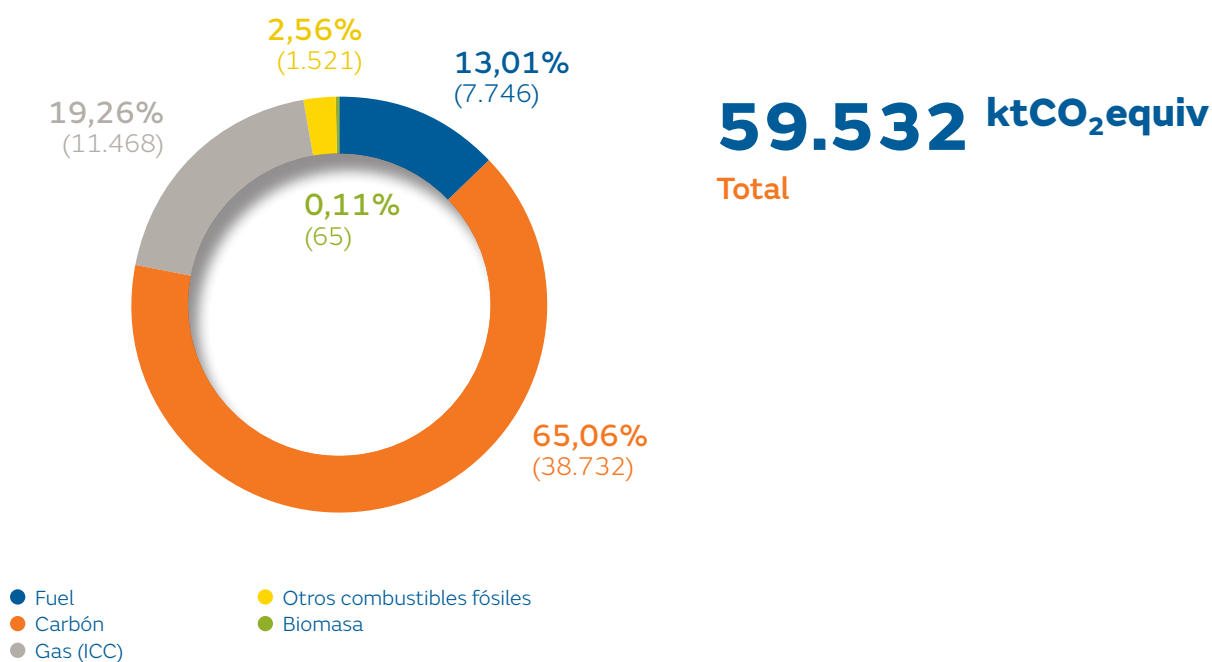
Tomando la gráfica en base 100, se puede apreciar un claro desacoplamiento entre la evolución de la potencia instalada con una cifra de crecimiento superior al 20% y una progresiva reducción de las emisiones de GEI en el sector que supera ligeramente el 40% de reducción de emisiones desde el inicio de la serie.

De manera paralela, la generación de electricidad, que se ha presentado relativamente estable, presenta un desacoplamiento en relación con las emisiones de GEI asociadas.

Para el año 2018, los datos de emisiones asociadas a la generación eléctrica, se distribuyen de la siguiente manera:

Ilustración 39:

Distribución de las emisiones de GEI (ktCO₂equiv y %)³ para cada una de las tecnologías de generación de energía eléctrica en el año 2018



Fuente: MITECO

³ Las emisiones de CO₂ de la biomasa no se integran en el INGEI (salvo a título informativo) pero las de CH₄ y de N₂O procedentes de la Biomasa sí se contabilizan.

8.2. Sector Transporte

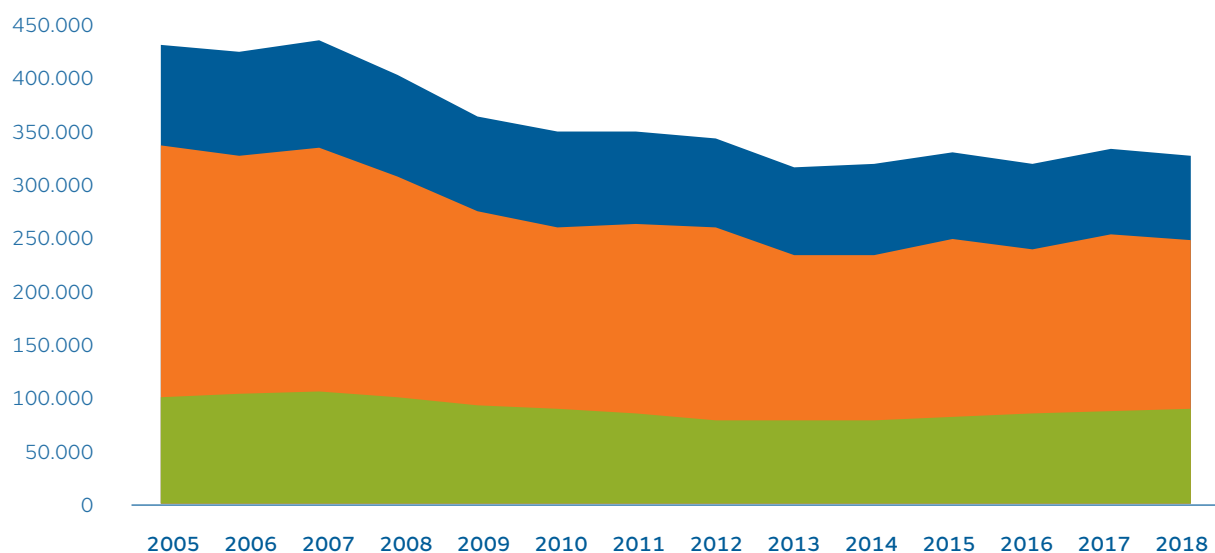
El transporte desempeña un papel esencial en la sociedad y en la economía, representando una parte muy significativa del consumo energético nacional y por tanto de las emisiones de GEI asociadas al empleo masivo en el sector de combustibles fósiles. A diferencia de otros sectores, el transporte se caracteriza por una atomización de las fuentes de emisión, que se traduce en una gran multitud de puntos de emisión, generalmente vehículos automóviles.

En el marco de las emisiones contempladas en el Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero, la actividad de transporte se diferencia en las subcategorías:

- Aviación nacional: agrupando las actividades de transporte efectuadas por las aeronaves en el ámbito nacional.
- Transporte por carretera: en esta categoría se agrupan las emisiones de gases debidas al tráfico de vehículos automóviles cuya finalidad principal es el transporte por carretera de viajeros o mercancías (quedan excluidas las emisiones de vehículos agrícolas e industriales).
- Ferrocarriles: recopila las emisiones debidas al consumo de gasóleo en el tráfico ferroviario.
- Navegación nacional: dentro de la categoría de transporte marítimo (y de manera paralela en aviación) se engloban las emisiones de GEI procedentes de actividades de transporte civil efectuadas por embarcaciones mercantes en trayectos cuyos puertos de origen y destino sean españoles, con independencia de que la bandera del buque o la nacionalidad de la compañía armadora sea nacional o extranjera. En el Inventario Nacional se incluye a título informativo las emisiones procedentes del tráfico marítimo internacional, ya que, al corresponder al ámbito internacional, no se computan en el total nacional del Inventario.
- Otros, que incluye (entre otros) el transporte por tubería como gasoductos u oleoductos.

Ilustración 40:

Evolución emisiones GEI (ktCO₂equiv) del transporte en relación con las emisiones de GEI procedentes del sector energía y en relación con las emisiones de GEI totales en el periodo 2005-2018

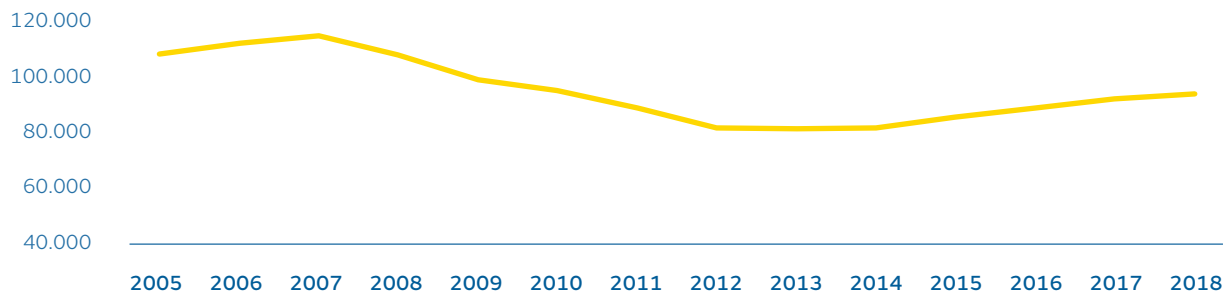


	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
●	441.038	434.006	445.158	411.404	372.107	357.677	357.344	350.672	323.441	326.121	337.599	326.383	340.231	334.255
●	343.553	334.065	342.229	314.504	280.257	265.566	268.374	264.768	238.989	239.077	254.438	243.848	258.913	253.384
●	102.300	105.523	107.808	101.874	94.617	91.289	86.134	80.054	79.823	80.124	83.235	86.103	88.784	90.269

- Total emisiones (sin LULUCF)
- Total Energía
- Transporte

Fuente: MITECO

El transporte representa aproximadamente durante la serie histórica 2005-2018 el 30% de las emisiones del sector energía y el 24% de las emisiones brutas totales, alcanzando un porcentaje del 27% de las emisiones totales a escala nacional en 2018.

Ilustración 41:Evolución emisiones GEI (ktCO₂equiv) del transporte en el periodo 2005-2018

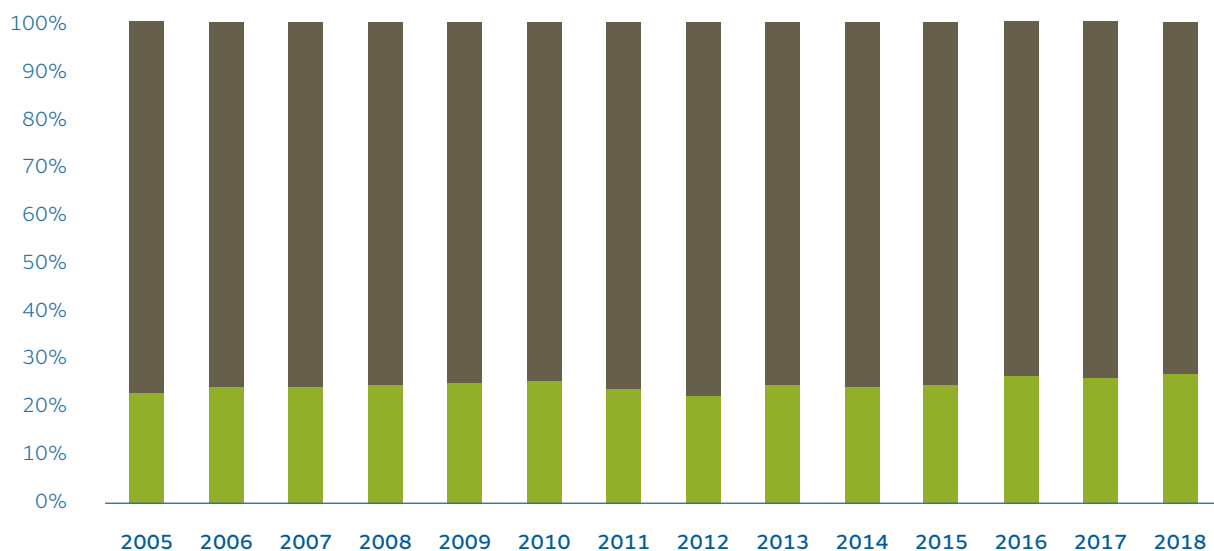
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
●	102.300	105.523	107.808	101.874	94.617	91.289	86.134	80.054	79.823	80.124	83.235	86.103	88.784	90.269

● Transporte

Fuente: MITECO

Ilustración 42:

Participación del sector transporte en las emisiones totales de GEI (%) para el periodo 2005-2018



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
●	23%	24%	24%	25%	25%	26%	24%	23%	25%	25%	25%	26%	26%	27%
●	77%	76%	76%	75%	75%	74%	76%	77%	75%	75%	75%	74%	74%	73%

● Transporte

● Resto emisiones INGEI

Fuente: MITECO

Tomando como base el año 2005 se detecta una reducción de las emisiones procedentes del transporte, en línea con las emisiones totales y del sector energía. Sin embargo, su crecimiento a lo largo de los últimos años, en especial desde el comienzo de la recuperación económica, refleja una tendencia alcista, que tiene su reflejo con un crecimiento cercano al 2% en 2018 respecto a 2017.

Ilustración 43:

Evolución emisiones GEI del sector transporte en relación con las emisiones de GEI procedentes de la Energía y en relación con las emisiones de GEI totales en el periodo 2005-2018. Base 100. Año base 2005 = 100%

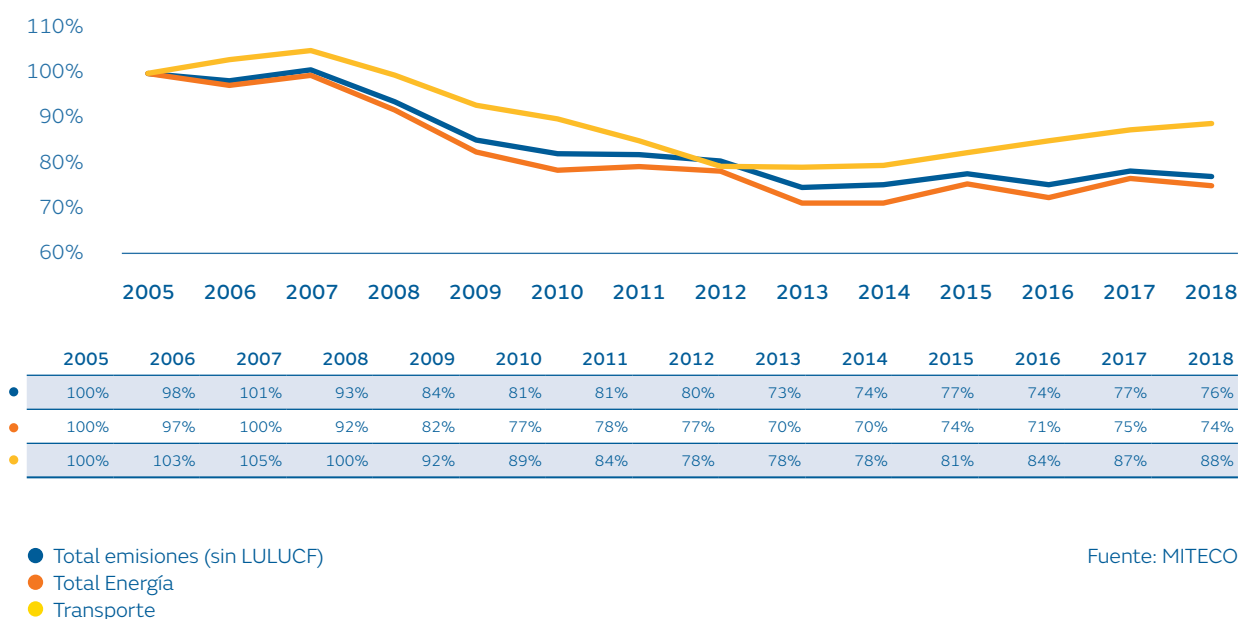


Ilustración 44:Evolución emisiones GEI (ktCO₂equiv) por medio de transporte⁴ en el periodo 2005-2018

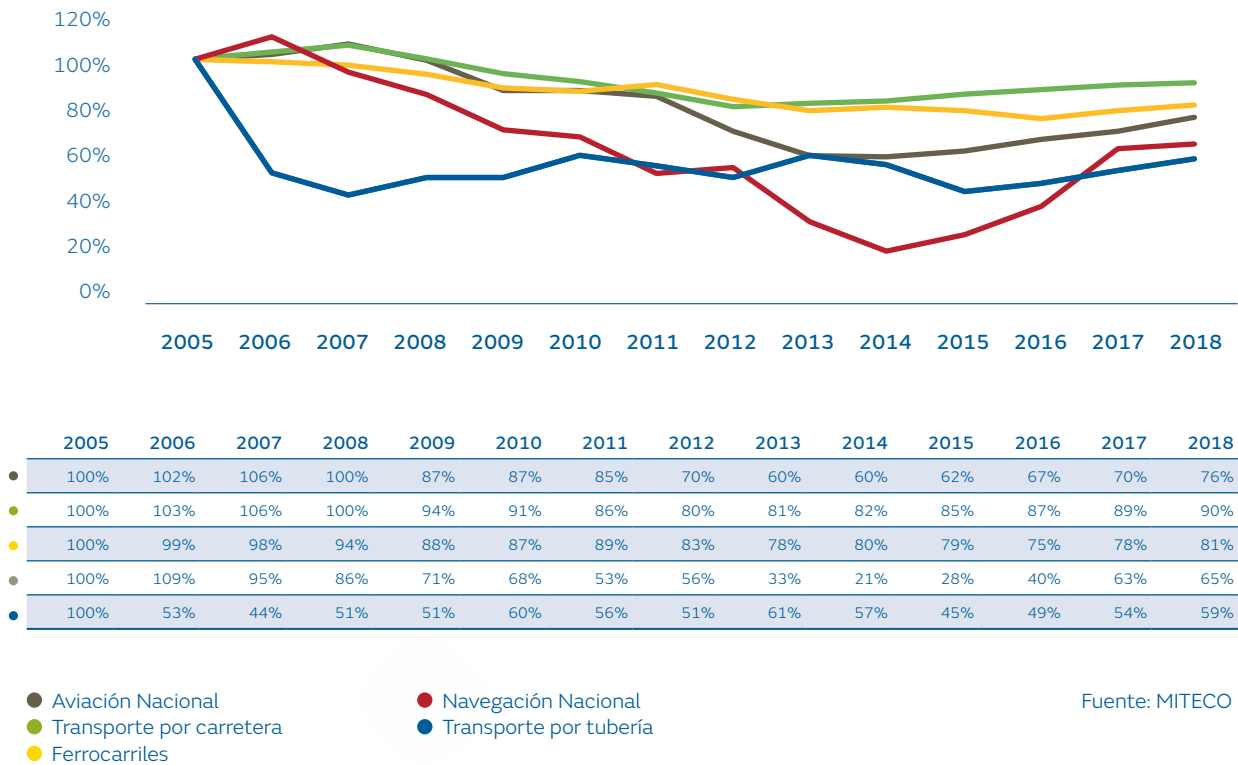
- Otros (transporte por tubería)⁴
- Navegación Nacional
- Ferrocarriles
- Transporte por carretera
- Aviación Nacional

Fuente: MITECO

⁴ En el INGEI las emisiones de transporte por tubería se deben a la actividad de gasoductos y oleoductos.

Ilustración 45:

Evolución emisiones de GEI del transporte por medio de transporte en el periodo 2005-2018.
Año base 2005=100%

**Ilustración 46:**

Distribución de las emisiones de GEI (ktCO₂equiv y %) para cada uno de los medios de transporte en el año 2018

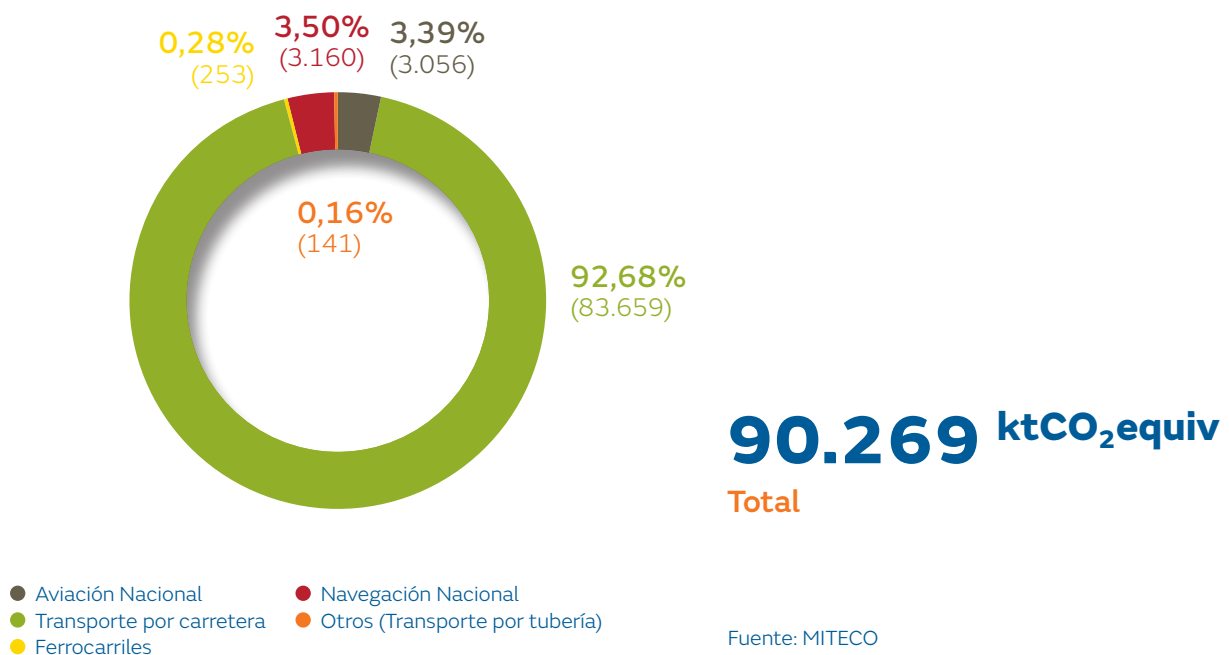
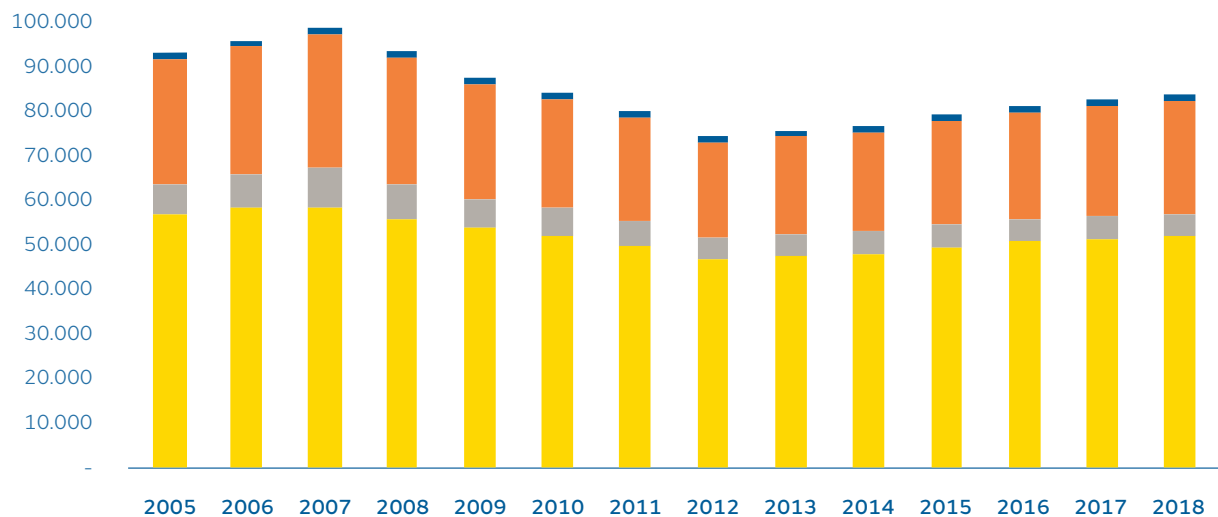


Ilustración 47:

Evolución emisiones GEI (ktCO₂equiv) del transporte por carretera por medio de locomoción en el periodo 2005-2018



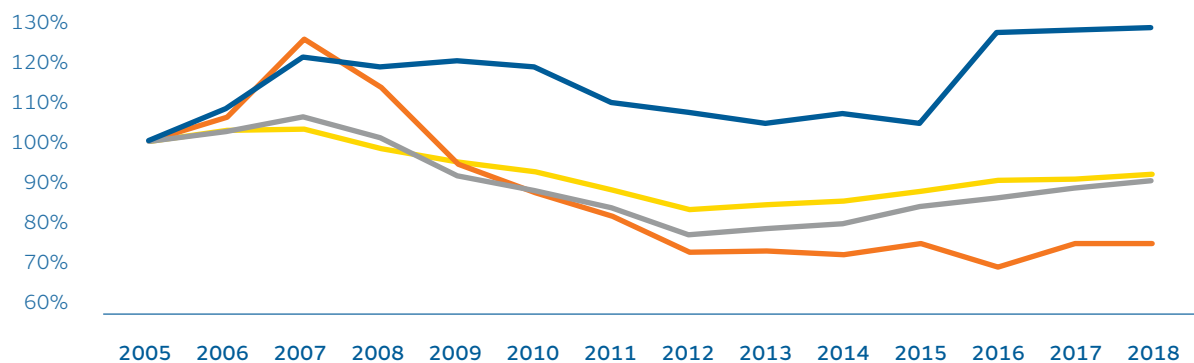
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
●	1.261	1.363	1.530	1.499	1.517	1.500	1.385	1.353	1.315	1.349	1.317	1.612	1.618	1.626
●	28.127	28.829	29.885	28.392	25.645	24.528	23.319	21.358	21.808	22.176	23.425	24.065	24.730	25.240
●	6.970	7.388	8.761	7.919	6.547	6.046	5.632	4.983	5.007	4.943	5.146	4.723	5.144	5.141
●	56.523	58.106	58.347	55.484	53.539	51.988	49.402	46.457	47.284	47.849	49.138	50.728	51.023	51.650

● Motocicletas
● Camiones y autobuses
● Furgonetas
● Turismos

Fuente: MITECO

Ilustración 48:

Evolución emisiones de GEI del transporte por carretera por medio de locomoción en el periodo 2005-2018. Año base 2005=100%

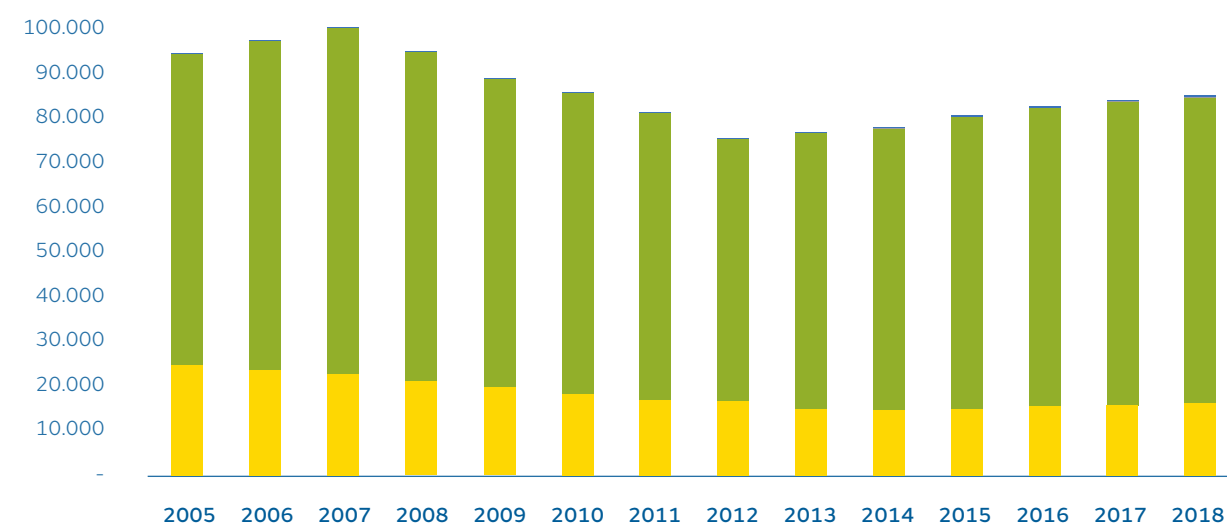


	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
●	100%	103%	103%	98%	95%	92%	87%	82%	84%	85%	87%	90%	90%	91%
●	100%	106%	126%	114%	94%	87%	81%	71%	72%	71%	74%	68%	74%	74%
●	100%	102%	106%	101%	91%	87%	83%	76%	78%	79%	83%	86%	88%	90%
●	100%	108%	121%	119%	120%	119%	110%	107%	104%	107%	104%	128%	128%	129%

En relación con las emisiones de GEI asociadas a cada tipo de combustible el porcentaje mayoritario es el gasóleo, que representa aproximadamente el 80% de las emisiones ligadas al transporte por carretera, frente a una participación mucho más limitada de las emisiones vinculadas al consumo de gasolina.

Ilustración 49:

Evolución emisiones GEI (ktCO₂equiv) del transporte por carretera por tipo de combustible en el periodo 2005-2018



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
● Otros gases	59	70	101	105	123	156	168	179	194	210	219	271	316	413
● Otros combustibles líquidos	12	10	10	8	6	5	3	2	2	1	1	1	1	2
● Gases licuados del petróleo (GLP)	138	125	122	39	48	57	63	79	94	106	130	142	154	188
● Diesel-Gasoleo	69.151	73.069	76.741	73.314	68.527	66.762	63.620	58.094	61.032	62.124	64.713	66.127	67.137	67.451
● Gasolina	23.519	22.411	21.549	19.828	18.543	17.082	15.883	15.797	14.092	13.876	13.962	14.586	14.905	15.385

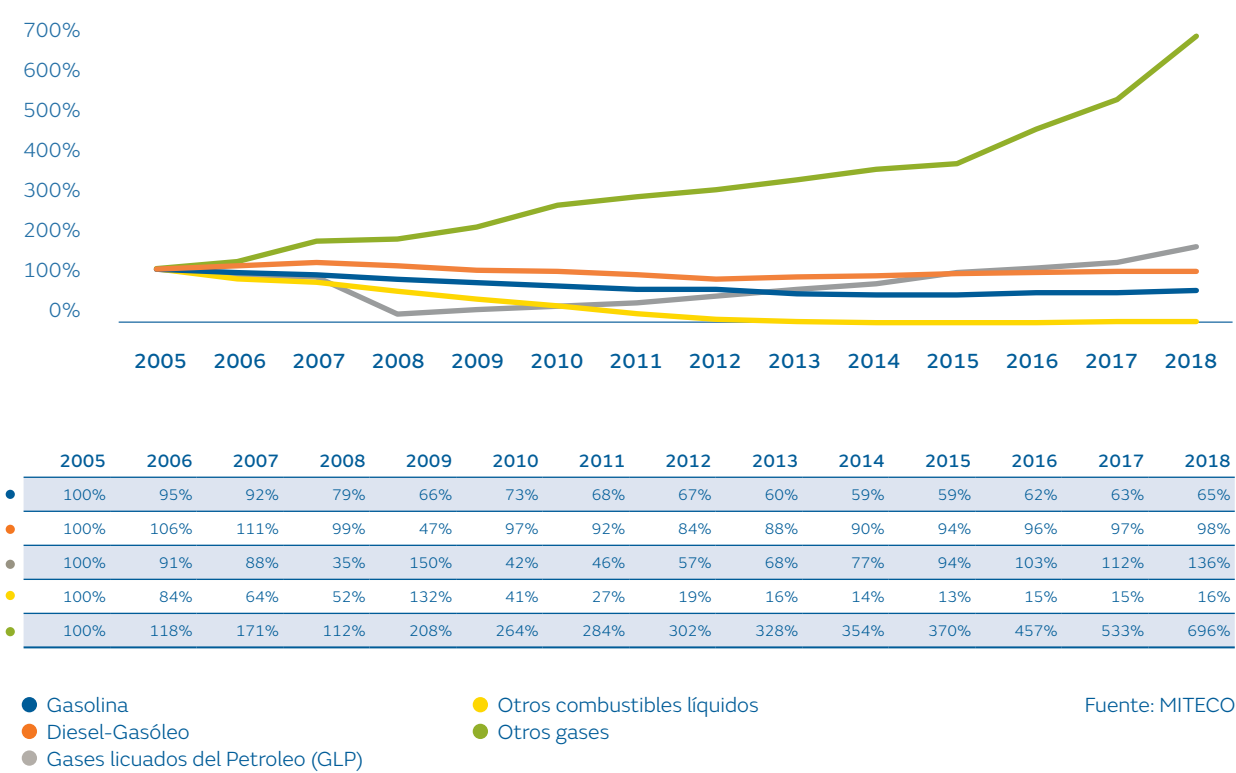
● Otros gases
● Otros combustibles líquidos
● Gases licuados del petróleo (GLP)

● Diesel-Gasoleo
● Gasolina

Fuente: MITECO

La evolución tendencial desde el inicio de la serie histórica presenta un fuerte crecimiento de las emisiones ligadas al consumo de combustibles gaseosos (como gas natural vehicular). Sin embargo, aunque su crecimiento porcentual es muy significativo, su representatividad en el volumen de emisiones total del transporte por carretera es muy reducido (0,4%)

Ilustración 50:
Evolución emisiones GEI (ktCO₂equiv) del transporte por carretera por tipo de combustible en el periodo 2005-2018. Base 100. Año base 2005=100%



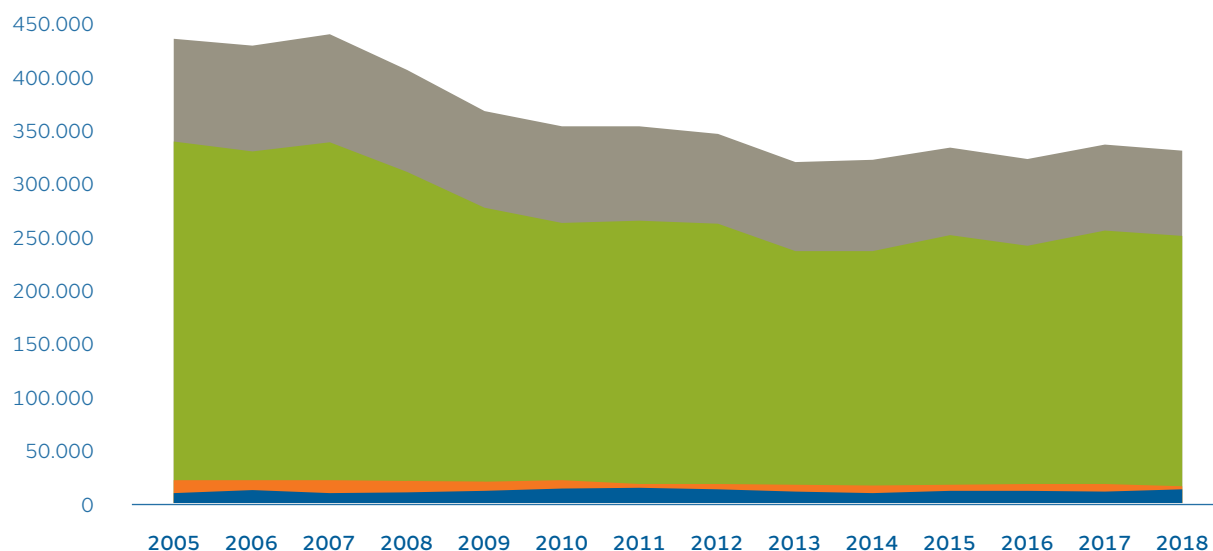
8.3. Sector Residencial, Comercial e Institucional

Su contribución a las emisiones del sector energía oscila entre el 9% y el 15%, a lo largo del periodo inventariado. La subcategoría que mayores emisiones genera es la vinculada con el consumo de combustibles en el ámbito residencial. La evolución y tendencia de dicho consumo y por tanto de las emisiones vinculadas, tiene una fuerte correlación con la marcha de la coyuntura económica y con las condiciones meteorológicas estacionales predominantes en cada área geográfica y año incluido en la serie histórica, ya se trate de inviernos rigurosos o veranos caracterizados por olas de calor.

El sector comercial e institucional es el que ha experimentado un mayor crecimiento en sus emisiones a lo largo de los años tanto en relación con el conjunto de la categoría como al total del Inventario Nacional.

Ilustración 51:

Evolución emisiones GEI (ktCO₂equiv) procedentes del sector residencial y comercial/institucional en relación con las emisiones del sector energía y de las emisiones de GEI totales en el periodo 2005-2018.



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
●	9.374	11.698	9.460	10.183	11.125	13.539	14.235	12.713	10.354	8.857	10.923	11.455	10.713	12.647
●	21.750	21.405	21.312	20.598	20.240	21.612	18.025	17.668	16.933	16.506	17.212	18.006	17.779	15.693
●	343.553	334.065	342.229	314.504	280.257	265.566	268.374	264.768	238.989	239.077	254.438	243.848	258.913	253.384
●	441.038	434.006	445.158	411.404	372.107	357.677	357.344	350.672	323.441	326.121	337.599	326.383	340.231	334.255

● Comercial ⁽¹⁾
● Residencial energéticas

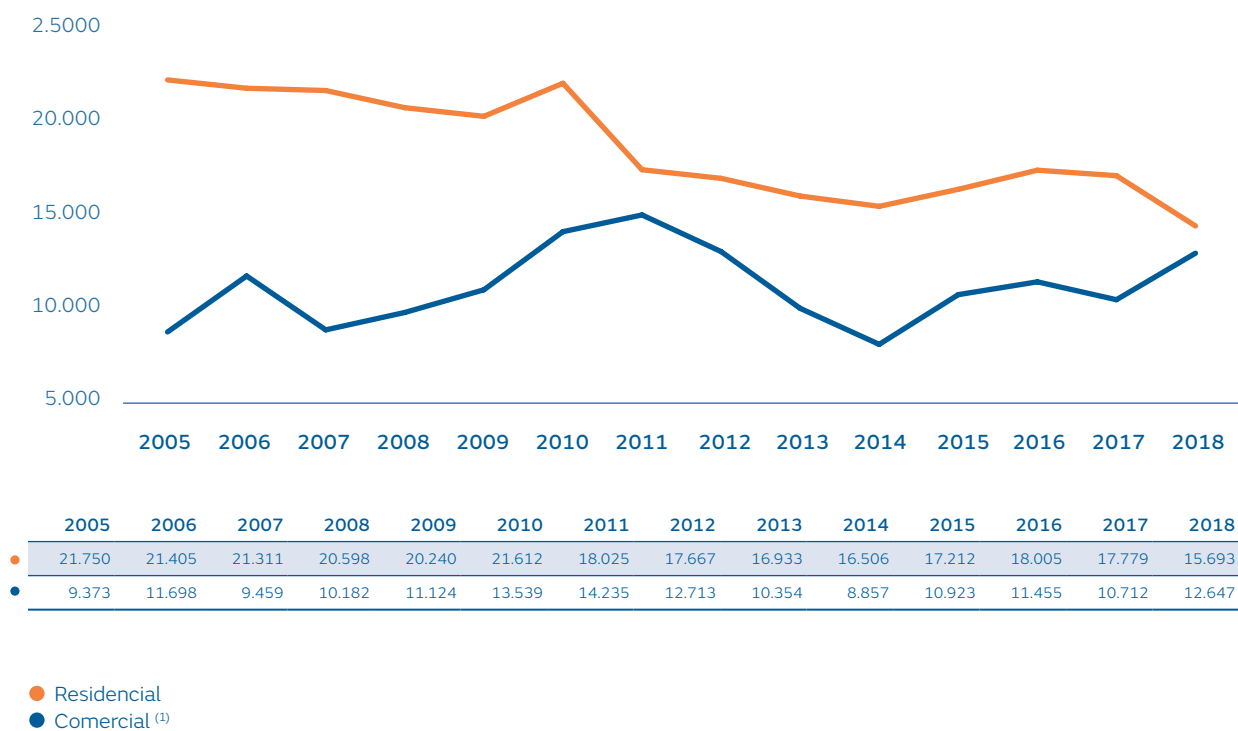
● Energía
● Emisiones totales de CO₂ equivalente
(excluye LULUCF)

Fuente: MITECO

⁽¹⁾ Denominado "Comercial e Institucional" en el Inventario Nacional.

Ilustración 52:

Evolución emisiones GEI (ktCO₂equiv) en el sector residencial y comercial-institucional en el periodo 2005-2018.

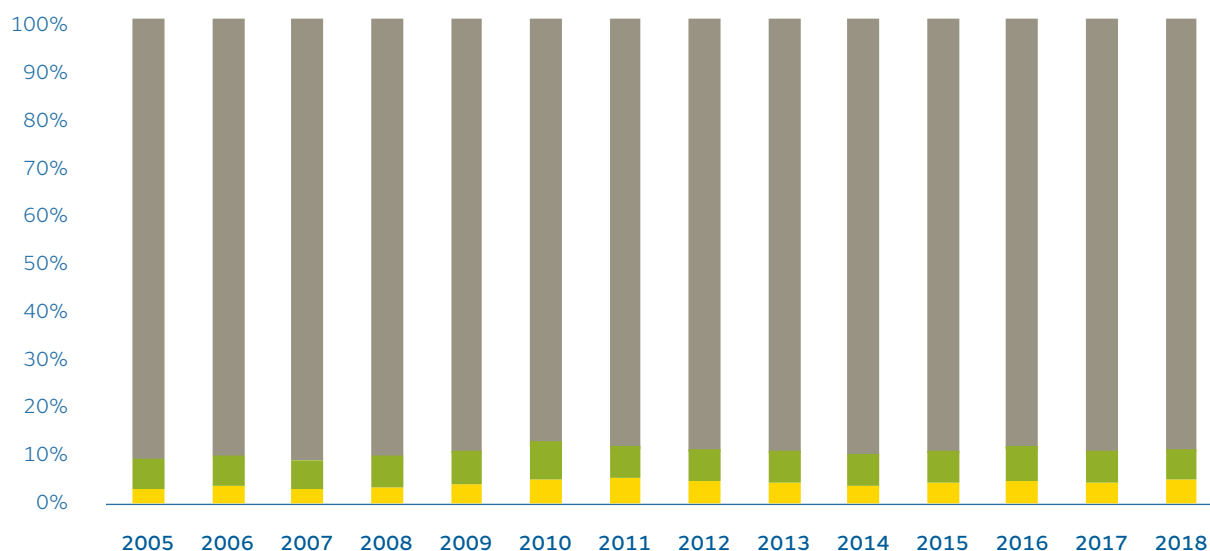


Fuente: MITECO

⁽¹⁾ Denominado "Comercial e Institucional" en el Inventario Nacional.

Ilustración 53:

Participación del sector residencial y del sector comercial/institucional en las emisiones totales de GEI (%) para el periodo 2005-2018.



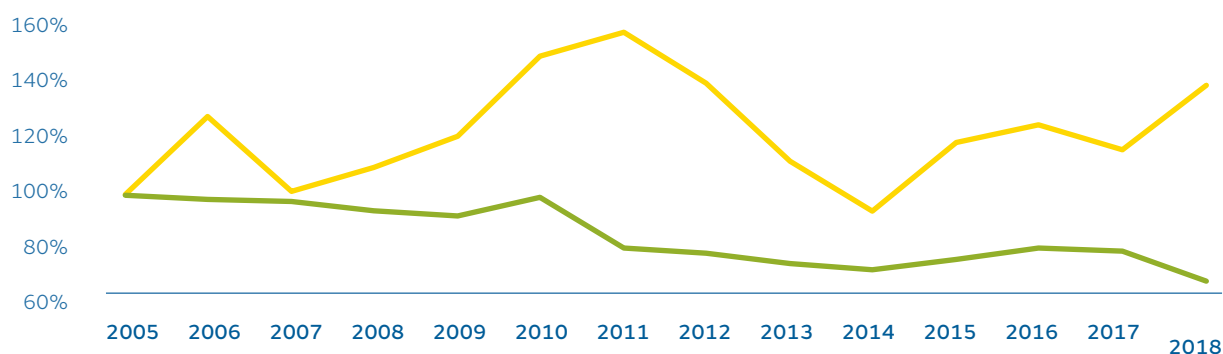
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
● Resto Emisiones INGEI	93%	92%	93%	93%	92%	90%	91%	91%	92%	92%	92%	91%	92%	92%
● Residencial	5%	5%	5%	5%	5%	6%	5%	5%	5%	5%	5%	6%	5%	5%
● Comercial ⁽¹⁾	2%	3%	2%	2%	3%	4%	4%	4%	3%	3%	3%	4%	3%	4%

- Resto Emisiones INGEI
- Residencial
- Comercial ⁽¹⁾

Fuente: MITECO

Ilustración 54:

Evolución emisiones GEI (ktCO₂e) en el sector residencial y comercial-instituciones en el periodo 2005-2018.
Base 100. Año base 2005=100%



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
● Comercial ⁽¹⁾	100%	125%	101%	109%	119%	144%	152%	136%	110%	94%	117%	122%	114%	135%
● Residencial	100%	98%	98%	95%	93%	99%	83%	81%	78%	76%	79%	83%	82%	72%

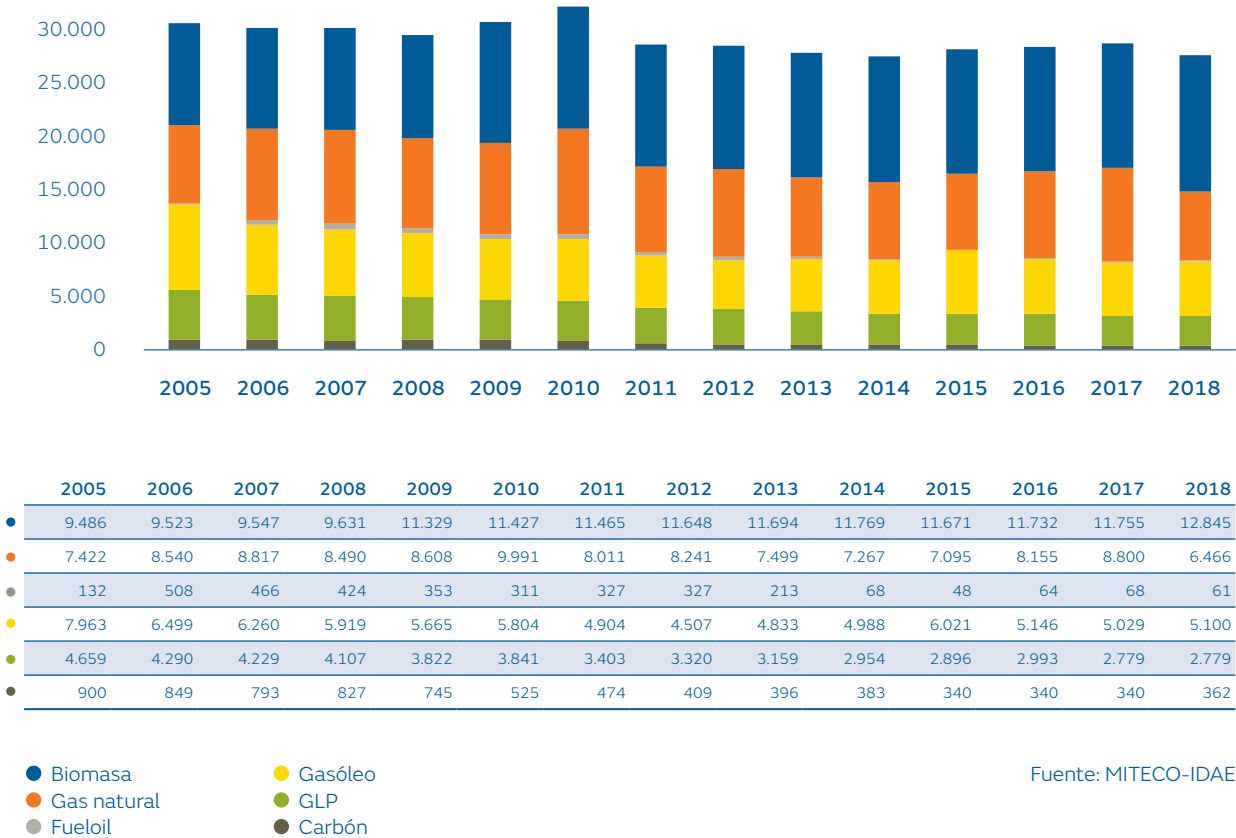
- Comercial ⁽¹⁾
- Residencial

Fuente: MITECO

⁽¹⁾ Denominado "Comercial e Institucional" en el Inventario Nacional.

Residencial

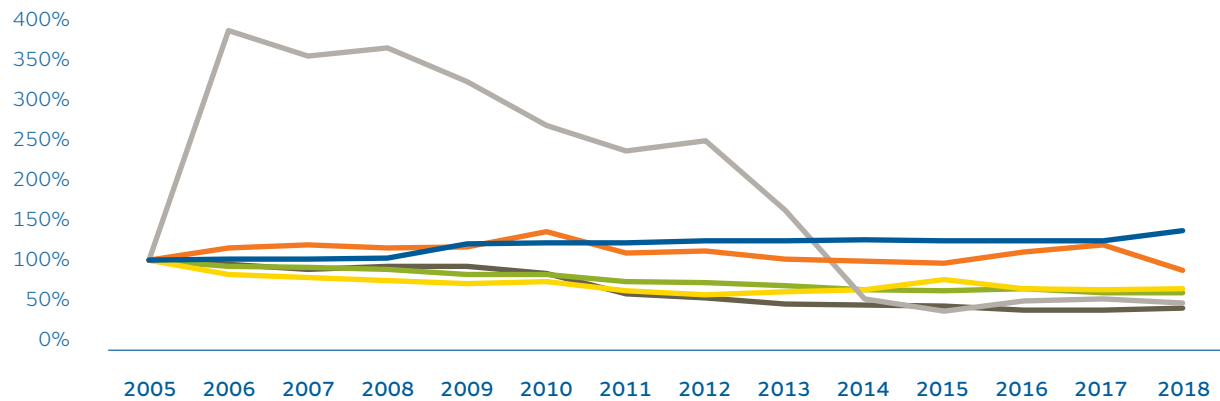
Ilustración 55:
Evolución emisiones GEI (ktCO₂equiv) por tipo de combustible de uso residencial en el periodo 2005-2018.



La tendencia de las emisiones señala un abandono progresivo del carbón en el ámbito residencial en favor de opciones menos intensivas en emisiones como el gas natural, seguido del gasóleo. Las emisiones de biomasa, señalan a esta tipología de combustible como la más representativa a escala residencial. **Es necesario hacer notar que las emisiones de CO₂ originadas por la quema de biomasa no se computan en el Inventario Nacional, de acuerdo con la metodología IPCC. No obstante, sí son reflejadas a nivel informativo en dicho inventario.**

Ilustración 56:

Evolución emisiones GEI (ktCO₂equiv) por tipo de combustible de uso residencial en el periodo 2005-2018.
Base 100. Año base 2005=100%



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
●	100%	94%	88%	92%	92%	83%	58%	53%	45%	44%	43%	38%	38%	40%
●	100%	92%	91%	88%	82%	82%	73%	71%	68%	63%	62%	64%	60%	60%
●	100%	82%	79%	74%	71%	73%	62%	57%	61%	63%	76%	65%	63%	64%
●	100%	383%	351%	361%	320%	266%	234%	246%	161%	51%	37%	49%	51%	47%
●	100%	115%	119%	114%	116%	135%	108%	111%	101%	98%	96%	110%	119%	87%
●	100%	100%	101%	102%	119%	120%	121%	123%	123%	124%	123%	124%	124%	135%

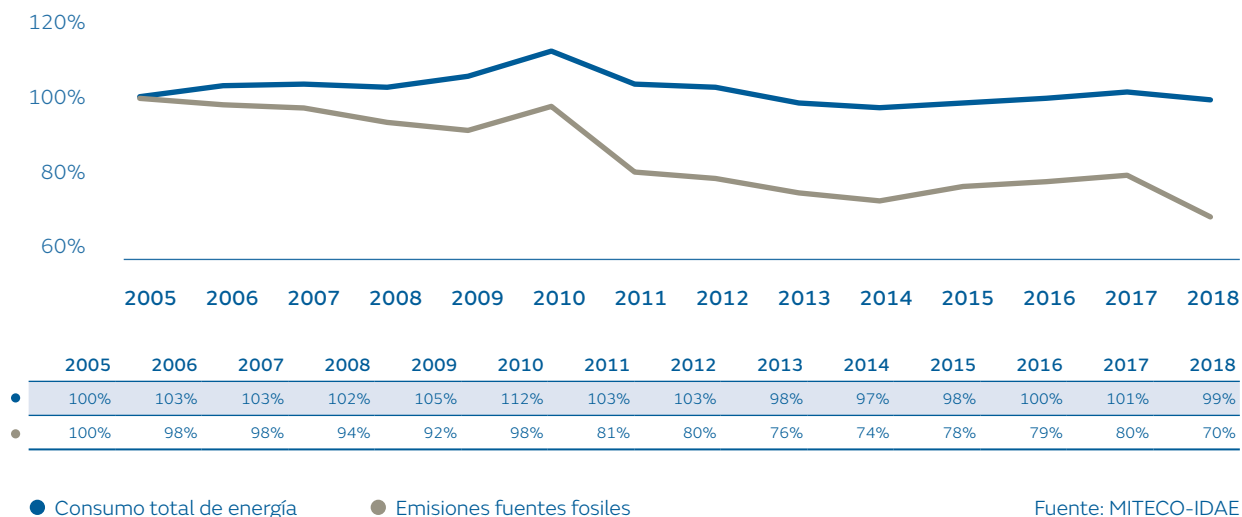
● Carbón
● GLP
● Gasóleo

● Fueloil
● Gas Natural
● Biomasa

Fuente: MITECO-IDAE

Ilustración 57:

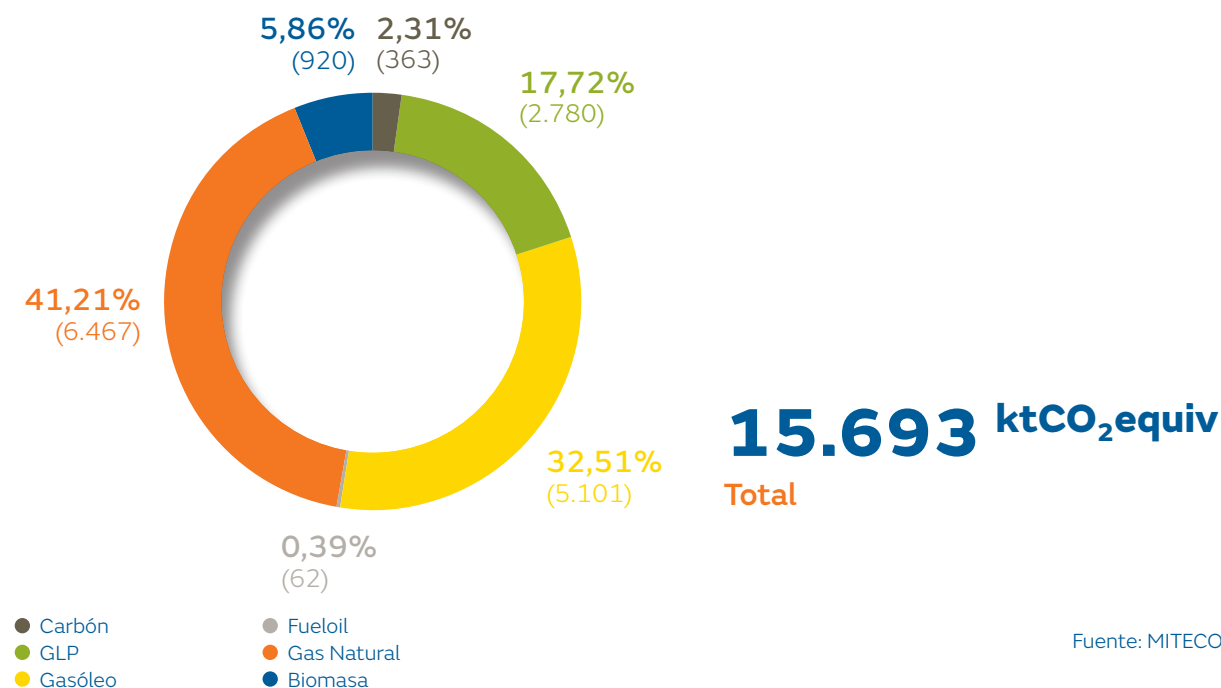
Evolución del consumo de energía y emisiones de CO₂equiv en el sector residencial en el periodo 2005-2018.
Base 100. Año base 2005=100%.



Como consecuencia de las dinámicas de consumo de energía en favor de fuentes renovables y electricidad se puede observar un desacoplamiento entre la demanda y consumo de energía por los hogares y las emisiones de GEI.

Ilustración 58:

Distribución de las emisiones de GEI⁵ (ktCO₂equiv y %) por tipo de combustible en el sector residencial en el año 2018

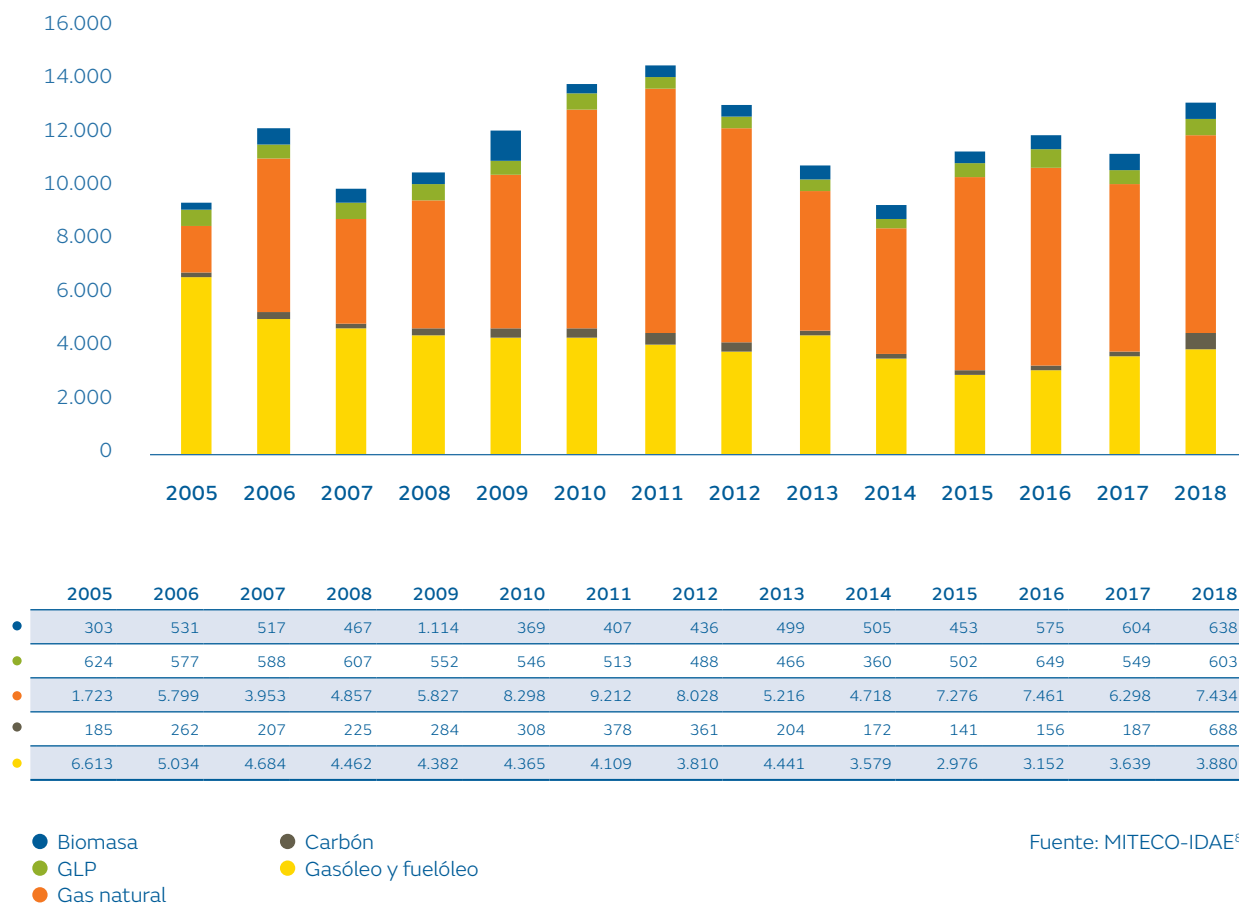


⁵ Las emisiones de CO₂ de la biomasa no se integran en el INGEI (salvo a título informativo), sin embargo las emisiones de CH₄ y de N₂O procedentes de la Biomasa sí se contabilizan.

Comercial/Institucional

Ilustración 59:

Evolución emisiones GEI⁶ (ktCO₂) en el sector comercial-institucional⁷ por tipo principal de combustible en el periodo 2005-2018.



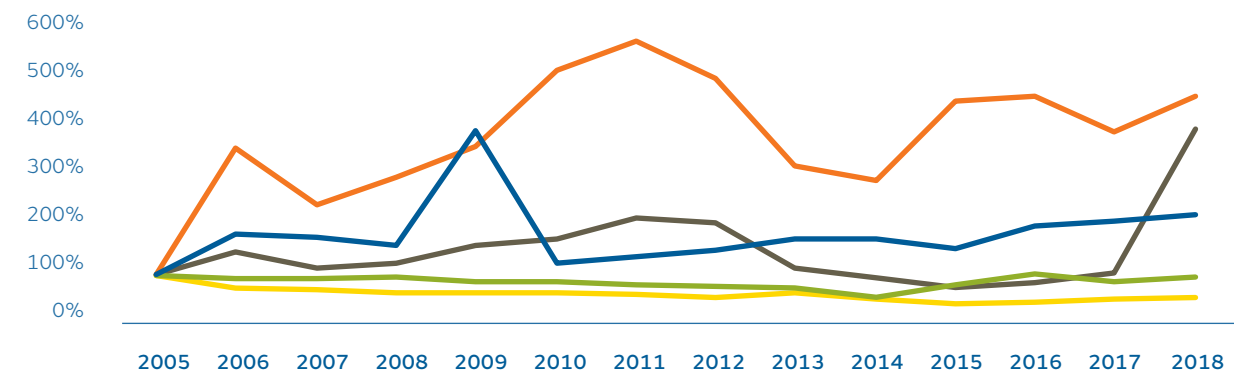
La gráfica refleja un progresivo incremento de las emisiones procedentes del gas natural, como consecuencia de su prevalencia como combustible en el sector como sustituto del gasóleo, en especial a partir del año 2014.

⁶ Las emisiones de CO₂ procedentes de la biomasa se integran solo a título informativo en el INGEI, sin embargo las emisiones de CH₄ y N₂O procedentes del uso de biomasa como combustible sí se contabilizan a efectos oficiales. En este gráfico se representa la totalidad de las emisiones de biomasa.

⁷ Referencia numérica GLP elaboración propia a partir de datos IDAE.

Ilustración 60:

Evolución emisiones de CO₂ en el sector comercial-institucional por tipo principal de combustible en el periodo 2005-2018. Año base 2005=100%



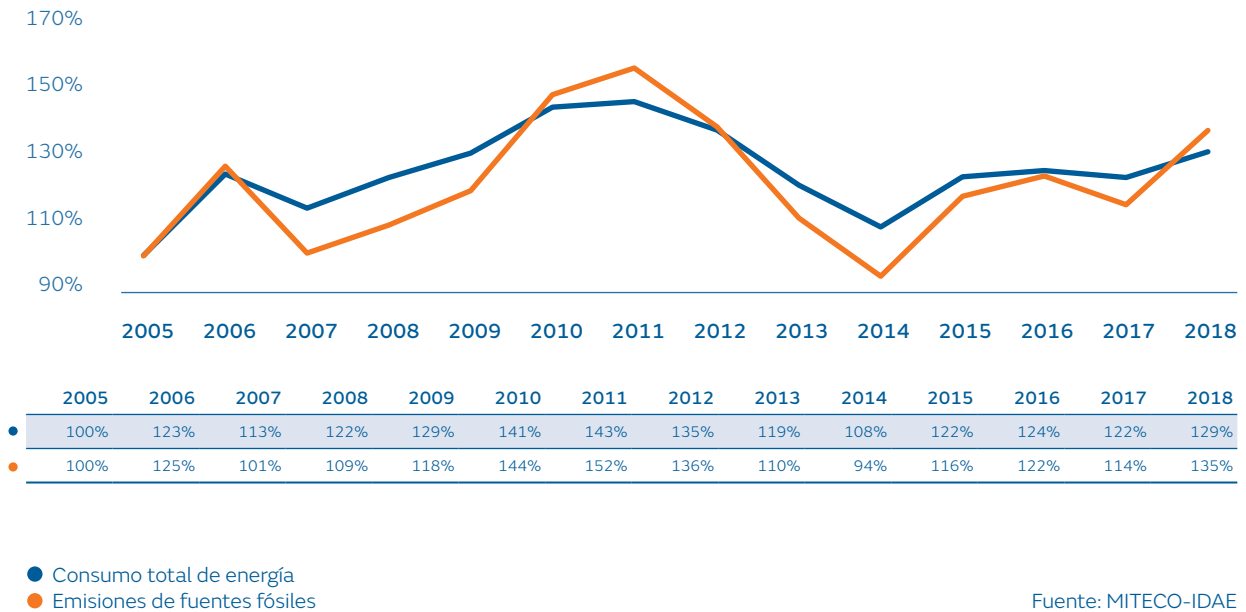
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
●	100%	76%	71%	67%	66%	66%	62%	58%	67%	54%	45%	48%	55%	59%
●	100%	141%	112%	121%	154%	167%	204%	195%	110%	93%	76%	85%	101%	372%
●	100%	336%	229%	282%	338%	481%	535%	466%	303%	274%	422%	433%	365%	431%
●	100%	92%	94%	97%	88%	88%	82%	78%	75%	58%	80%	104%	88%	97%
●	100%	175%	171%	154%	368%	122%	134%	144%	165%	167%	149%	190%	199%	211%

- Gasóleo y fuelóleo
- GLP
- Carbón
- Biomasa
- Gas natural

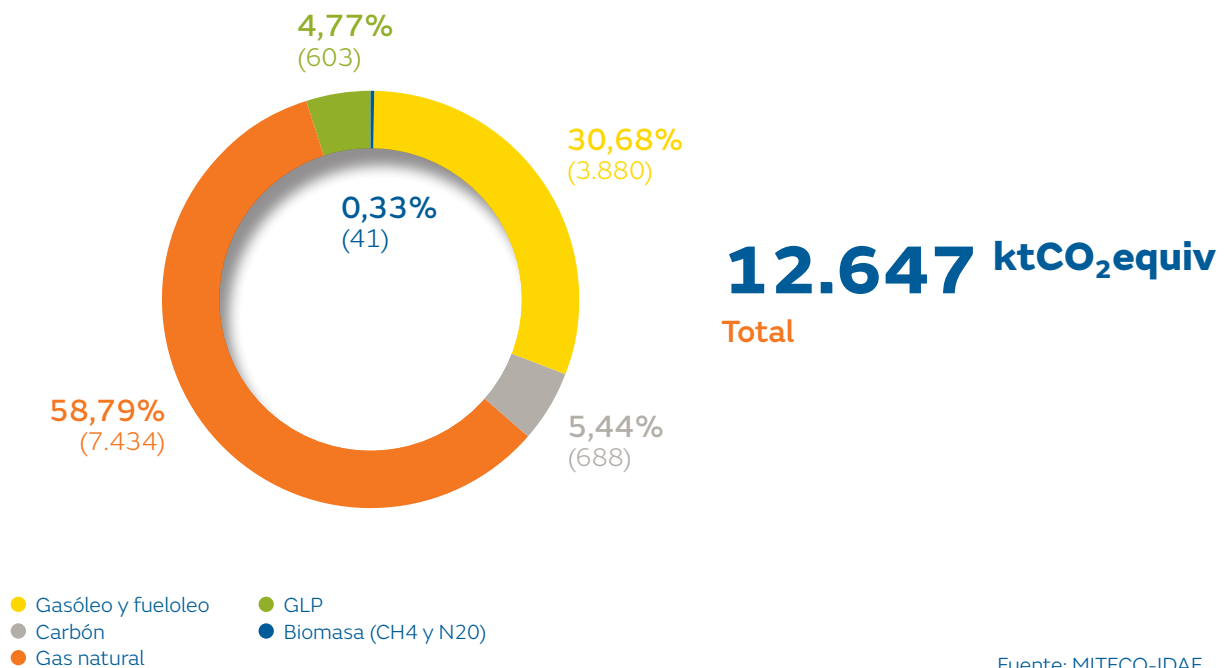
Fuente: MITECO-IDAE

Ilustración 61:

Evolución del consumo de energía y emisiones de CO₂ en el sector comercial-instituciones en el periodo 2005-2018. Base 100. Año base 2005=100%.

**Ilustración 62:**

Distribución de las emisiones de GEI⁹ (ktCO₂equiv y %) para por tipo de combustible en el sector comercial/institucional en el año 2018



⁹ Las emisiones de CO₂ de la biomasa no se integran en el INGEI (salvo a título informativo), sin embargo, las emisiones de CH₄ y de N₂O procedentes de la Biomasa sí se contabilizan

9.

Las
emisiones
de GEI
en el sector
Industria

7. Las emisiones de GEI en el sector Industria

Las emisiones vinculadas al sector industria aparecen definidas en el Inventario en dos grandes grupos, por un lado:

- Emisiones de GEI por el uso de combustibles (incluidas en el sector energía), en esta categoría, se incluyen todas aquellas emisiones producidas por la combustión en instalaciones estacionarias en la industria y en la construcción.
- Emisiones de proceso, (incluidas en el sector procesos industriales y uso de otros productos): el sector del inventario denominado Procesos industriales y uso de otros productos, es el tercer sector en importancia del Inventario Nacional, aportando de media en el periodo 2005 – 2018 un 10% de las emisiones totales en términos de CO₂ equivalente (CO₂equiv). Los gases más importantes de este sector son el dióxido de carbono (CO₂), gases fluorados y óxido nitroso (N₂O). La contribución del sector al total del Inventario representa un 6% de las emisiones totales de CO₂, el 100 % de las emisiones totales de gases fluorados, y un 3,0 % de las de N₂O, en relación a los valores medios del periodo 2005-2018.

Al objeto de facilitar al lector una visión de conjunto acerca de las emisiones de GEI producidas por el sector industria del Inventario, esta sección contempla en algunos de sus gráficos la combinación de la información en ambas categorías de emisiones (uso de combustible y emisiones de proceso). Es necesario llamar la atención sobre el hecho de que la descripción de las actividades industriales difiere entre ambos grupos de emisiones (uso de combustibles y emisiones de proceso), ya que dicha división está realizada sobre las necesidades y disponibilidad de los datos de actividad y metodologías de cálculo.

Conforme al Inventario, la desagregación de la actividad industrial en función de sus emisiones de GEI derivadas del uso de combustible abarca las siguientes actividades:

- Hierro y acero.
- Metales no ferrosos.
- Productos químicos.
- Pasta de papel, papel e impresión.
- Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco.
- Minerales no metálicos.
- Otros.

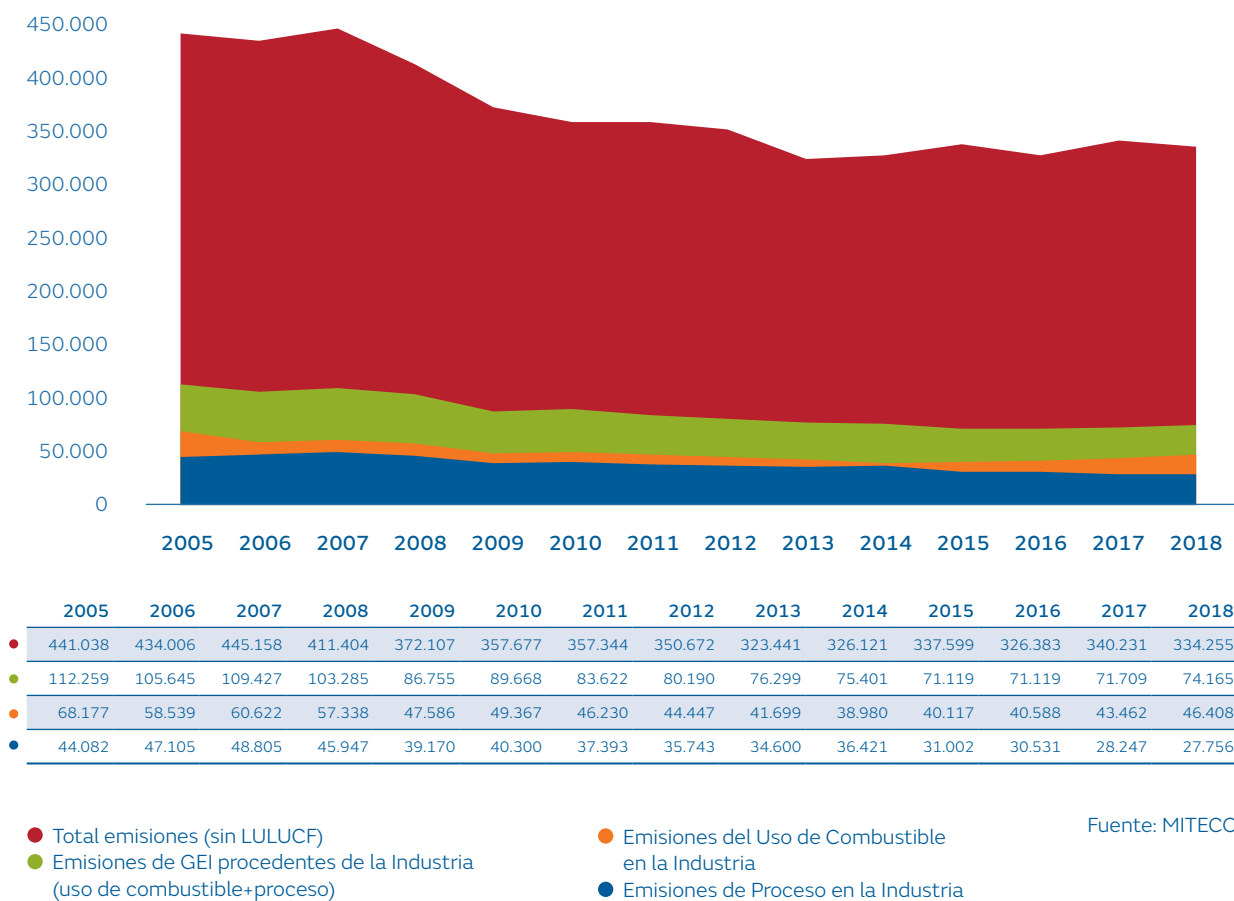
Por otro lado, en el Inventario la desagregación de la actividad industrial en función de sus emisiones de GEI derivadas de proceso abarca:

- Industria minera.
- Industria química.
- Industria metalúrgica.
- Productos no energéticos procedentes de combustibles y uso de disolventes.
- Industria electrónica.
- Usos de los productos como sustitutos de las SAO (sustancias que agotan la capa de ozono).
- Fabricación y utilización de otros productos.
- Otros.

A continuación, se muestran cuadros descriptivos de la evolución de las emisiones en el sector industrial en función del origen de sus emisiones, ya sean emisiones procedentes del uso de combustibles y emisiones de proceso.

Ilustración 63:

Evolución de las emisiones GEI (ktCO₂equiv) en el sector industria en comparación con las emisiones totales en el periodo 2005-2018.

**Ilustración 64:**

Evolución de las emisiones GEI (ktCO₂equiv) en el sector industria en el periodo 2005-2018

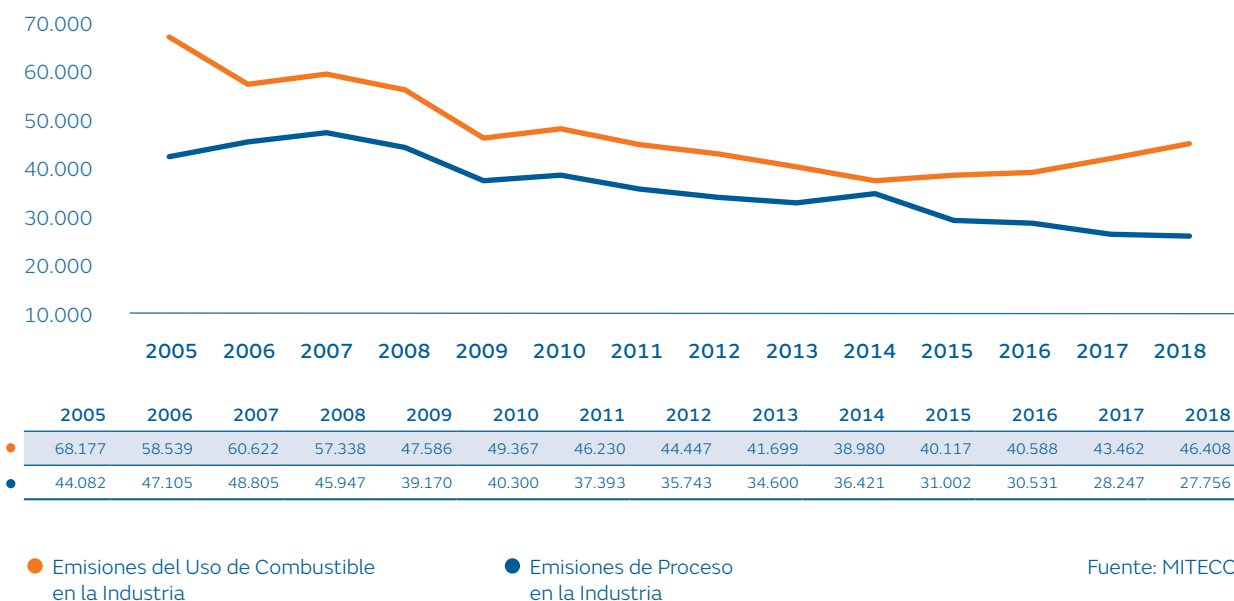
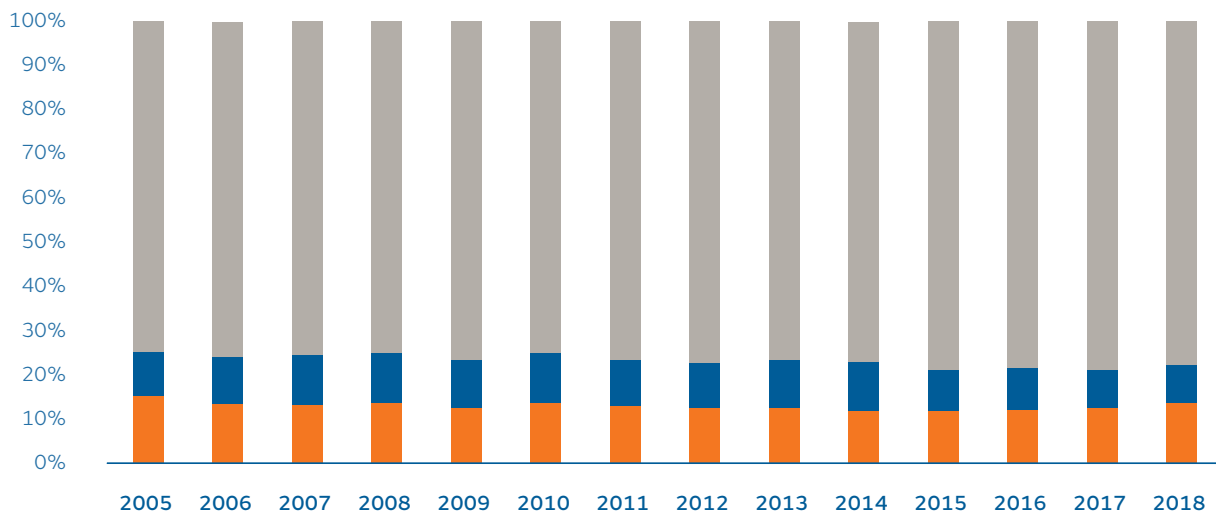


Ilustración 65:

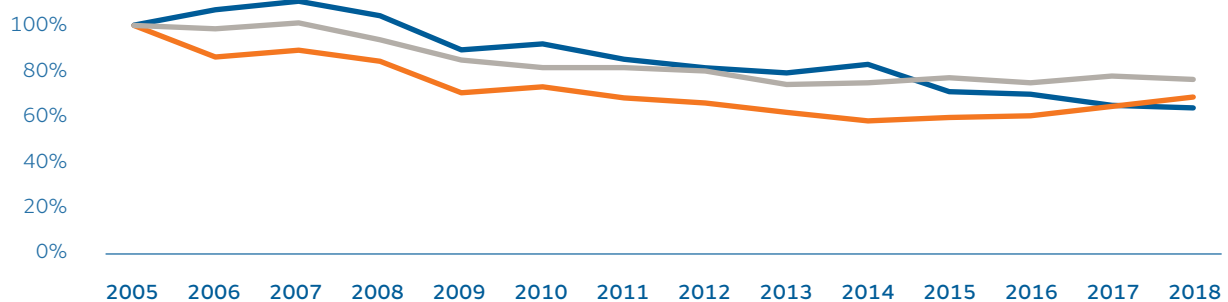
Participación del sector industria (emisiones de uso de combustible y emisiones de proceso) en las emisiones totales de GEI (%) para el periodo 2005-2018



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
●	15%	13%	14%	14%	13%	14%	13%	13%	13%	12%	12%	12%	13%	14%
●	10%	11%	11%	11%	11%	11%	10%	10%	11%	11%	9%	9%	8%	8%
●	75%	76%	75%	75%	77%	75%	77%	77%	76%	77%	79%	78%	79%	78%

Ilustración 66:

Evolución emisiones de las emisiones en el sector industrial según el origen (usos de combustible y emisiones de proceso industriales) en el periodo 2005-2018. Base 100. Año 2005=100



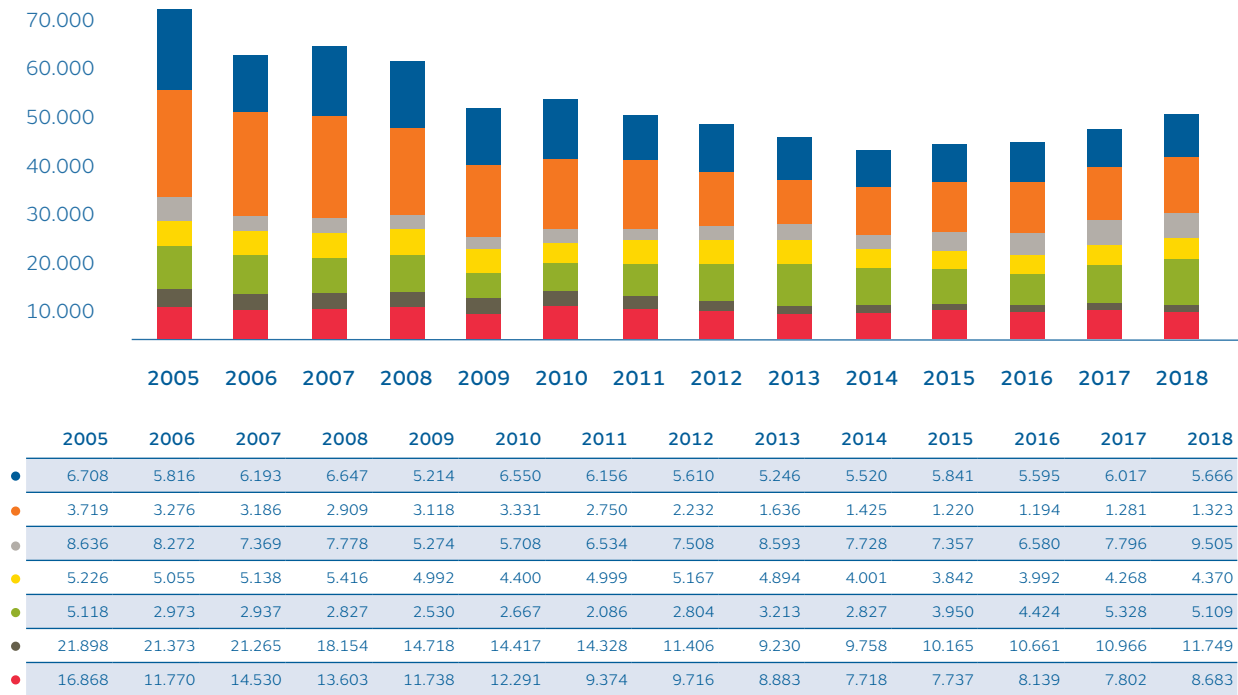
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
●	100%	107%	111%	104%	89%	91%	85%	81%	78%	83%	70%	69%	64%	63%
●	100%	86%	89%	84%	70%	72%	68%	65%	61%	57%	59%	60%	64%	68%
●	100%	98%	101%	93%	84%	81%	81%	80%	73%	74%	77%	74%	77%	76%

- Emisiones del Uso de Combustible en la Industria
- Emisiones de Proceso en la industria
- Resto Emisiones INGEI

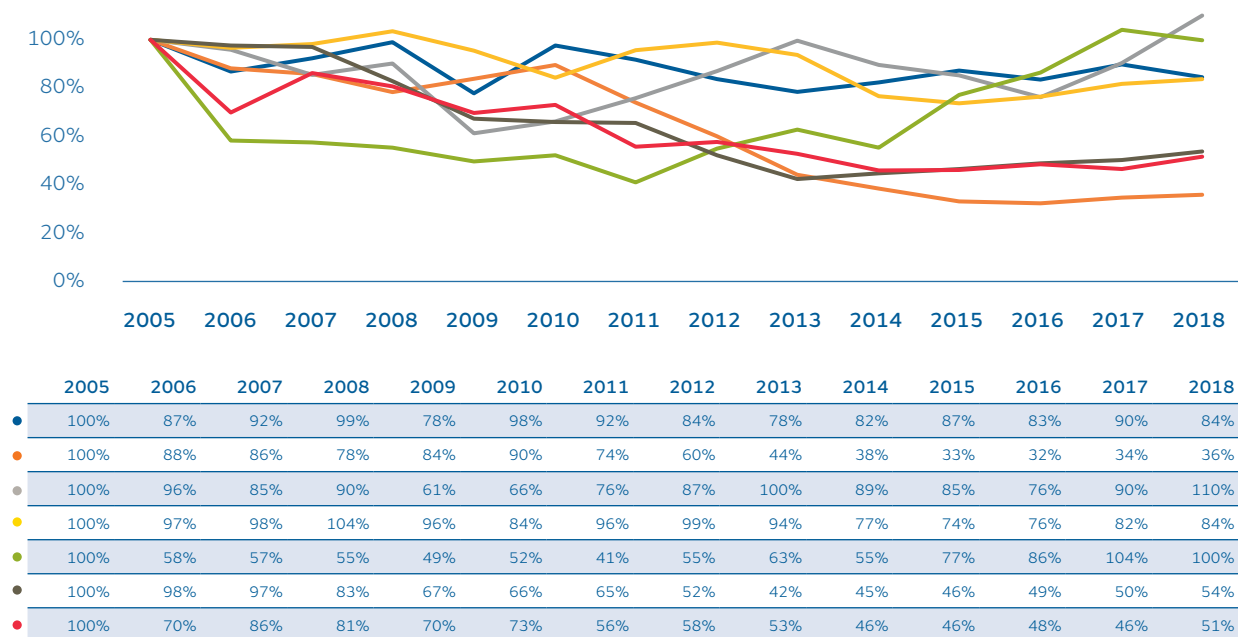
Fuente: MITECO

Ilustración 67:

Evolución de las emisiones (ktCO₂equiv) por uso de combustibles de la industria por tipo de actividad para el periodo 2005-2018

**Ilustración 68:**

Evolución emisiones de las emisiones en el sector industrial usos de combustible según tipo de industria en el periodo 2005-2018. Base 100. Año 2005=100



● Hierro y acero
● Metales no ferrosos
● Productos químicos

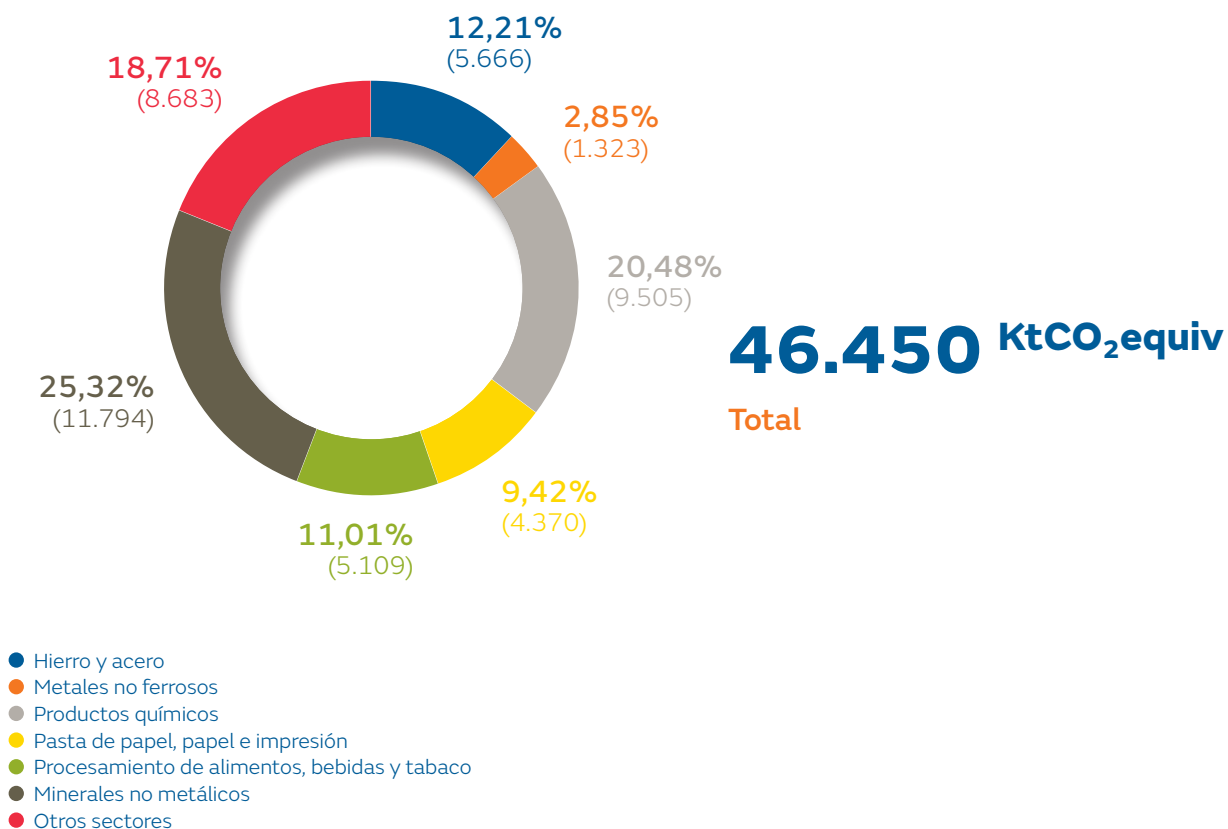
● Pasta de papel, papel e impresión
● Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco

● Minerales no metálicos
● Otro

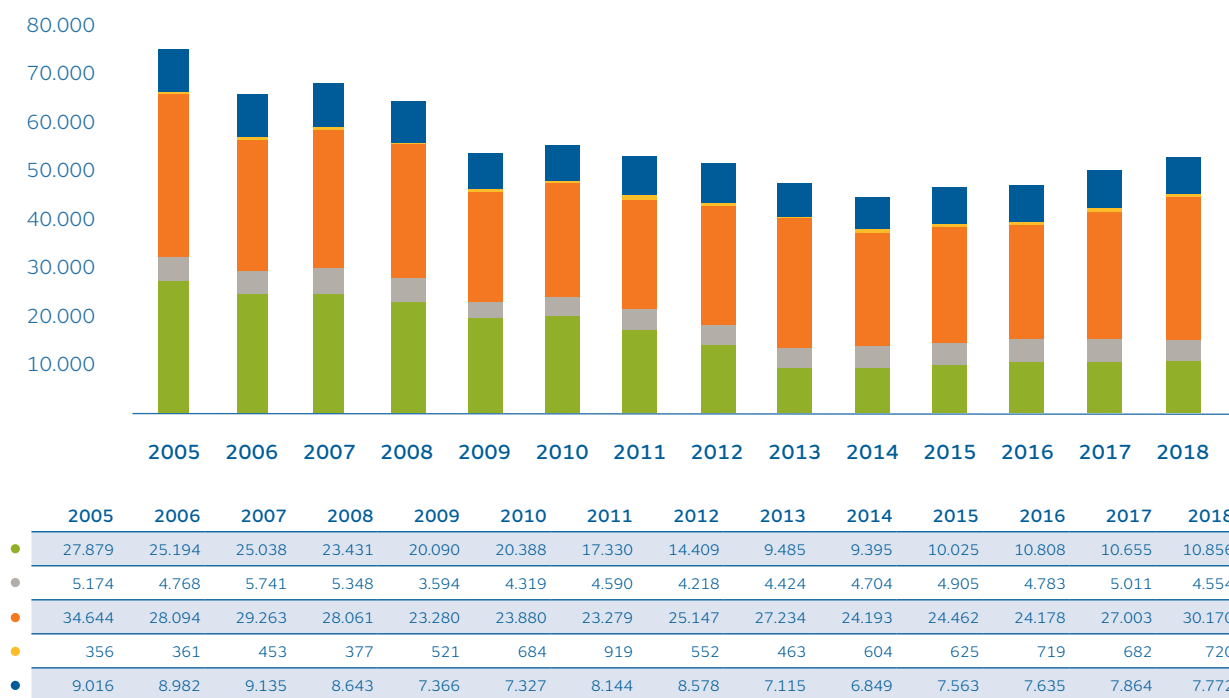
Fuente: MITECO

Ilustración 69:

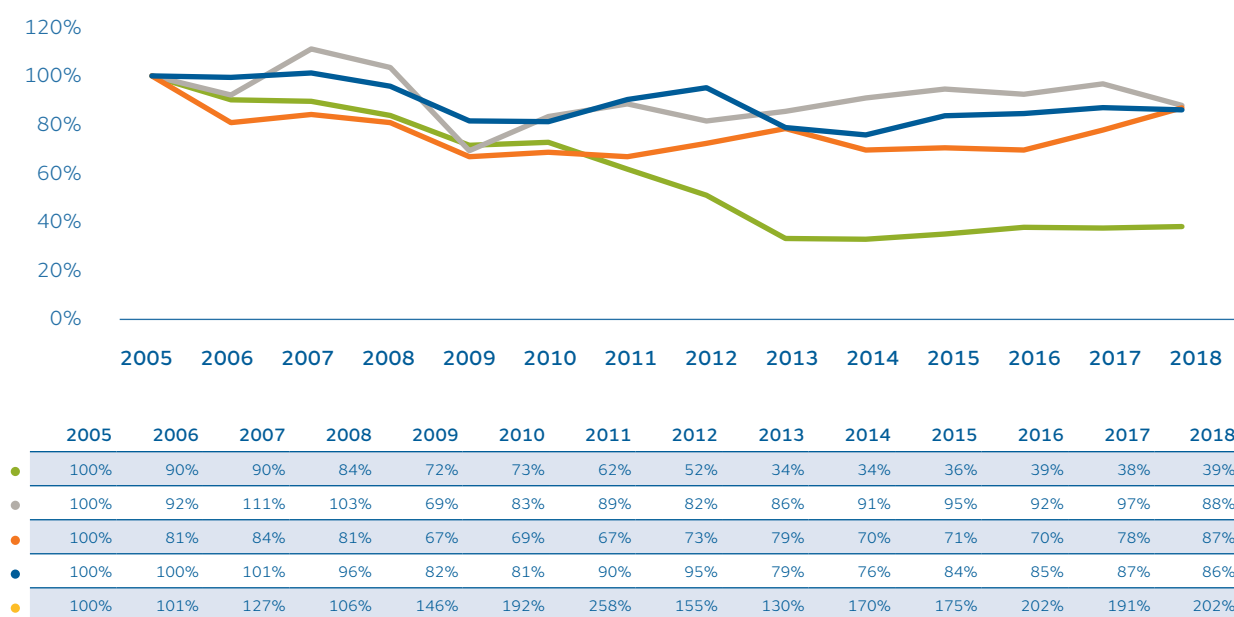
Distribución de las emisiones de GEI procedentes del uso de combustibles (ktCO₂equiv y %) por tipo de actividad en el sector industrial en el año 2018



Fuente: MITECO

Ilustración 70:Evolución de las emisiones GEI (ktCO₂equiv) por tipo de combustible de la industria para el periodo 2005-2018**Ilustración 71:**

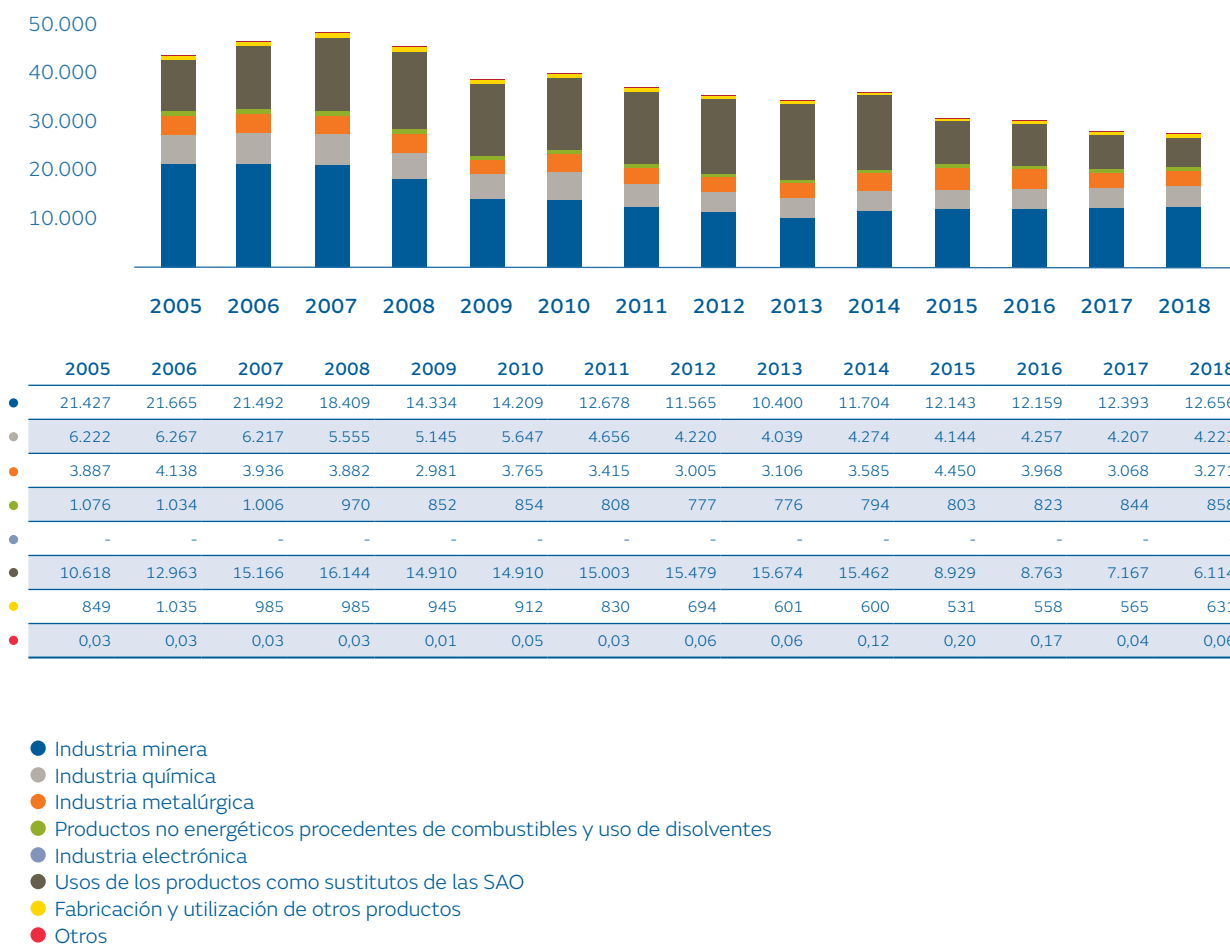
Evolución de las emisiones por tipo de combustible de la industria para el periodo 2005-2018. Base 100. Año base 2005=100%



● Combustibles líquidos
 ● Combustibles sólidos
 ● Combustibles gaseosos

● Otros combustibles fósiles
 ● Biomasa

Fuente: MITECO

Ilustración 72:Evolución emisiones de proceso GEI (ktCO₂equiv) por tipo de industria en el periodo 2005-2018

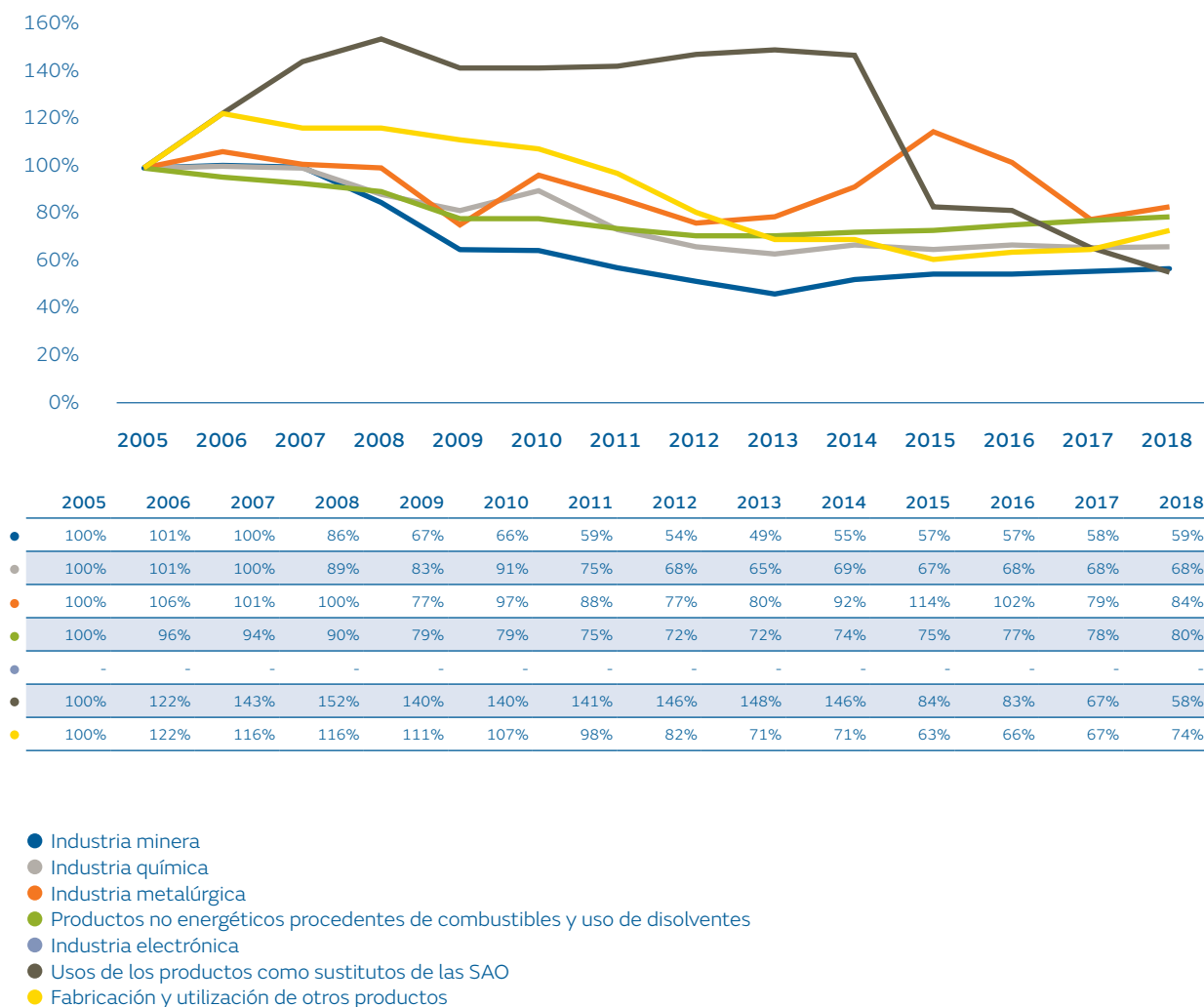
Fuente: MITECO

La tendencia de las emisiones de proceso de la industria minera está claramente marcada por la actividad de fabricación de clinker para producción de cemento, la cual está directamente ligada a la evolución socioeconómica y al desarrollo de la industria de la construcción.

Las emisiones ligadas a la actividad “Usos de productos como sustitutos” para las sustancias que agotan la capa de ozono (SAO)” están directamente relacionadas con el empleo gases fluorados como el HFC y PFC en refrigeración y aire acondicionado

Ilustración 73:

Evolución de las emisiones GEI (ktCO₂equiv) por tipo de industria en el periodo 2005-2018. Base 100. Año 2005=100%



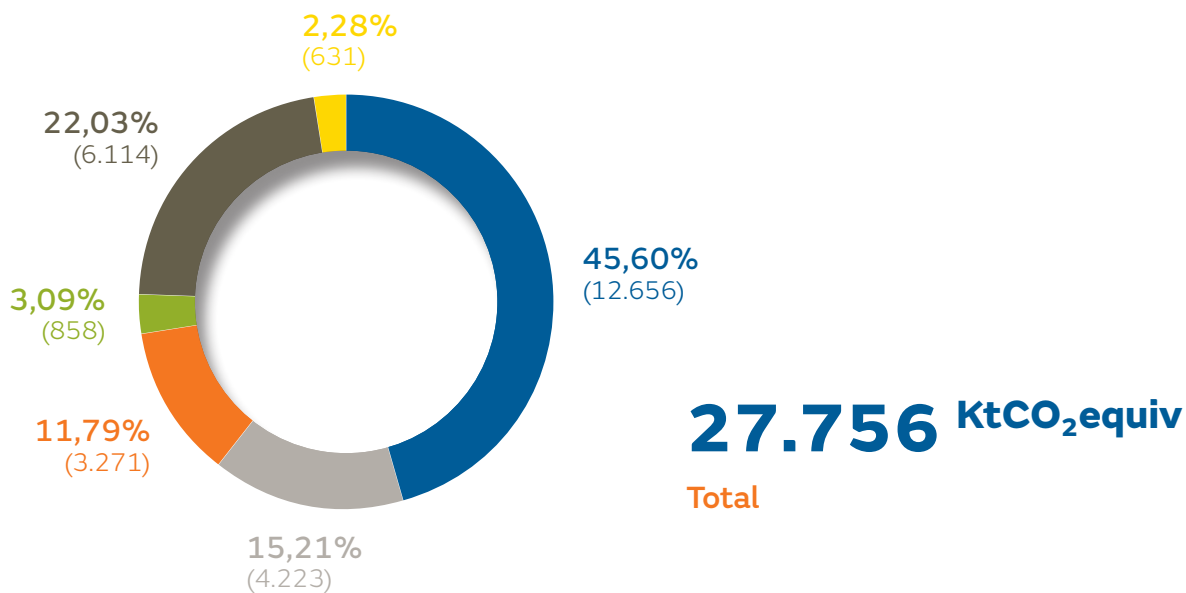
Fuente: MITECO

La tendencia de las emisiones ligadas a la actividad “Usos de productos como sustitutos para las sustancias que agotan la capa de ozono (SAO)” se divide en tres fases diferenciadas, un rápido ascenso que culmina en 2008, con una segunda fase de estabilización o ligero crecimiento hasta 2014, cuando la entrada en vigor del impuesto sobre gases fluorados de efecto invernadero (Ley 16/2013) provoca el inicio de una significativa reducción en las emisiones que se mantiene en la actualidad.

La reducción de la industria minera ha estado principalmente liderada por la contracción de la producción de cemento, que ha desembocado en una reducción de las emisiones del 40%.

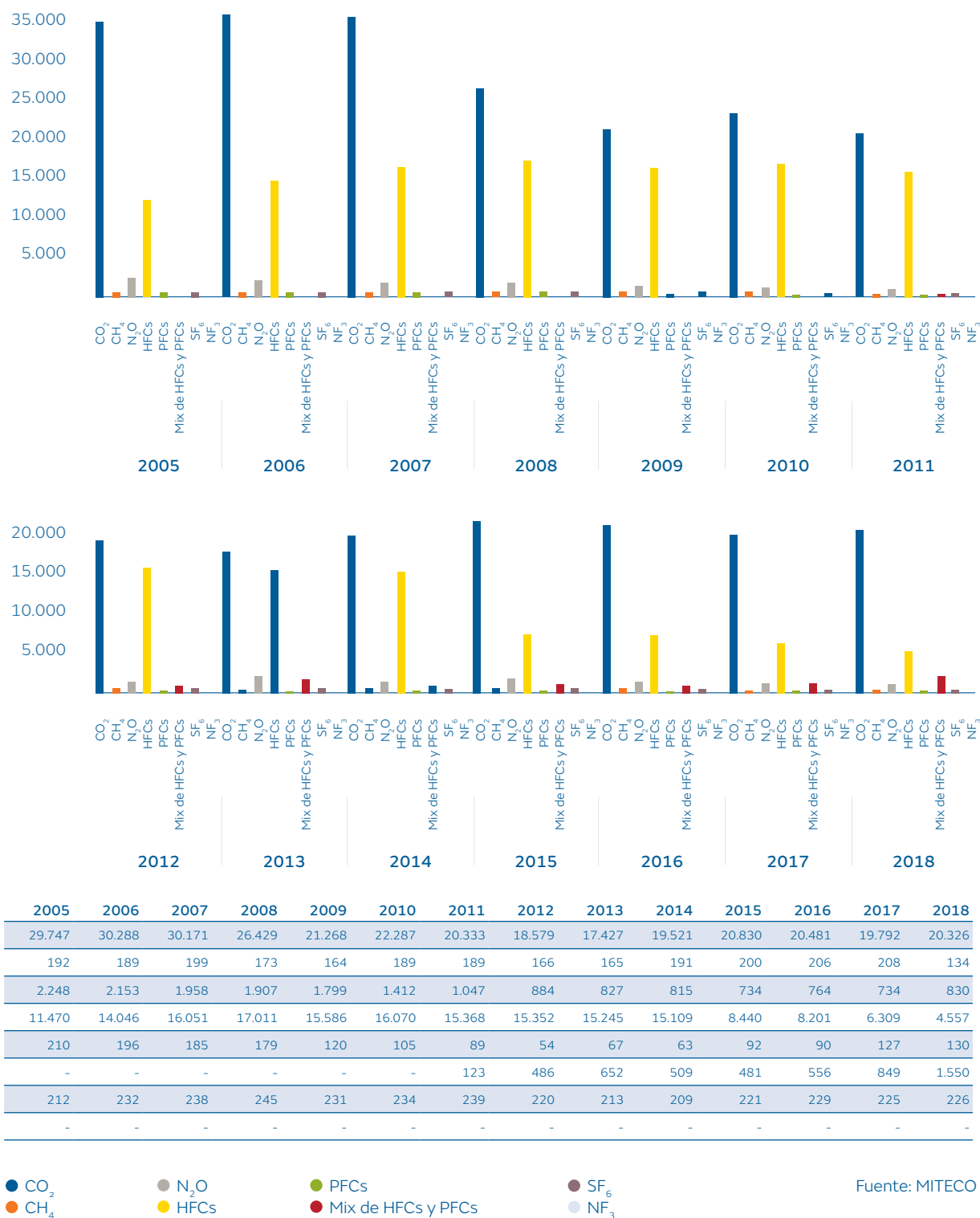
Ilustración 74:

Distribución de las emisiones de GEI procedentes de los procesos industriales (ktCO₂equiv y %) por tipo de actividad en el sector industrial en el año 2018



- Industria minera
- Industria química
- Industria metalúrgica
- Productos no energéticos procedentes de combustibles y uso de disolventes
- Industria electrónica
- Usos de los productos como sustitutos de las SAO
- Fabricación y utilización de otros productos

Fuente: MITECO

Ilustración 75:Evolución de las emisiones de proceso GEI (ktCO₂equiv) de la industria por tipo de GEI para el periodo 2005-2018

Los gases de efecto invernadero más relevantes en las emisiones de proceso de la Industria son el CO₂ y de manera especial las emisiones de gases fluorados, que representan el 100% de las emisiones de esta tipología de gases incluidas en el Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero.

10.

Las emisiones
de GEI en
el sector
Agricultura y
Ganadería

Las emisiones de GEI en el sector Agricultura y Ganadería

Las emisiones agrupadas en el sector engloban principalmente las siguientes actividades o fuentes generadoras de emisiones:

Las emisiones procedentes de la ganadería:

- Fermentación entérica: recoge las emisiones de metano (CH_4) generadas en los procesos de fermentación entérica que ocurren en el sistema digestivo de ciertas especies animales.
- Gestión del estiércol: recoge las emisiones de CH_4 producidas por el estiércol hasta su destino final. El valor de las emisiones depende de la cantidad de excreta y de su tipo de gestión.

Las emisiones procedentes de las prácticas agrícolas:

- Cultivo de arroz, esencialmente vinculadas a la emisión de CH_4 , producida como consecuencia de las especificidades de su cultivo.
- Suelos agrícolas, que comprende todas las fuentes de nitrógeno que se aplican al suelo y que son emisoras de óxido nitroso (N_2O) por vía directa e indirecta (por deposición y lixiviación o escurrimiento).
- Quema de residuos agrícolas en el campo.
- Enmienda caliza: esta actividad contabiliza el dióxido de carbono (CO_2) que se libera tras la aplicación de carbonatos de calcio y magnesio a los suelos agrícolas para corregir la acidez.
- Aplicación de urea: esta categoría contabiliza el dióxido de carbono (CO_2) que se libera tras la aplicación de urea a los suelos agrícolas. Solo se consideran la urea sintética, ya que el CO_2 procedente de urea animal es biogénico y no computa en el Inventario Nacional.
- Otros fertilizantes que contienen carbono.

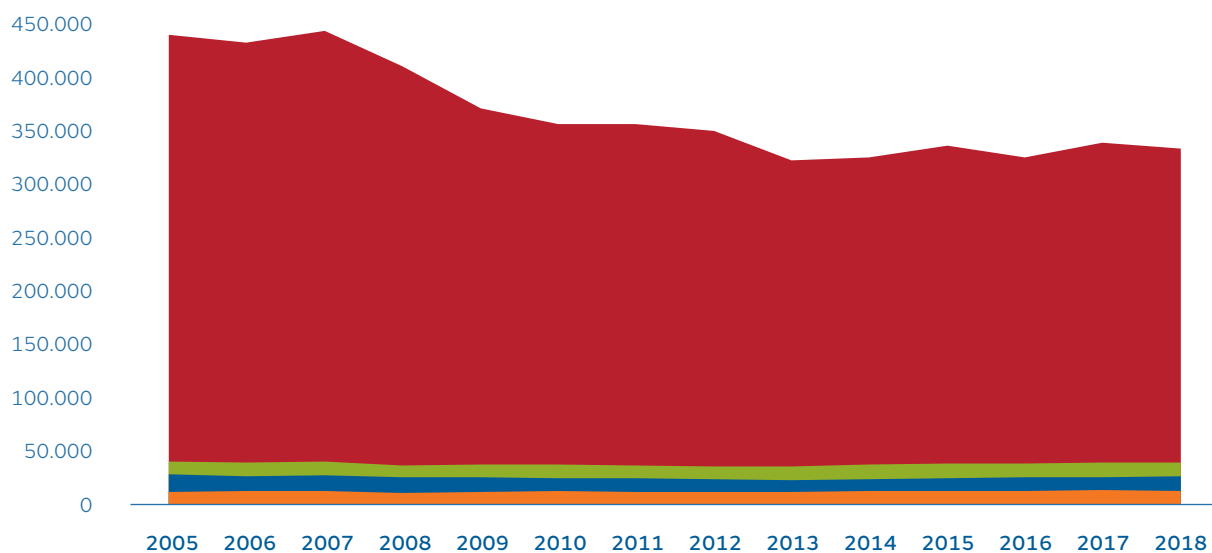
Nota: en el INGEI la denominación de todo este sector es “Agricultura”.

Las emisiones totales del sector agricultura y ganadería se desglosan frente al total nacional en 2018 del siguiente modo:

- Prácticas agrícolas 4%.
- Ganadería 8%.
- Total sector 12%.

Ilustración 76:

Evolución emisiones GEI (ktCO₂equiv) en la agricultura y ganadería en el periodo 2005-2018 respecto al total de las emisiones



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
●	441.038	434.006	445.158	411.404	372.107	357.677	357.344	350.672	323.441	326.121	337.599	326.383	340.231	334.255
●	40.532	39.700	40.702	37.300	37.718	37.735	36.964	35.754	35.848	37.536	38.258	38.353	39.525	39.644
●	28.160	27.166	27.815	26.113	26.160	25.234	25.064	24.203	23.494	24.322	25.091	25.490	26.012	26.370
●	12.373	12.533	12.887	11.187	11.558	12.501	11.899	11.551	12.354	13.214	13.167	12.863	13.513	13.274

● Total emisiones (sin LULUCF)

● Total agricultura (ganadería+prácticas agrícolas)

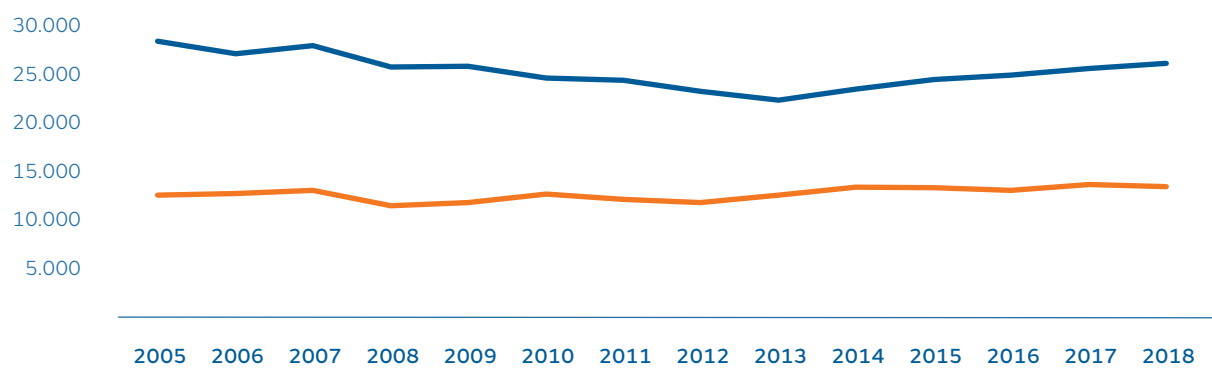
● Ganadería

● Prácticas Agrícolas

Fuente: MITECO

Ilustración 77:

Evolución emisiones GEI (ktCO₂equiv) en la agricultura y ganadería en el periodo 2005-2018.



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
●	28.160	27.166	27.815	26.113	26.160	25.234	25.064	24.203	23.494	24.322	25.091	25.490	26.012	26.370
●	12.373	12.533	12.887	11.187	11.558	12.501	11.899	11.551	12.354	13.214	13.167	12.863	13.513	13.274

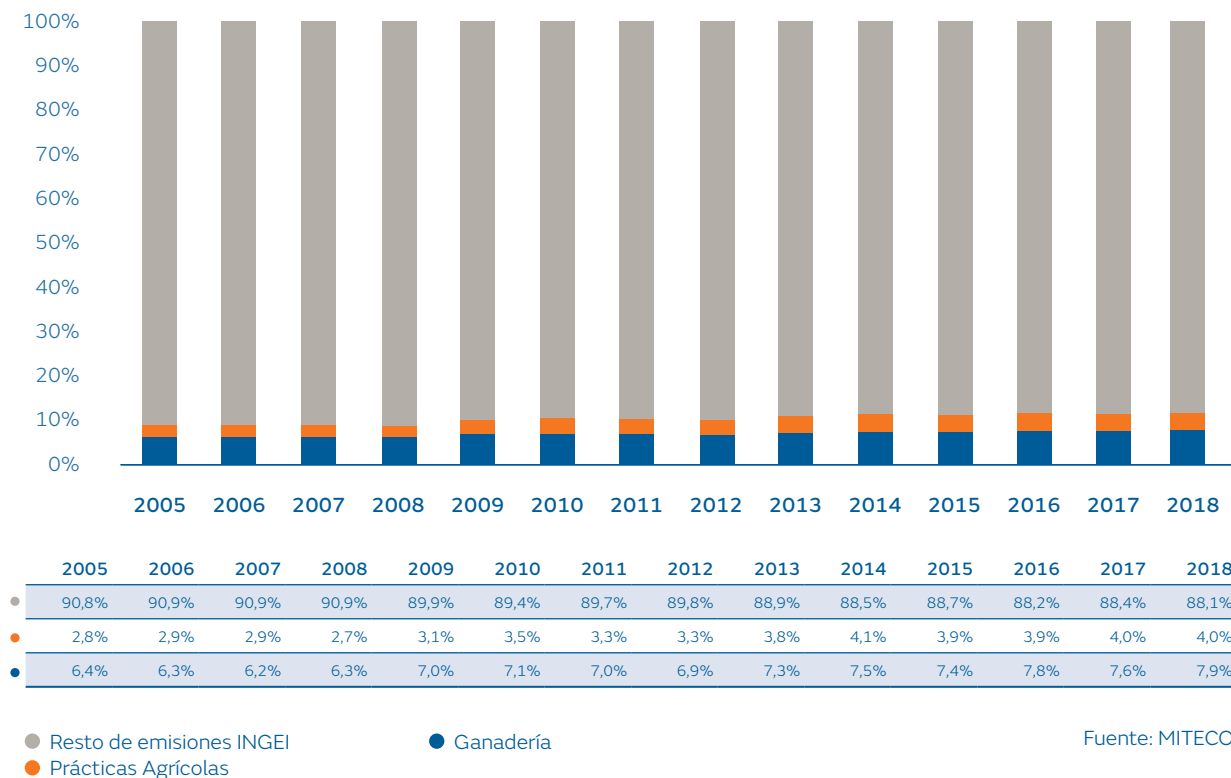
● Ganadería

● Prácticas Agrícolas

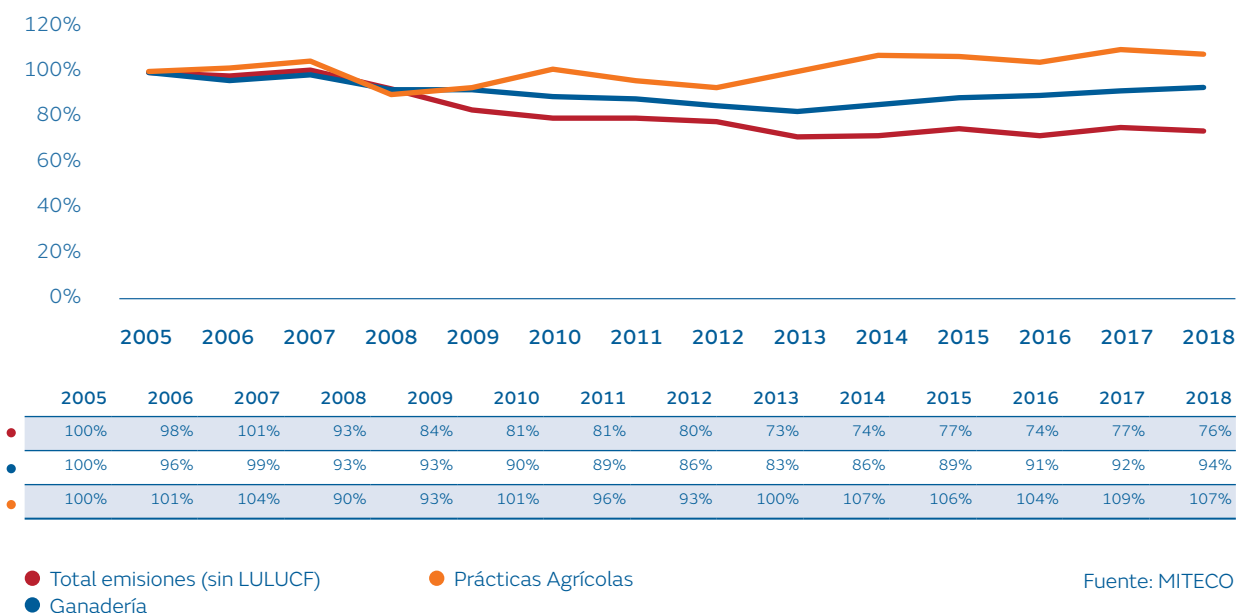
Fuente: MITECO

Ilustración 78:

Participación del sector agricultura y ganadería (emisiones de ganadería y emisiones de prácticas agrícolas) en las emisiones totales de GEI (%) para el periodo 2005-2018

**Ilustración 79:**

Evolución emisiones GEI en la agricultura y ganadería en el periodo 2005-2018. Base 100. Año base 2005=100%.



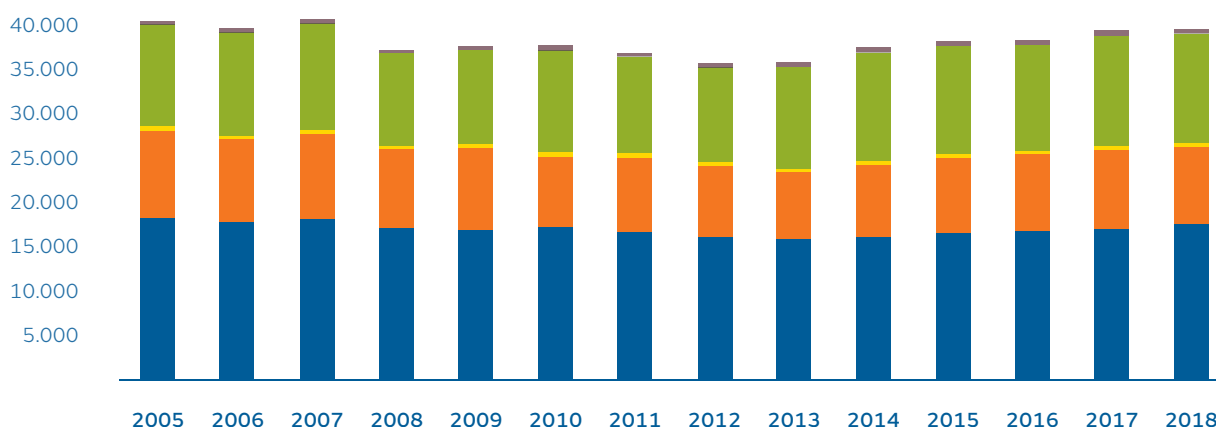
En el cuadro adjunto se muestran de manera detallada las diferentes fuentes de emisiones ligadas al sector ganadero y prácticas agrícolas.

Las emisiones de CH₄ procedentes de la fermentación entérica y de la gestión de estiércol constituyen, con una aportación de 44% y 23% de las emisiones a lo largo del periodo, las dos categorías con mayor participación en las emisiones totales.

En el subsector de la agricultura la principal actividad emisora está representada por los suelos agrícolas (30% de las emisiones), que integra las fuentes de nitrógeno que se aplican al suelo y que son emisoras de óxido nitroso (N₂O) ya sea por vía directa o indirecta (por deposición y lixiviación o escurrimiento).

Ilustración 80:

Evolución emisiones GEI (ktCO₂equiv) en la agricultura y ganadería por tipo de fuente en el periodo 2005-2018



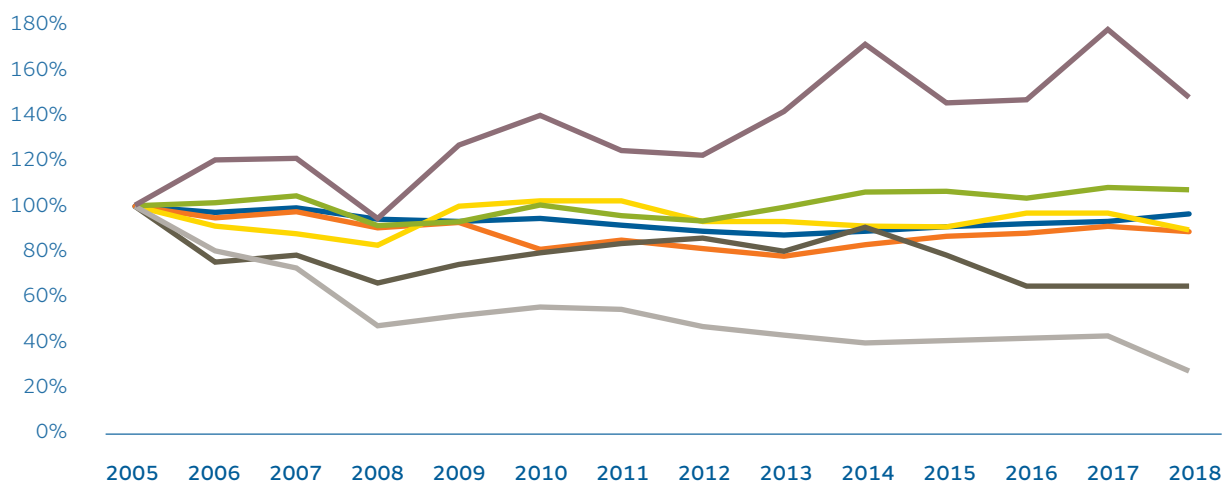
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
●	18.313	17.826	18.191	17.217	17.022	17.322	16.719	16.226	15.884	16.195	16.569	16.846	17.062	17.669
●	9.846	9.339	9.622	8.895	9.138	7.911	8.345	7.976	7.609	8.126	8.521	8.644	8.948	8.701
●	485	440	424	399	484	497	496	451	451	442	439	469	469	433
●	11.451	11.616	11.991	10.430	10.604	11.488	10.936	10.647	11.393	12.168	12.207	11.871	12.420	12.317
●	18	13	14	12	13	14	15	15	14	16	14	11	11	25
●	97	78	71	45	50	53	52	45	41	37	39	40	41	26
●	318	383	385	299	404	447	397	390	453	548	465	469	569	473

- Fermentación entérica
- Gestión del estiércol
- Cultivo de arroz
- Suelos agrícolas
- Quema de residuos agrícolas en el campo
- Enmienda Caliza
- Aplicación de urea

Fuente: MITECO

Ilustración 81:

Evolución emisiones GEI en agricultura y ganadería por tipo de fuentes en el periodo 2005-2018. Base 100. Año base 2005=100%



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
●	100%	97%	99%	94%	93%	95%	91%	89%	87%	88%	90%	92%	93%	96%
●	100%	95%	98%	90%	93%	80%	85%	81%	77%	83%	87%	88%	91%	88%
●	100%	91%	87%	82%	100%	103%	102%	93%	93%	91%	91%	97%	97%	89%
●	100%	101%	105%	91%	93%	100%	96%	93%	99%	106%	107%	104%	108%	108%
●	100%	75%	78%	65%	74%	79%	83%	86%	80%	91%	78%	64%	64%	64%
●	100%	80%	73%	47%	51%	55%	54%	46%	42%	39%	40%	41%	42%	26%
●	100%	120%	121%	94%	127%	140%	125%	122%	142%	172%	146%	147%	179%	148%

● Fermentación entérica

● Gestión del estiércol

● Cultivo de arroz

● Suelos agrícolas

● Quema de residuos agrícolas en el campo

● Enmienda Caliza

● Aplicación de urea

Fuente: MITECO

Ilustración 82:

Distribución de las emisiones de GEI (ktCO₂equiv y %) por tipo de actividad en el sector agricultura y ganadería (ganadería y prácticas agrícolas) en el año 2018

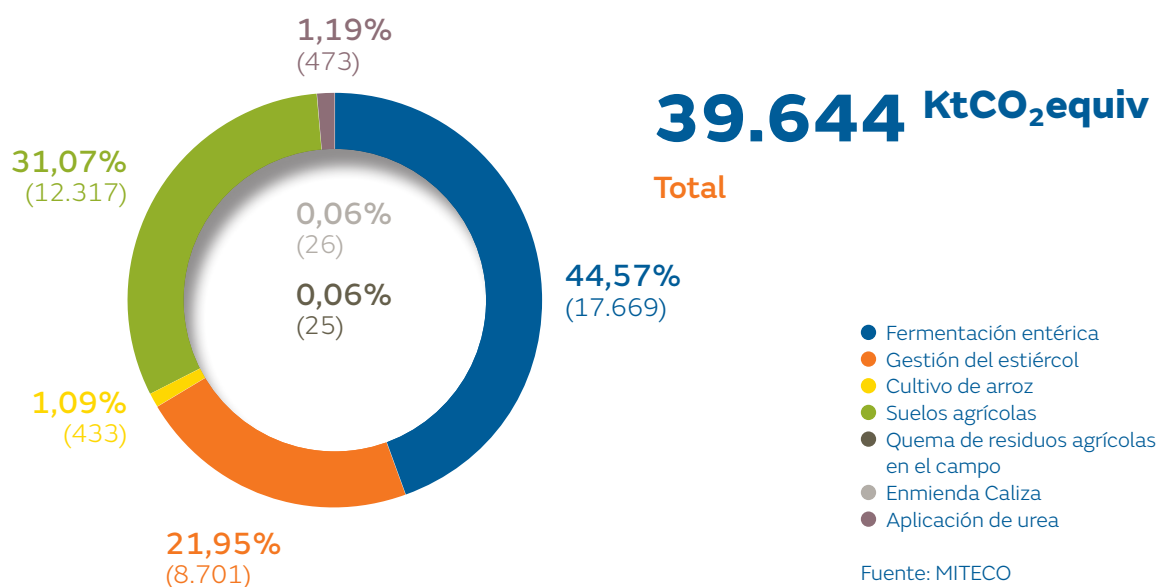
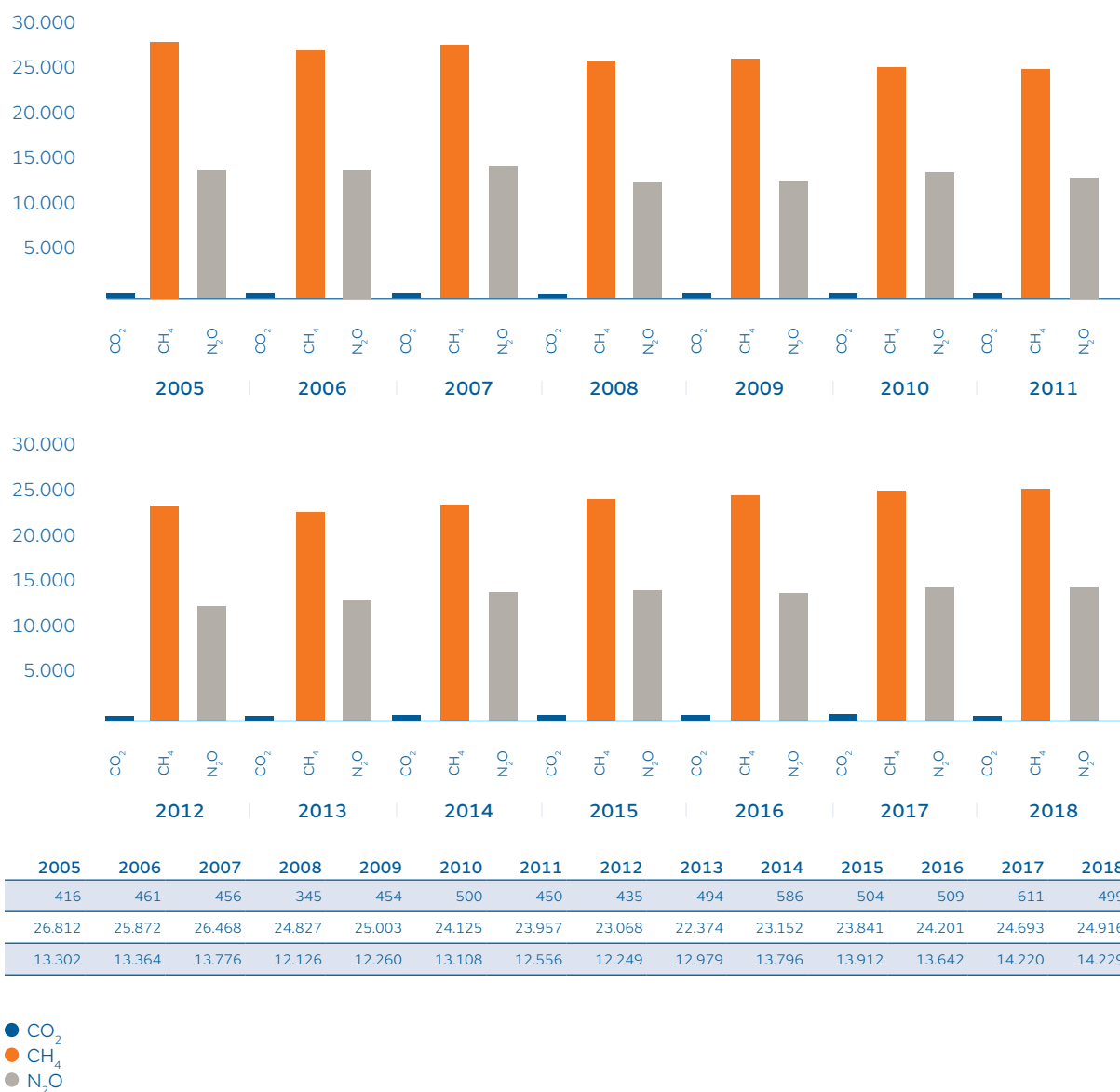
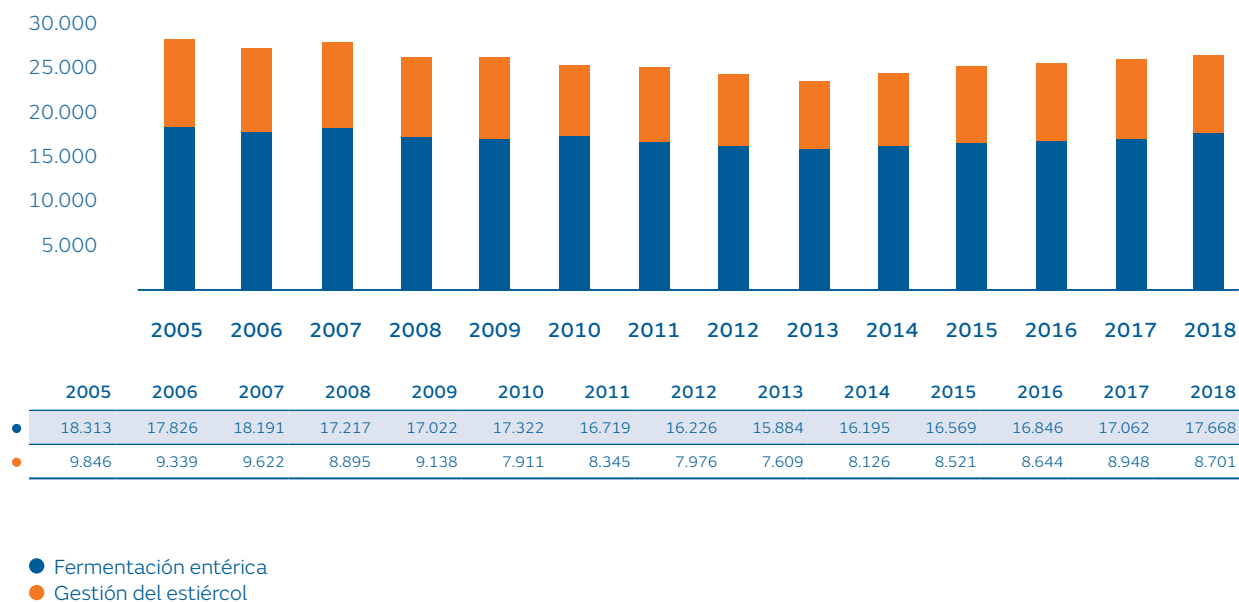


Ilustración 83:

Evolución de la distribución de las emisiones GEI (ktCO₂equiv) en el sector agricultura y ganadería en función de los tipos de GEI en el periodo 2005-2018



Fuente: MITECO

Ilustración 84:Evolución de las emisiones GEI (ktCO₂equiv) en ganadería en función de su origen en el periodo 2005-2018

Fuente: MITECO

Las emisiones procedentes de la fermentación entérica representan el 67% de las emisiones del sector ganadero a lo largo de la serie histórica, frente al 33% restante correspondiente a las emisiones con origen en la gestión de estiércol. De éstas, la mayoría se originan como emisiones de metano (CH₄).

11.

Las emisiones
de GEI
en el sector
Residuos

Las emisiones de GEI en el sector Residuos

Las emisiones del sector de residuos agrupan fundamentalmente las procedentes de las siguientes categorías o actividades:

- Depósito en vertederos de residuos sólidos, que recoge las emisiones ligadas a los depósitos de residuos sólidos en vertederos gestionados y que constituyen el principal sistema de tratamiento de estos residuos en España. El único contaminante emitido en el marco de esta categoría es el CH₄.
- Tratamiento biológico, bajo esta categoría se contemplan principalmente las emisiones ligadas a las actividades de compostaje y biometanización, dichas emisiones están principalmente protagonizadas por el CH₄ y el N₂O.
- Incineración y quema en espacio abierto de residuos sólidos: en esta categoría incluyen las emisiones (principalmente CH₄ y N₂O) producidas durante la:
 - Incineración de lodos procedentes de la depuración de aguas residuales.
 - Incineración de residuos municipales, sin valorización energética.
 - Incineración de residuos hospitalarios.
 - Quema al aire libre de residuos agrícolas (restos de poda de los cultivos leñosos: vid y olivo).
 - Quema al aire libre de residuos depositados en vertederos no gestionados.
- Tratamiento y eliminación de aguas residuales: en esta categoría se incluyen las plantas de tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen doméstico e industrial. Este tipo de plantas son fuente de generación de CH₄¹¹ como consecuencia del propio proceso de depuración. Adicionalmente, la depuración de aguas residuales domésticas se considera una fuente indirecta de N₂O debido a la degradación de los componentes nitrogenados contenidos en el efluente que sale de las plantas de tratamiento.
- Otros, esta categoría se emplea fundamentalmente para la estimación de emisiones producidas por actividades tales como el extendido de lodos procedentes de la depuración de aguas residuales, o bien para la inclusión de potenciales incendios accidentales.

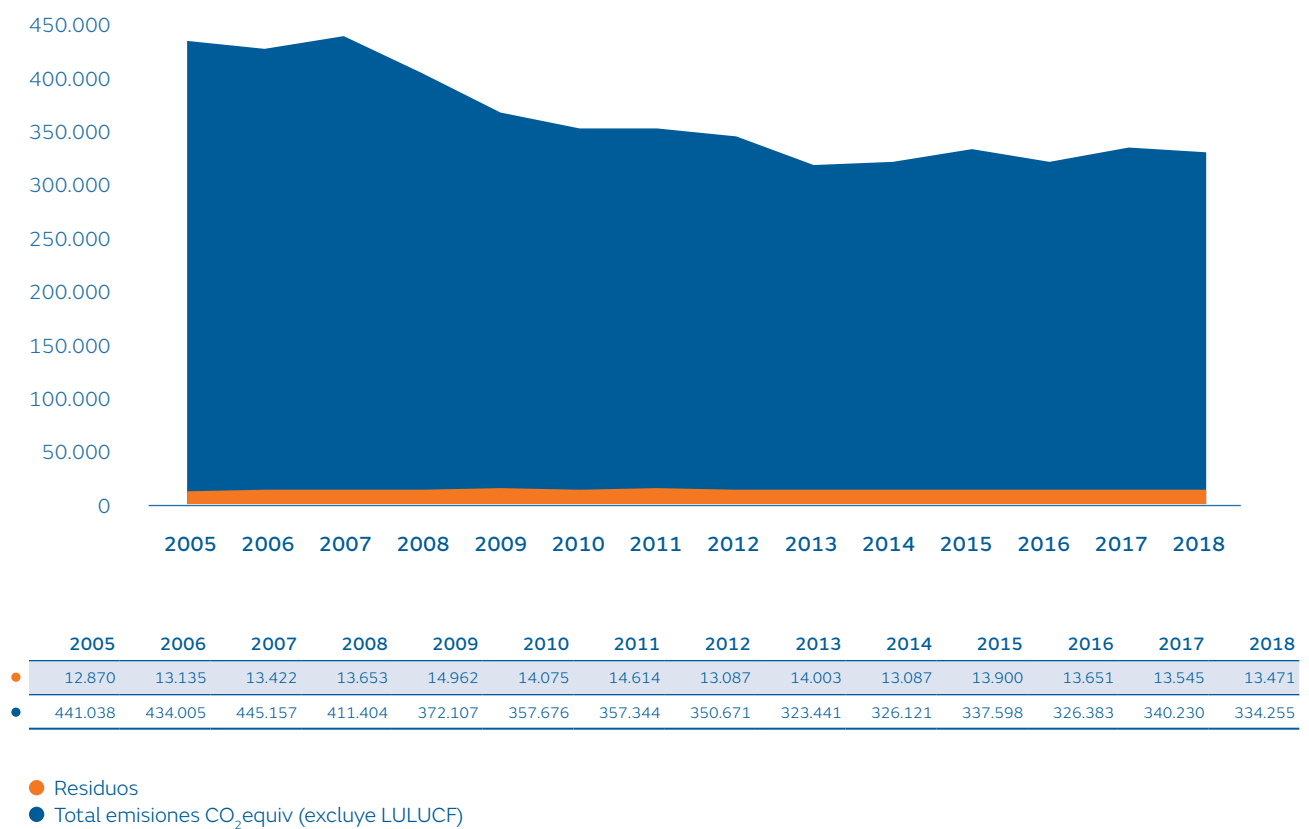
¹¹ Parte de este CH₄ generado es captado y utilizado como combustible por las propias plantas. Las emisiones provenientes de la quema del biogás recuperado sin valorización energética se reportan en esta categoría, mientras que aquellas recuperadas con valorización energética, son contabilizadas en el sector energía.

En términos agregados la representatividad de este sector a lo largo del periodo 2005-2018 es de un 3,8% de las emisiones totales.

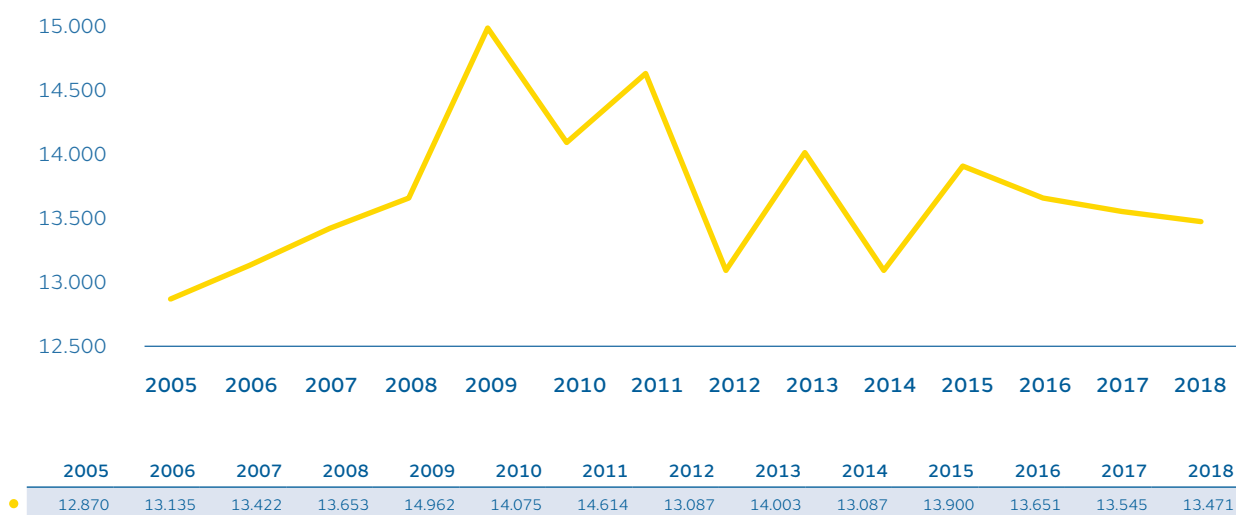
En 2018 la participación de las emisiones del sector residuos en el total nacional tienen un pequeño repunte ascendiendo al 4% de las emisiones totales en 2018.

Ilustración 85:

Evolución de las emisiones GEI (ktCO₂equiv) del sector residuos en el periodo 2005-2018 respecto al total de las emisiones



Fuente: MITECO

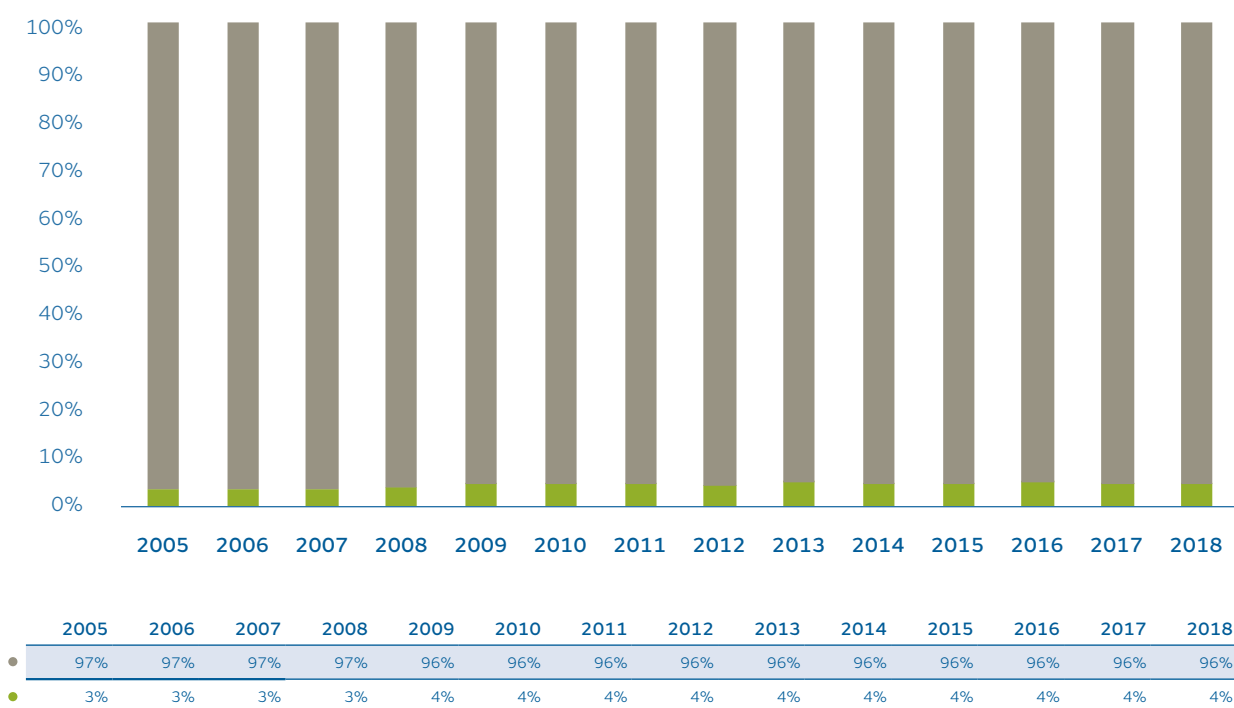
Ilustración 86:Evolución de las emisiones GEI (ktCO₂equiv) del sector residuos en el periodo 2005-2018

● Residuos

Fuente: MITECO

Ilustración 87:

Participación del sector residuos en las emisiones totales de GEI (%) para el periodo 2005-2018



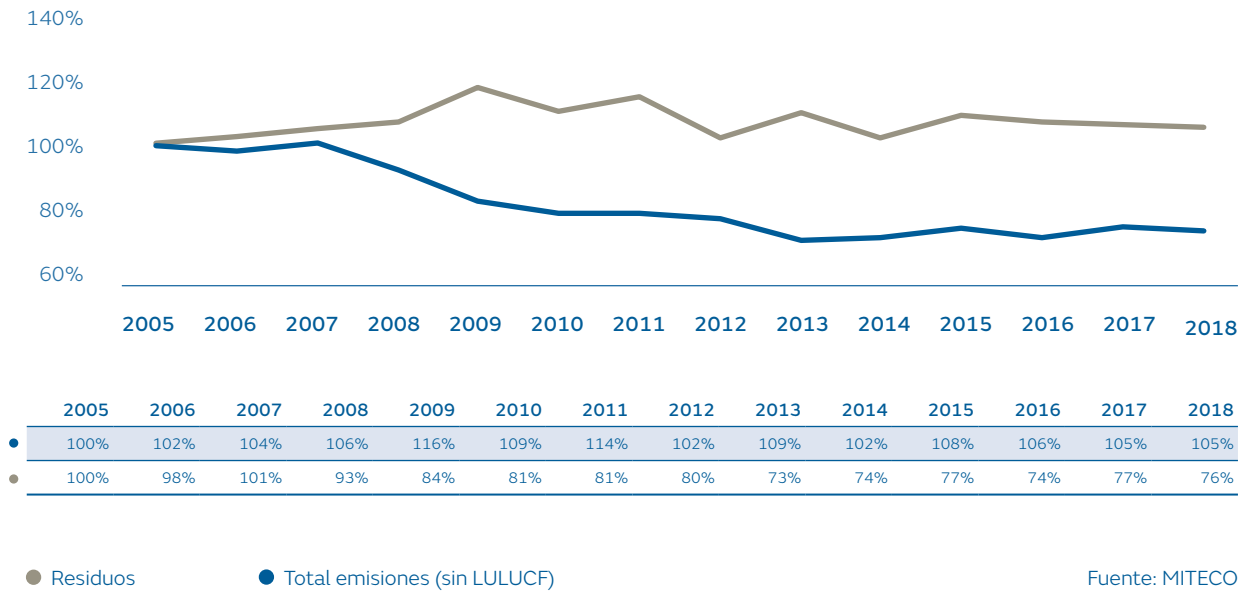
● Resto Emisiones INGEI

● Residuos

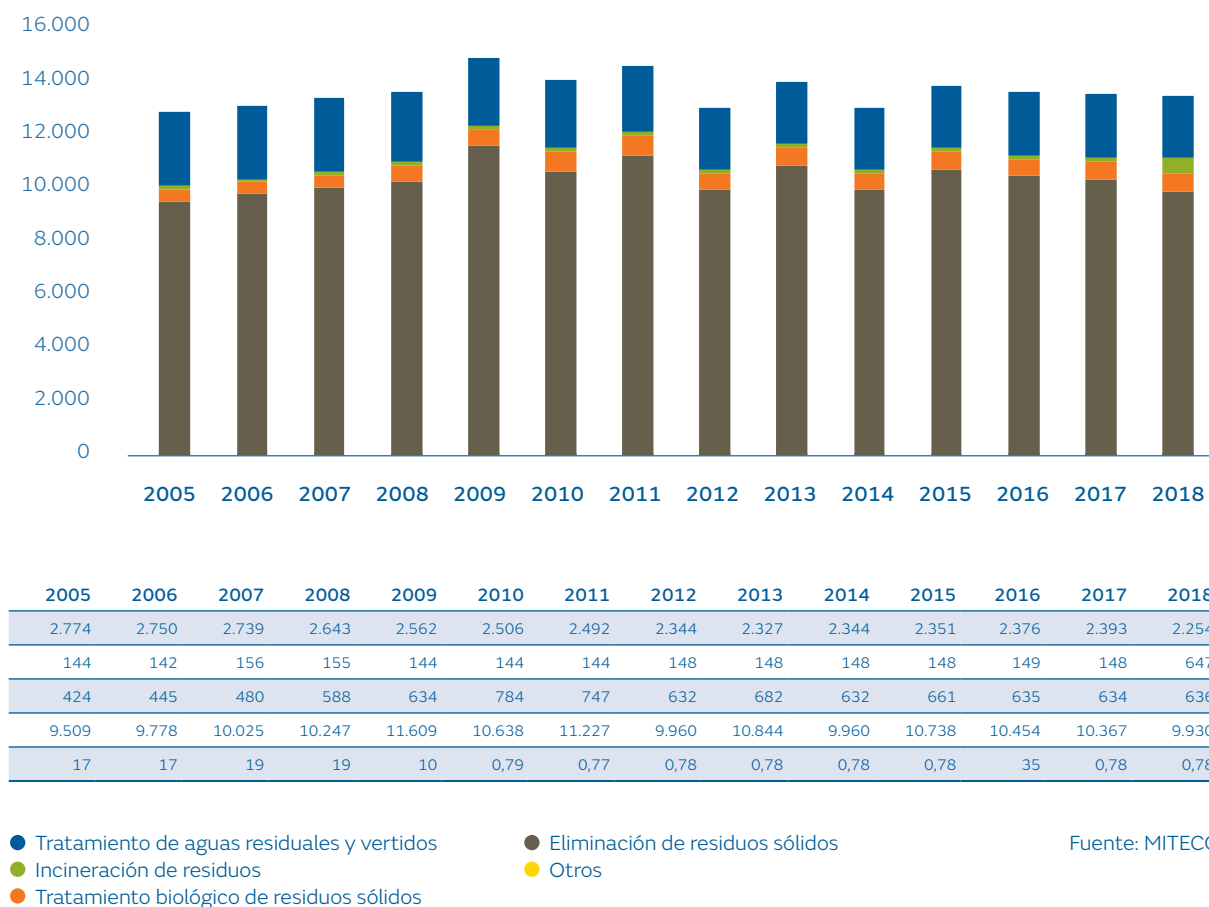
Fuente: MITECO

Ilustración 88:

Evolución emisiones GEI en el sector residuos en el periodo 2005-2018. Base 100. Año base 2005=100%



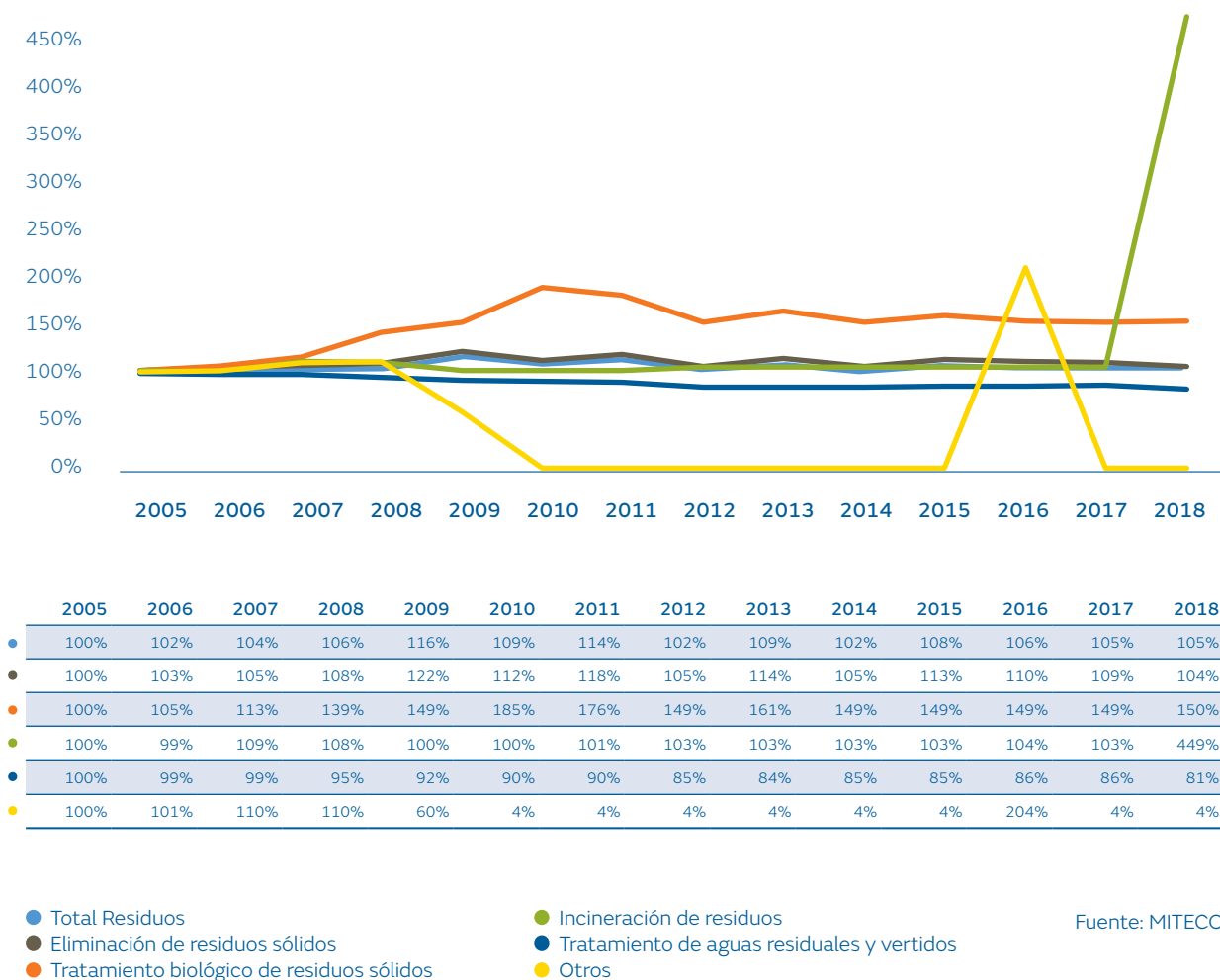
A lo largo del periodo analizado es posible identificar un incremento en las emisiones del sector residuos de un 4,7% en 2018 respecto a los valores de 2005.

Ilustración 89:Evolución de las emisiones GEI (ktCO₂equiv) por tipo de fuente en el periodo 2005-2018

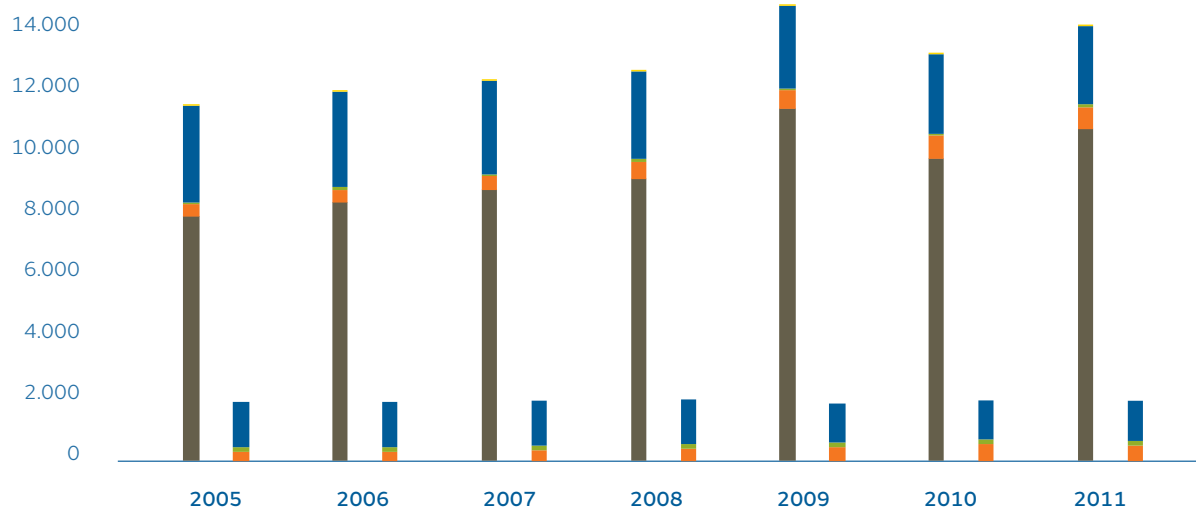
En 2018 las emisiones del sector estuvieron dominadas en un 74% por las emisiones procedentes de la eliminación de residuos sólidos, seguido de las vinculadas al tratamiento de aguas residuales cuyo porcentaje fue del 17% de las emisiones del sector, seguidas de lejos por las emisiones ligadas a la incineración de residuos y tratamiento biológico de los residuos, con un 5% respectivamente.

Ilustración 90:

Evolución emisiones GEI en el sector residuos¹² por tipo de fuentes en el periodo 2005-2018. Base 100.
Año base 2005=100%



¹² La grafica correspondiente a la categoría “otros” presenta un acentuado repunte en 2016 como consecuencia del incendio del vertedero de neumáticos de Seseña (Toledo).

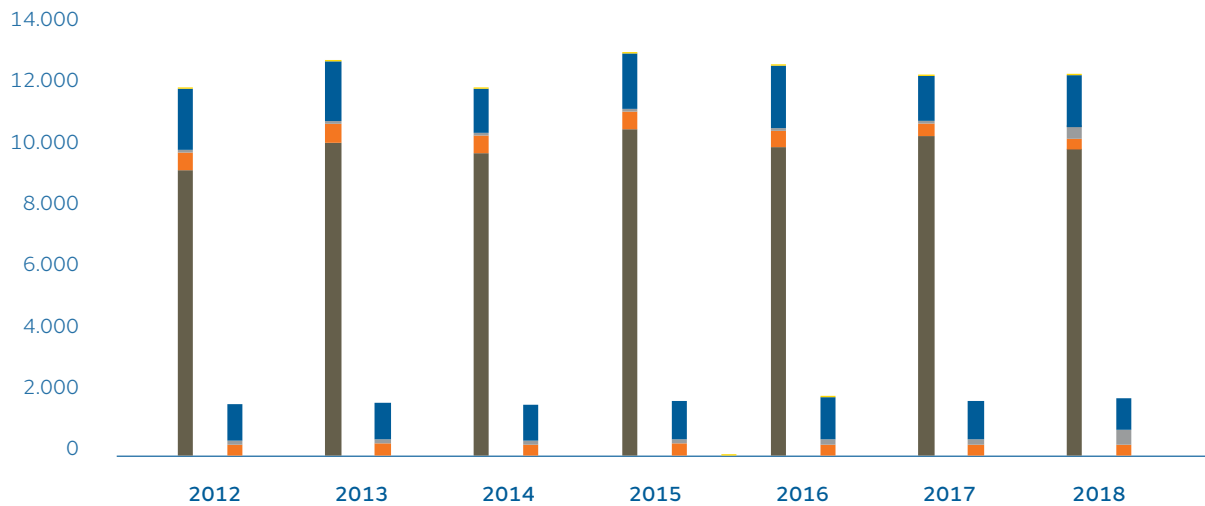
Ilustración 91:Evolución de las emisiones GEI (ktCO₂equiv) por tipo de fuente y tipo de GEI en el periodo 2005-2018

	2005			2006			2007			2008			2009			2010			2011		
	CO2	CH4	N2O	CO2	CH4	N2O	CO2	CH4	N2O	CO2	CH4	N2O	CO2	CH4	N2O	CO2	CH4	N2O	CO2	CH4	N2O
●	1.873	901	-	1.857	892	-	1.820	199	-	1.705	937	-	1.620	942	-	1.547	959	-	1.525	966	-
●	0,84	51	92	-	51	91	-	51	105	-	50	104	-	50	94	-	50	94	-	50	94
●	-	248	176	-	260	185	-	280	919	-	344	244	-	373	261	-	460	324	-	440	307
●	-	9.509	-	-	9.778	-	-	10.025	-	-	10.247	-	-	11.609	-	-	10.638	-	-	11.227	-
●	-	17	-	-	17	-	-	19	-	-	19	-	-	10	-	-	0,79	-	-	0,77	-

● Tratamiento de aguas residuales y vertidos
 ● Incineración de residuos
 ● Tratamiento biológico de residuos sólidos

● Eliminación de residuos sólidos
 ● Otros

Fuente: MITECO



	2012			2013			2014			2015			2016			2017			2018		
	CO2	CH4	N2O	CO2	CH4	N2O	CO2	CH4	N2O	CO2	CH4	N2O	CO2	CH4	N2O	CO2	CH4	N2O	CO2	CH4	N2O
●	-	1.384	960	-	1.364	962	-	1.384	960	-	1.390	960	-	1.413	962	-	1.427	965	-	1.453	801
●	-	50	97	-	50	98	-	50	97	-	50	97	-	50	98	-	50	98	-	321	326
●	-	383	248	-	410	271	-	383	248	-	400	261	-	378	256	-	378	256	-	380	256
●	-	9.960	-	-	10.844	-	-	9.960	-	-	10.738	-	-	10.454	-	-	10.367	-	-	9.930	-
●	-	0,78	-	-	0,78	-	-	0,78	-	-	0,78	-	27	7	1	-	0,78	-	-	0,78	-

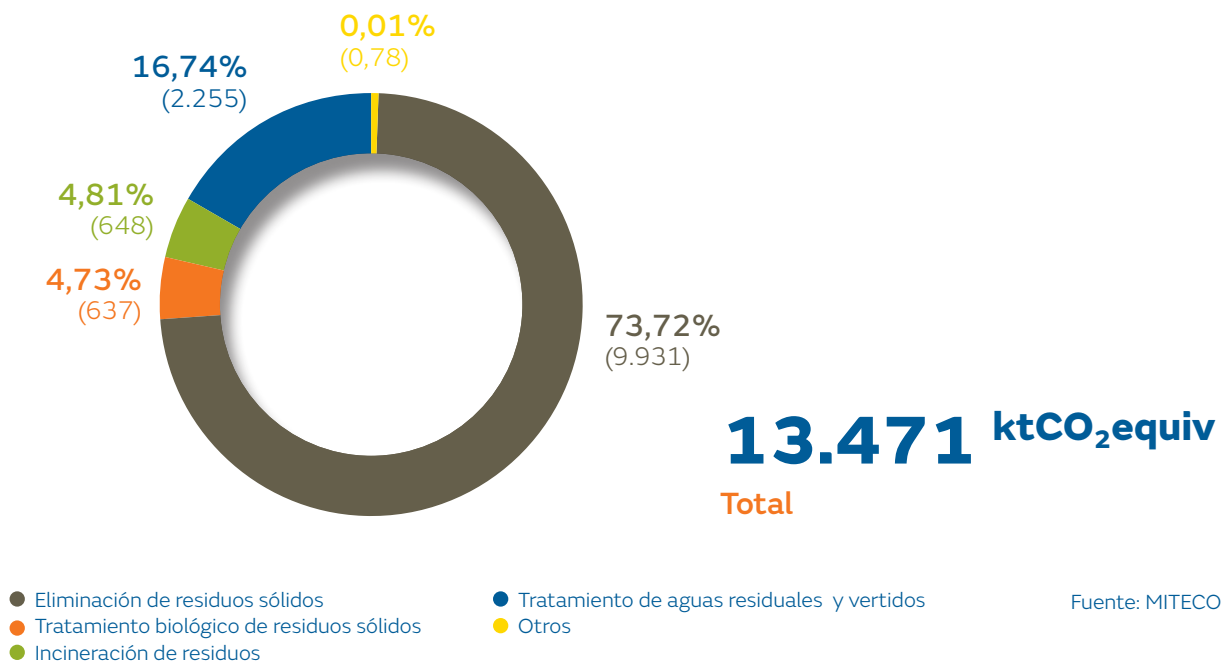
- Tratamiento de aguas residuales y vertidos
- Incineración de residuos
- Tratamiento biológico de residuos sólidos
- Eliminación de residuos sólidos
- Otros

Fuente: MITECO

Puede observarse a lo largo de la serie histórica que la mayoría de las emisiones GEI de las fuentes del sector residuos se producen en forma de metano (CH_4).

Ilustración 92:

Distribución de las emisiones de GEI (ktCO₂equiv y %) por tipo de actividad en el sector residuos en el año 2018



12.

Evolución de
las emisiones
cubiertas bajo
el Régimen de
Comercio de
Derechos de
Emisión (RCDE)

Evolución de las emisiones cubiertas bajo el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión (RCDE)

El régimen comunitario de comercio de derechos de emisión se instaura a partir del 1 de enero de 2005 y es aplicable a las emisiones de CO₂ procedentes de instalaciones que desarrollen las actividades en sectores específicos que incluyen grandes focos de emisión y atendiendo a umbrales de capacidad. En la actualidad, este régimen regula en España aproximadamente 1.100 instalaciones, distribuidas en diferentes sectores y engloba un 45% de las emisiones totales nacionales de todos los gases de efecto invernadero.

De manera resumida, las actividades cubiertas por el RCDE son:

Actividades energéticas

- Instalaciones de combustión con una potencia térmica nominal superior a 20 MW.
- Refinerías de hidrocarburos.
- Coquerías.

Producción y transformación de metales férreos

- Instalaciones de calcinación o sinterización de minerales metálicos incluido el mineral sulfurado.
- Instalaciones para la producción de arrabio o de acero (fusión primaria o secundaria).

Industrias minerales

- Instalaciones de fabricación de:
 - cemento sin pulverizar ("clinker").
 - cal.
- Instalaciones de fabricación de vidrio.
- Instalaciones para la fabricación de productos cerámicos.

Otras actividades

- Pasta de papel a partir de madera o de otras materias fibrosas.
- Papel y cartón.

Aviación (a partir del 1 de enero de 2012)

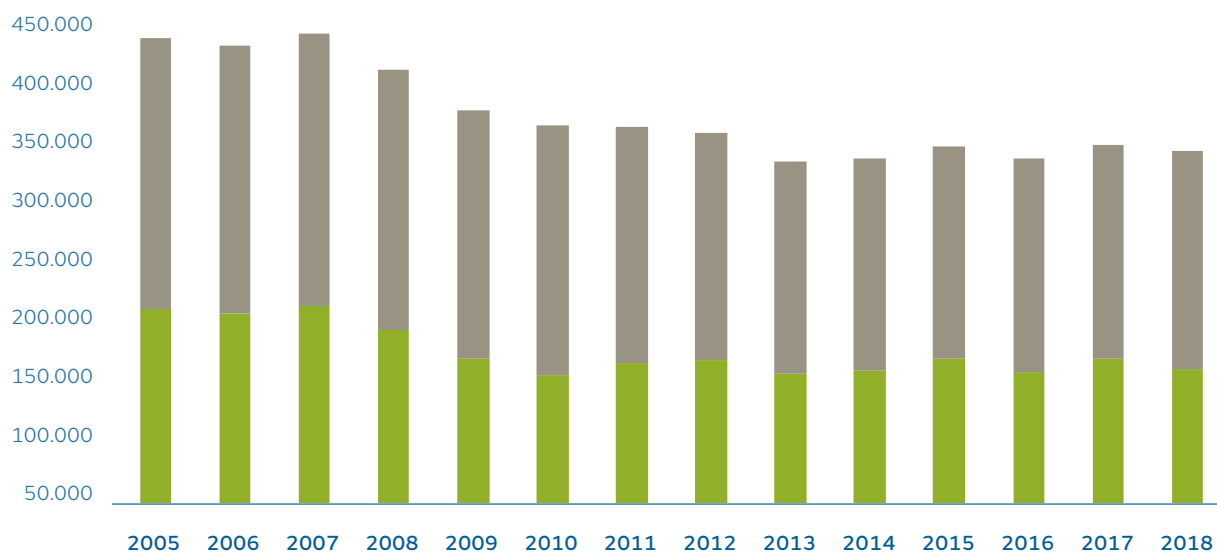
Como regla general, se encuentran incluidos en el ámbito de aplicación de la normativa europea de RCDE todos los vuelos con origen o destino en un aeropuerto comunitario ¹³.

¹³ Debido a las características de este sector sus emisiones son analizadas de manera independiente en un gráfico individualizado.

Las emisiones de GEI a escala nacional se distribuyen entre los sectores y actividades incluidos en el RCDE y los denominados “**sectores difusos**” que abarcan las actividades no sujetas al comercio de derechos de emisión. Forman parte de esta categoría de sectores difusos, actividades tales como:

- Residencial, comercial e institucional.
- Transporte.
- Agrícola y ganadero.
- Gestión de residuos.
- Gases fluorados.
- Industria no sujeta al comercio de emisiones.

Es necesario señalar que no hay una correspondencia directa entre, por un lado, los sectores del INGEI, y por otro los sectores a los que aplica el RCDE y los que quedan fuera de él (o difusos). Es por ello que los análisis deben realizarse por separado.

Ilustración 93:Evolución emisiones GEI (ktCO₂equiv) de los sectores RCDE y los sectores difusos para el periodo 2005-2018

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
●	257.410	254.294	258.605	247.944	235.171	236.193	224.667	215.051	200.633	201.269	200.328	202.827	203.912	206.881
●	183.627	179.711	186.552	163.459	136.935	121.483	132.676	135.620	122.808	124.851	137.270	123.556	136.318	127.373

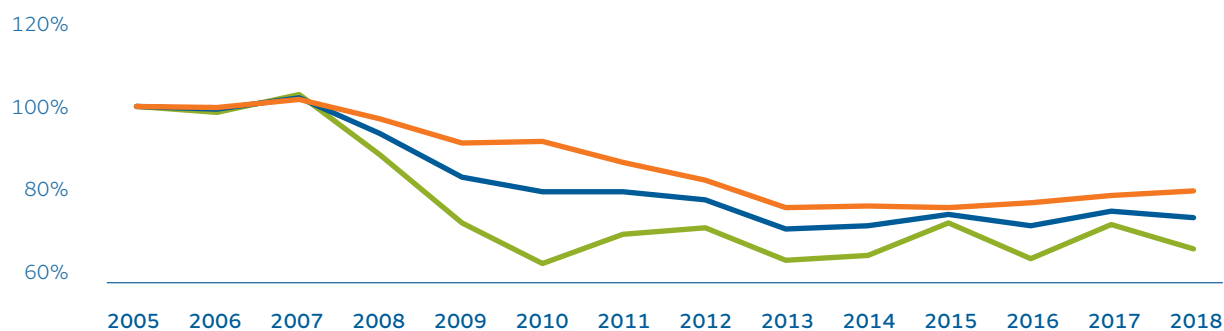
● Sectores difusos
● Sectores RCDE

Fuente: MITECO

Siguiendo el gráfico se puede observar cómo mientras que, en 2005, los sectores difusos representaban el 58% de las emisiones, en 2018 este porcentaje se ha incrementado hasta un 62%. En sentido opuesto las emisiones de actividades incluidas en el RCDE han pasado de representar el 42% de las emisiones totales nacionales en 2005 al 38% en 2018.

Ilustración 94:

Evolución emisiones de los sectores RCDE y los sectores difusos para el periodo 2005-2008. Base 100.
Año base 2005=100%



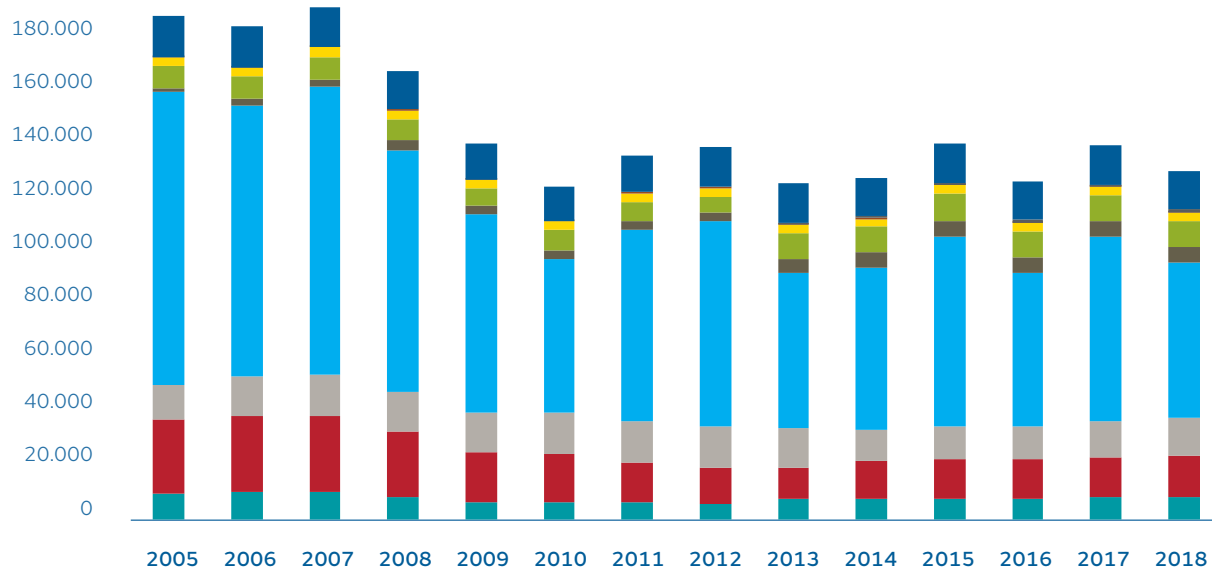
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
● Emisiones Totales Inventario	100%	98%	101%	93%	84%	81%	81%	80%	73%	74%	77%	74%	77%	76%
● Sectores RCDE	100%	98%	102%	89%	75%	66%	72%	74%	67%	68%	75%	67%	74%	69%
● Sectores difusos	100%	99%	100%	96%	91%	92%	87%	84%	78%	78%	78%	79%	79%	80%

● Emisiones Totales Inventario ● Sectores difusos
● Sectores RCDE

Fuente: MITECO

Las emisiones de los sectores RCDE han pasado de 183,627 millones de tCO₂ en 2005 a 127,373 en 2018, lo que implica una reducción de aproximadamente el 30%.

La reducción de emisiones en los sectores difusos a lo largo del periodo es menos enérgica, situándose en el entorno del 20% desde el comienzo de la serie histórica.

Ilustración 95:Evolución de las emisiones GEI (ktCO₂equiv) de los sectores incluidos en el RCDE, para el periodo 2005-2018

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
●	14.790	14.840	14.470	13.930	13.040	12.570	13.370	14.390	14.240	14.090	14.350	14.290	14.000	14.200
●	-	-	-	-	-	-	-	-	930	850	840	850	890	870
●	70	40	50	170	150	170	180	140	120	120	110	120	130	140
●	3.290	3.390	3.410	3.370	3.030	3.270	3.230	3.170	3.100	2.880	3.000	2.950	3.000	3.010
●	7.940	8.010	8.110	7.740	6.180	7.230	6.810	6.100	9.580	9.390	10.180	9.790	9.570	9.960
●	1.650	2.420	2.690	3.420	3.100	3.200	3.180	2.910	5.070	5.490	5.620	5.540	5.530	5.590
●	106.710	98.810	104.890	88.040	72.060	55.660	69.560	74.910	56.040	58.910	69.290	55.560	66.890	56.540
●	12.220	14.470	15.170	14.810	14.930	15.260	15.060	14.590	14.380	11.710	11.660	11.910	13.350	13.550
●	27.380	27.370	27.470	23.400	18.220	17.760	15.030	13.730	11.810	13.920	14.540	14.820	14.770	15.160
●	9.580	10.370	10.300	8.570	6.230	6.370	6.250	5.670	7.530	7.490	7.680	7.720	8.180	8.370

- Refino de Petróleo
- Producción de hidrógeno
- Producción de Coque/negro de humo
- Papel /Pasta de papel
- Metales y Siderurgia
- Industria química
- Generación de electricidad ⁽¹⁾

- Cogeneración y otra combustión
- Cemento
- Cal / vidrio / cerámica / yeso

Fuente: MITECO

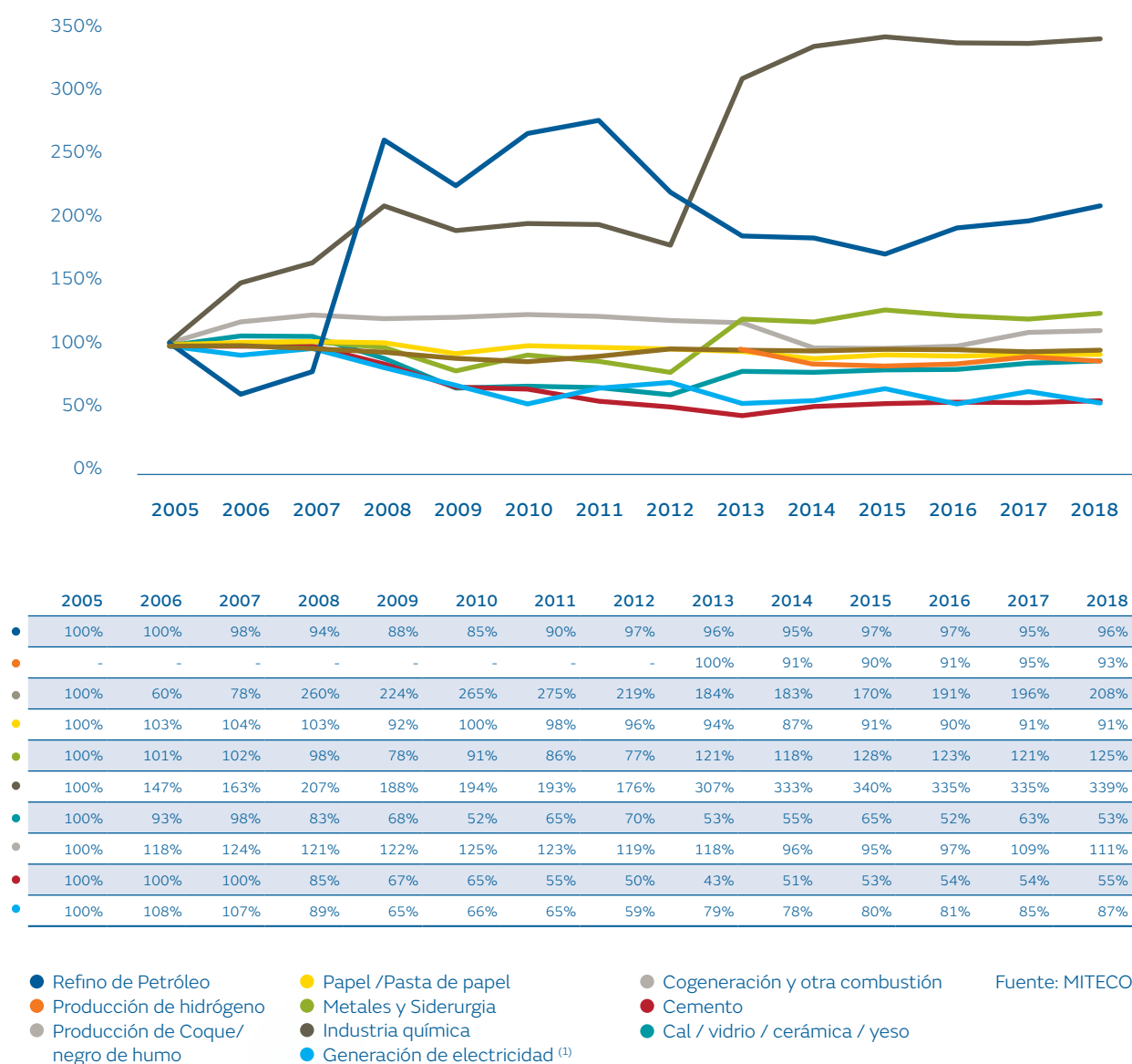
La generación de electricidad con fuentes fósiles representa el mayor porcentaje de las emisiones incluidas en el RCDE, con un valor agregado para todo el periodo de un 51%, y de manera especial la generación de electricidad en instalaciones de carbon constituye el 32% de las emisiones del periodo.

⁽¹⁾ Denominado " Producción pública de electricidad y calor" en el Inventario Nacional.

Tal y como se puede observar en la gráfica adjunta, el crecimiento respecto a los valores de 2005 en algunos de los sectores ha sido muy acusado, sin embargo, dada su baja representatividad, dicho incremento no ha tenido implicaciones significativas en el total de emisiones incluidas en el RCDE.

Ilustración 96:

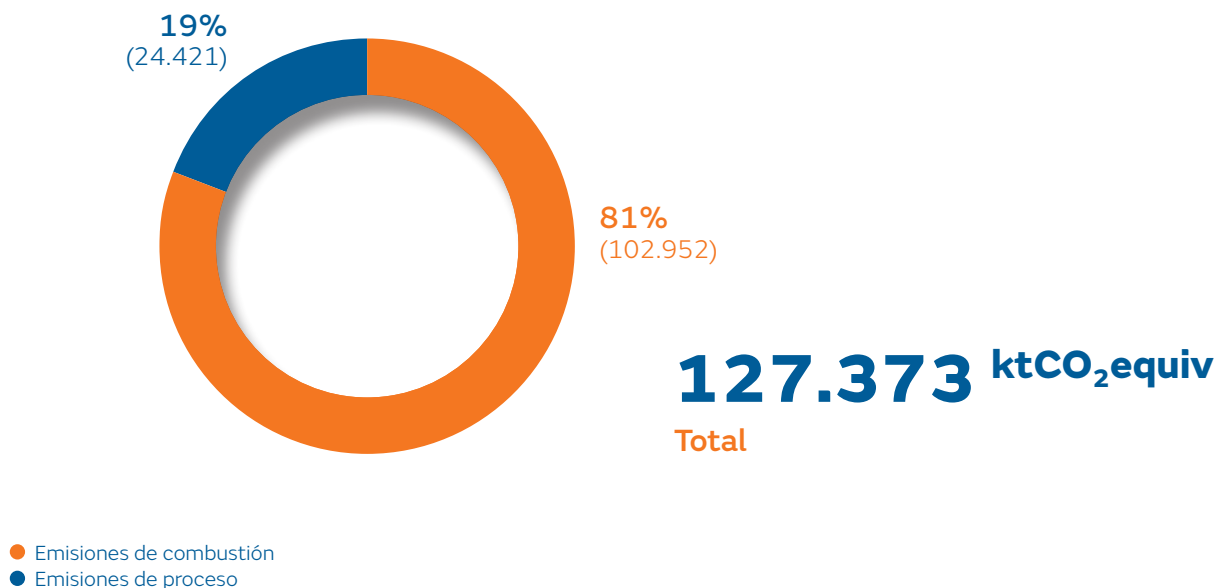
Evolución de las emisiones de los sectores incluidos en el RCDE, para el periodo 2005-2018. Base 100.
Año base 2005=100%



⁽¹⁾ Denominado " Producción pública de electricidad y calor" en el Inventario Nacional.

Ilustración 97:

Emisiones GEI (ktCO₂equiv y %) procedentes de uso de combustibles y emisiones de proceso incluidas en RCDE. Año 2018



Fuente: Elaboración propia a partir de datos contenidos en cuestionario sobre la aplicación de la directiva 2003/87/CE (Eionet-Central Data Repository) y cuadros emisiones verificadas 2018 MITECO

Las emisiones de GEI incluidas el RCDE cubren tanto las emisiones por consumo de combustibles como las emisiones de proceso. Tomando los datos de 2018, las emisiones de origen energético suponen aproximadamente el 81% del total de emisiones verificadas, frente al 19% cuyo origen se encuentra principalmente en los procesos industriales.

Anexos

Anexos

Anexo 1. Consumo de energía primaria y energía final en España.....	143
Anexo 2. Consumo de energía en el sector residencial.....	153
Anexo 3. Emisiones de la ganadería en España.....	159
Anexo 4. Régimen de comercio de derechos de emisión.....	163

Anexo 1.

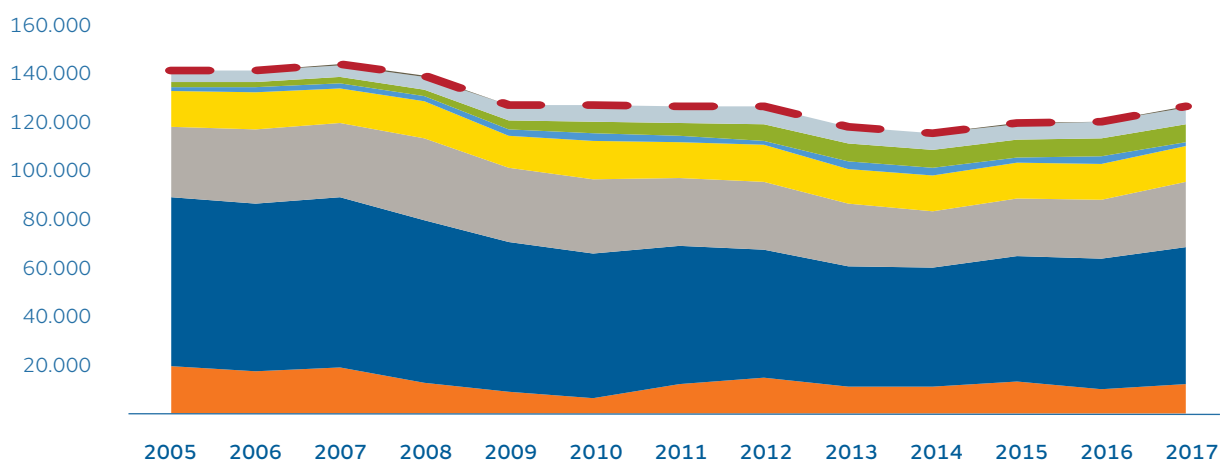
Consumo de
energía primaria
y energía final
en España

Consumo de energía primaria y energía final en España

Los datos empleados para realizar el análisis del consumo de energía primaria en España provienen de dos fuentes: el Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITECO). La serie completa disponible se corresponde con el periodo 2005 – 2017 (no hay datos disponibles para 2018 en el momento de cerrar la edición de este Estudio).

Ilustración 98:

Evolución del consumo de energía primaria en España, por fuente de energía (ktep) 2005-2017



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
●	20.513	17.908	19.970	13.267	9.316	6.800	12.691	15.331	11.348	11.639	13.583	10.798	12.821
●	71.241	70.937	71.430	68.506	63.473	61.160	58.372	53.978	51.318	50.447	53.045	54.747	57.969
●	29.838	31.227	31.778	34.903	31.219	31.123	28.930	28.569	26.158	23.662	24.538	25.040	27.274
●	14.995	15.669	14.360	15.369	13.750	16.155	15.042	16.019	14.783	14.934	14.903	15.273	15.119
●	1.582	2.232	2.349	2.009	2.271	3.638	2.631	1.767	3.170	3.369	2.420	3.129	1.615
●	1.893	2.095	2.518	3.193	4.002	4.858	5.061	6.679	7.632	7.599	7.444	7.402	7.591
●	4.922	4.836	5.141	5.350	6.324	6.579	7.168	7.716	6.969	6.828	6.756	6.923	7.303
●	189	252	309	328	319	174	195	176	200	204	252	235	260
●	145.173	145.156	147.855	328	130.674	130.487	130.090	130.235	121.578	118.682	122.941	123.547	129.952

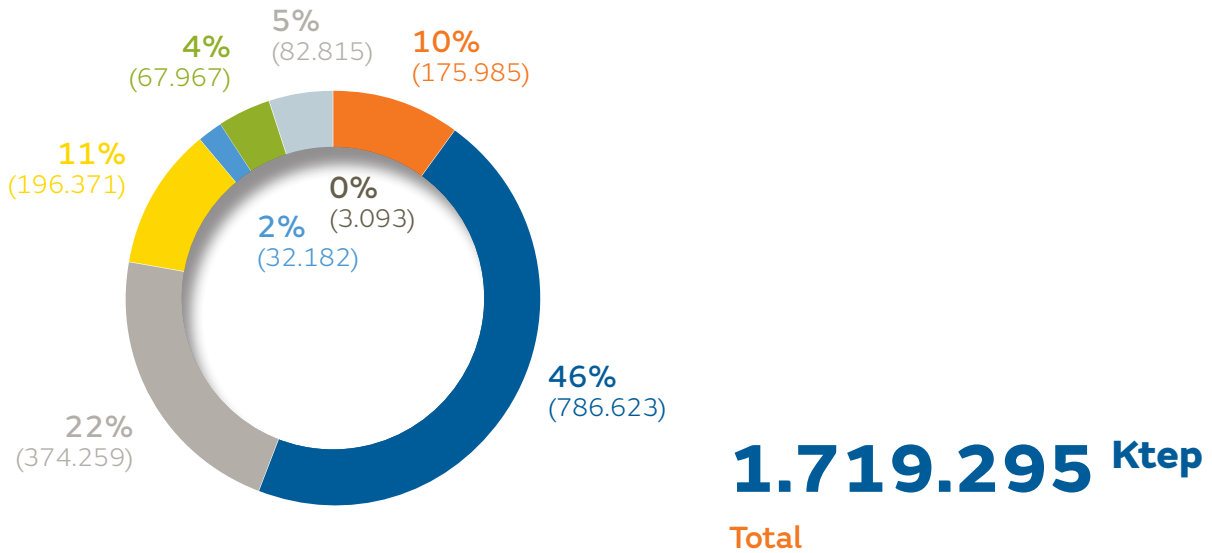
● Carbón ● Nuclear ● Biomasa, biocarb. y residuos renovables
 ● Petróleo ● Hidráulica ● Residuos no renovables
 ● Gas natural ● Eólica, Solar y Geotérmica ● Total

Fuente: MITECO

La energía primaria es aquella energía que no ha sido sometida a ningún proceso de transformación o conversión, se trata por tanto de la energía tal cual se encuentra en la naturaleza. El origen de la energía primaria puede ser renovable o no renovable y su consumo es una variable clave indicativa del perfil del país como consumidor de energía y emisor de gases a la atmósfera.

Ilustración 99:

Desglose del consumo en energía primaria para el conjunto del periodo 2005-2017 (ktep y %)



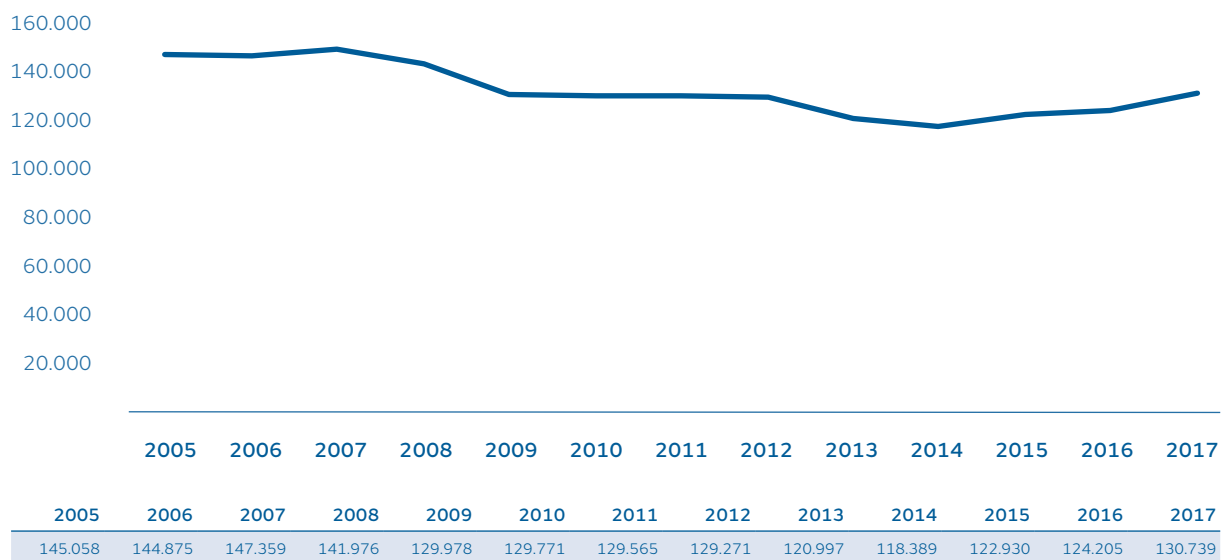
- Carbón
- Petróleo
- Gas natural
- Nuclear
- Hidráulica
- Eólica, Solar y Geotérmica
- Biomasa, biocarb. y residuos renovables
- Residuos no renovables

Fuente: MITECO

Tomando el conjunto del periodo analizado se puede comprobar como las fuentes predominantes son no renovables, en especial carbón, petróleo y gas natural, que representan algo más del 75% del consumo total. Es a partir de 2007 cuando las fuentes energéticas no emisoras aumentan su contribución, debido, entre otros factores, al fomento de las energías renovables.

Ilustración 100:

Evolución del consumo de energía primaria en España para el periodo 2005-2017 (ktep)



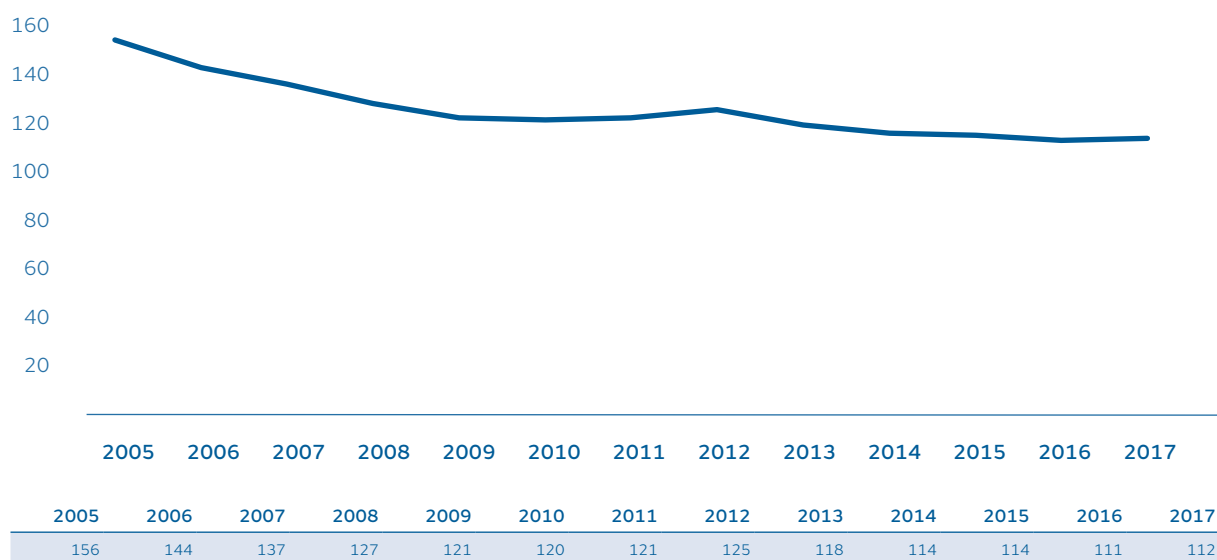
● Consumo de energía primaria en España

Fuente: MINETUR

El consumo de energía primaria es una variable indicativa del perfil del país como consumidor de energía y emisor de gases a la atmósfera, en este sentido se puede comprobar como la evolución del consumo de energía presenta una tendencia alineada con el crecimiento económico y la evolución de la población.

Ilustración 101:

Evolución de la intensidad en consumo de energía primaria de la economía española en el periodo 2005-2017 (tep/millón de euros)

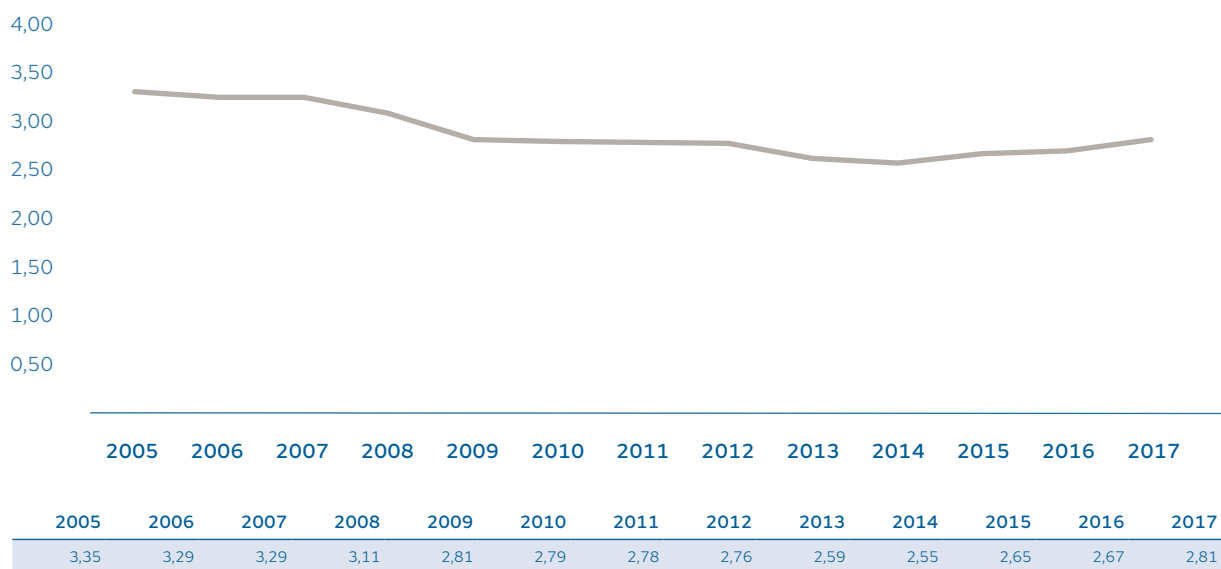


● Intensidad energía primaria (tep/millón de euros)

Fuente: MINETUR

Ilustración 102:

Evolución del consumo de energía primaria por habitante el periodo 2005-2017 (tep/habitante)

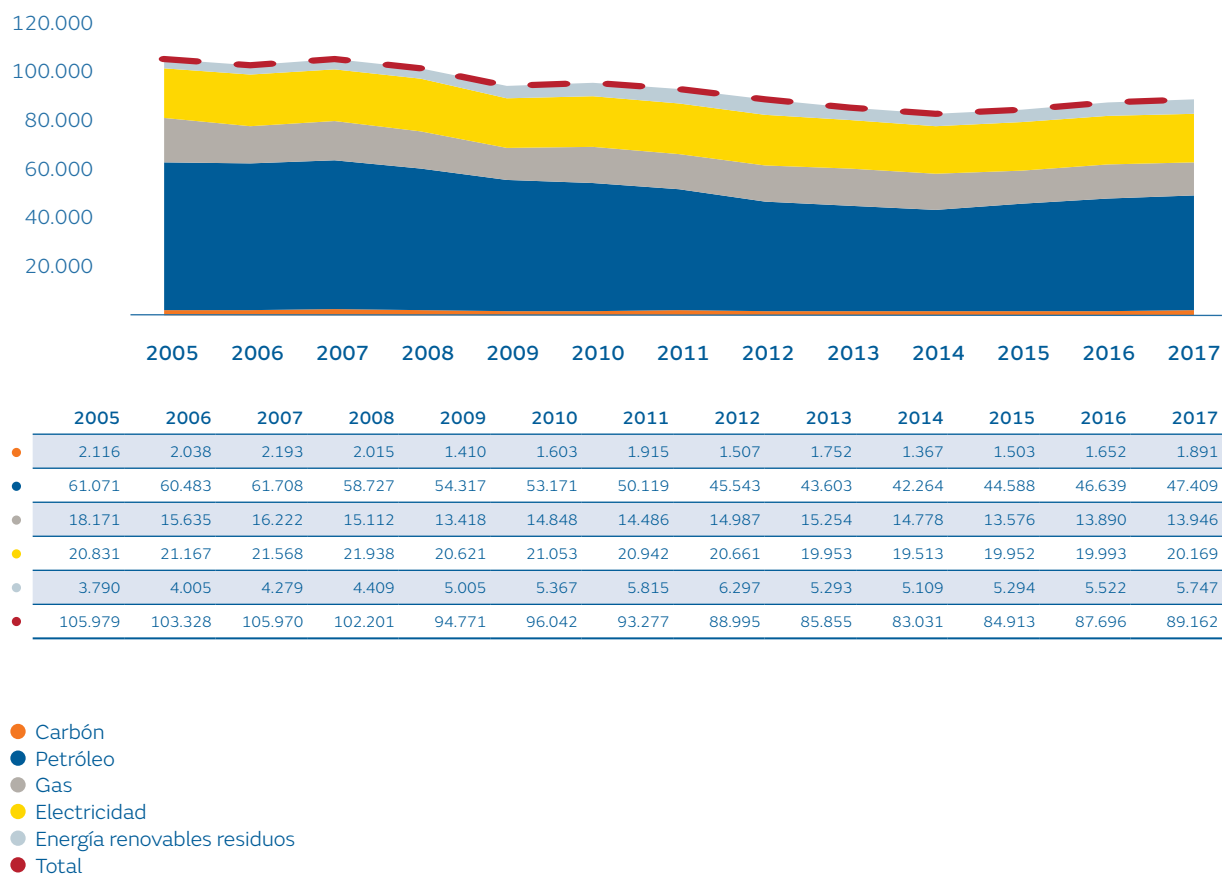


● Energía primaria per cápita (tep/habitante)

Fuente: MINETUR

Ilustración 103:

Evolución del consumo de energía final en España, por fuente de energía (ktep)

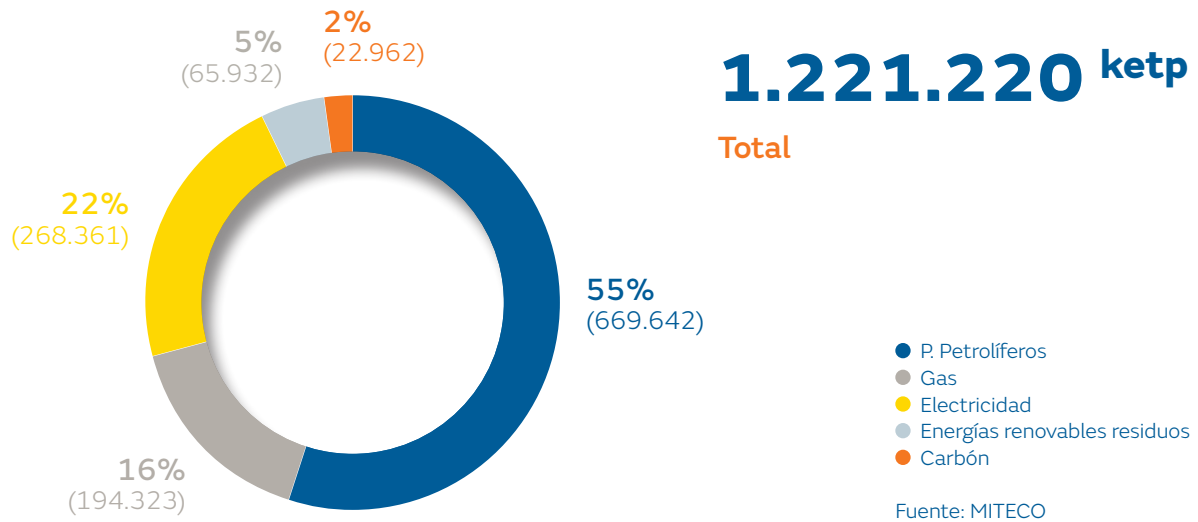


Fuente: MITECO

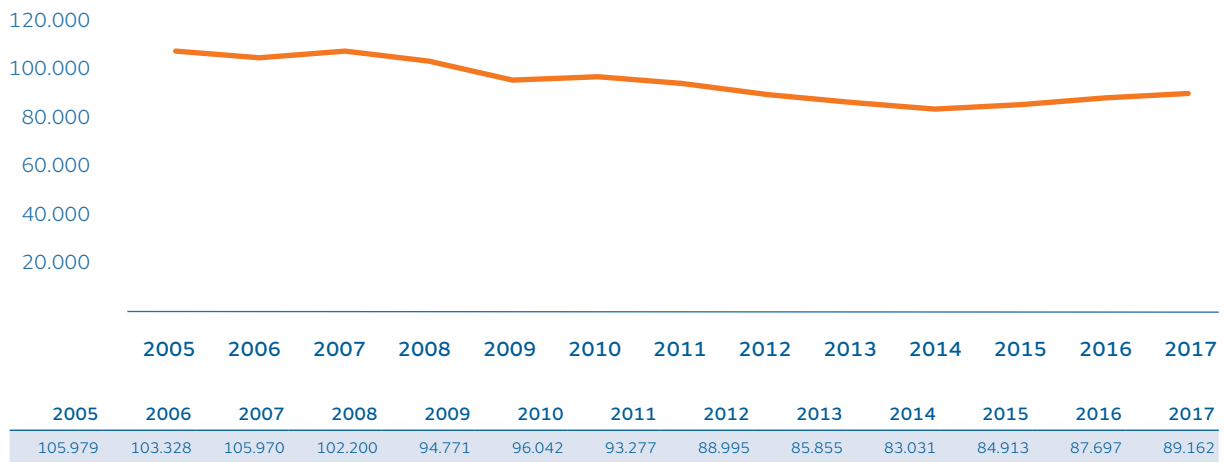
La energía final procede de la transformación y transporte de la energía contenida en los recursos naturales, ya sean de origen renovable o no renovable. Así la energía final puede definirse como la cantidad de recursos energéticos consumidos en los procesos que utilizan energía para la producción de bienes y servicios. En términos generales debido a la existencia de ineficiencias técnicas y pérdidas, el consumo de energía final es cuantitativamente menor que el de energía primaria.

Ilustración 104:

Desglose del consumo en energía final para el conjunto del periodo 2005-2017 (ketp)

**Ilustración 105:**

Evolución del consumo de energía final de la economía española en el periodo 2005-2017



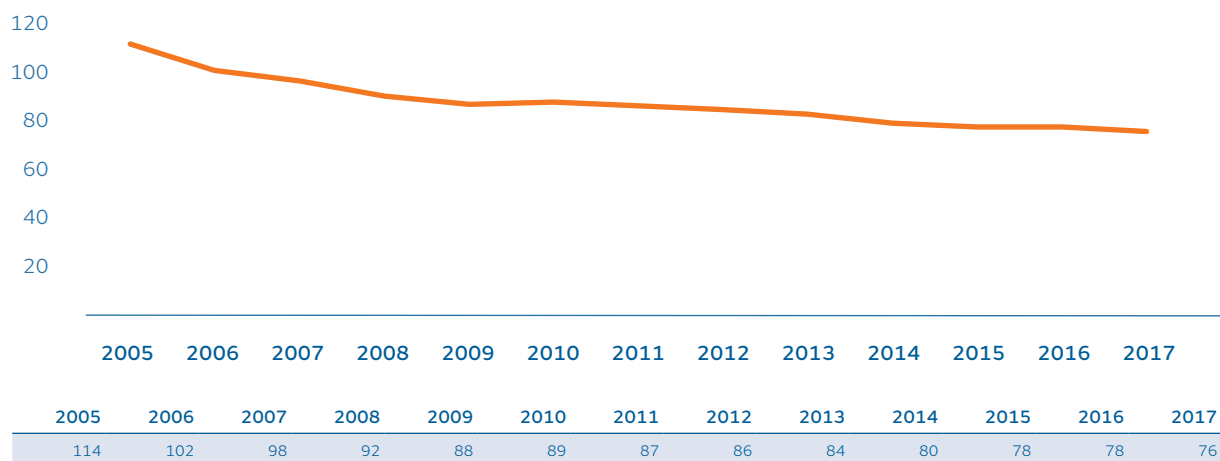
● Consumo de energía final en España

Fuente: MITECO

La evolución del consumo de energía final en la economía española implica una reducción de aproximadamente un 15% en el periodo 2005 - 2017. Es especialmente relevante destacar como en el año 2014 se produjo la contracción más importante del periodo en el consumo de energía final, fecha a partir de la cual dicho consumo se ha incrementado ligeramente de la mano de la recuperación económica.

Ilustración 106:

Evolución de la intensidad del consumo de energía final de la economía española en el periodo 2005-2017

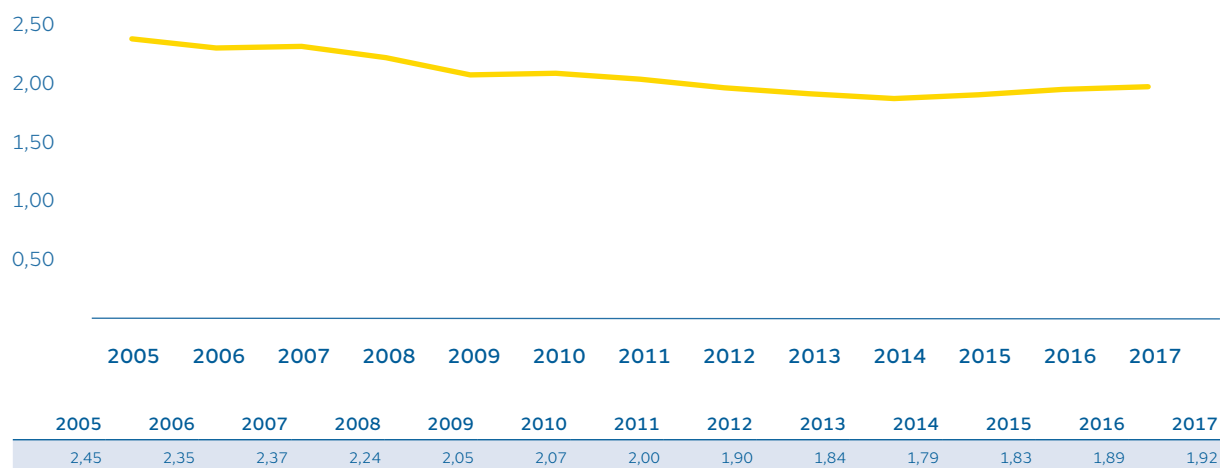


● Intensidad energía final (tep/millón de euros)

Fuente: MITECO

Ilustración 107:

Evolución del consumo de energía final per cápita en el periodo 2005-2017

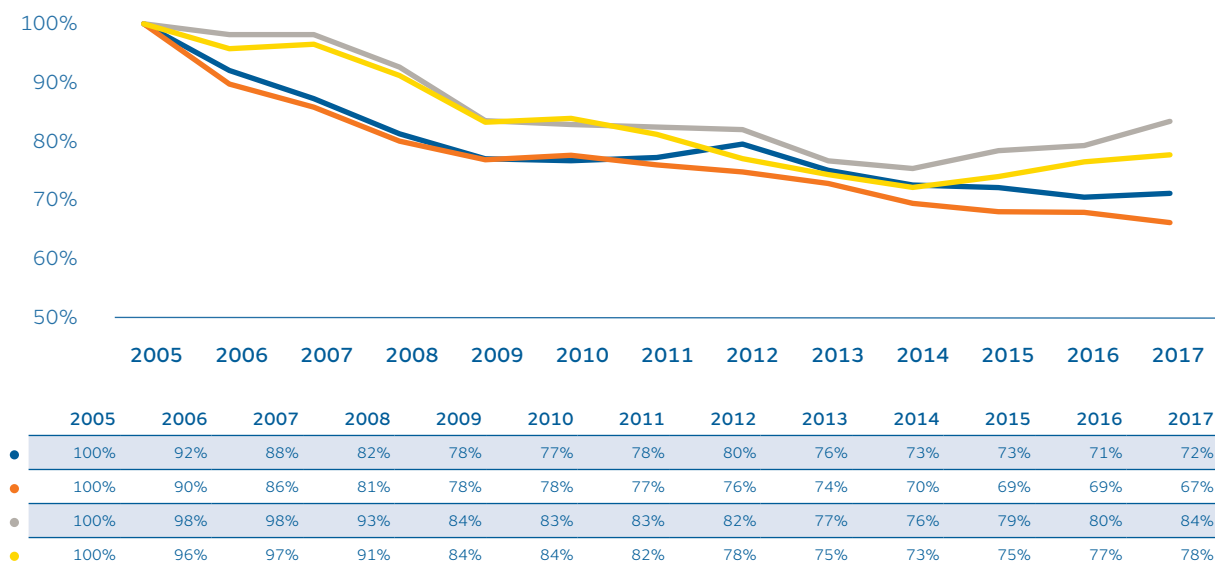


● Energía final per cápita (tep/habitante)

Fuente: MITECO

Ilustración 108:

Evolución de la intensidad en el consumo de energía primaria y final de la economía española en el periodo 2005-2017. Base 100. Año base 2005=100%



- Intensidad energía primaria (tep/millón de euros)
- Intensidad energía final (tep/millón de euros)
- Energía primaria per cápita (tep/habitante)
- Energía final per cápita (tep/habitante)

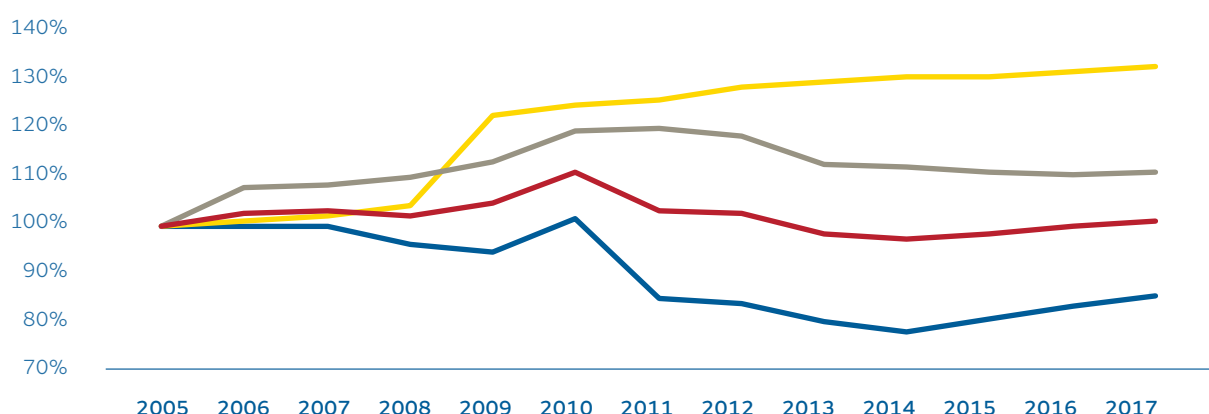
Anexo 2.

Consumo
de energía en
el sector
Residencial

Consumo de energía en el sector Residencial

Ilustración 109:

Evolución del consumo de energía en el sector residencial por tipo de fuentes de energía en el periodo 2005-2017. Base 100. Año base 2005=100%.



● Fuentes fósiles
● Fuentes térmicas renovables

● Electricidad
● Consumo total de energía

Fuente: MITECO-IDAE

Fuente: IDAE. A fecha de la realización de esta publicación solo están disponibles datos a 2017.

En términos de consumo de energía, se detecta a lo largo de la serie histórica una cierta estabilización en el consumo total de energía, con dos tendencias muy claras, por un lado una reducción del uso de fuentes fósiles y por otro lado un incremento en el consumo de electricidad (una ascenso ligeramente superior al 10%) y de fuentes renovables (con un incremento cercano al 30% desde 2005).

Ilustración 110:

Evolución del consumo de energía en el sector comercial-institucional por tipo de fuentes de energía en el periodo 2005-2018. Base 100. Año base 2005=100%.

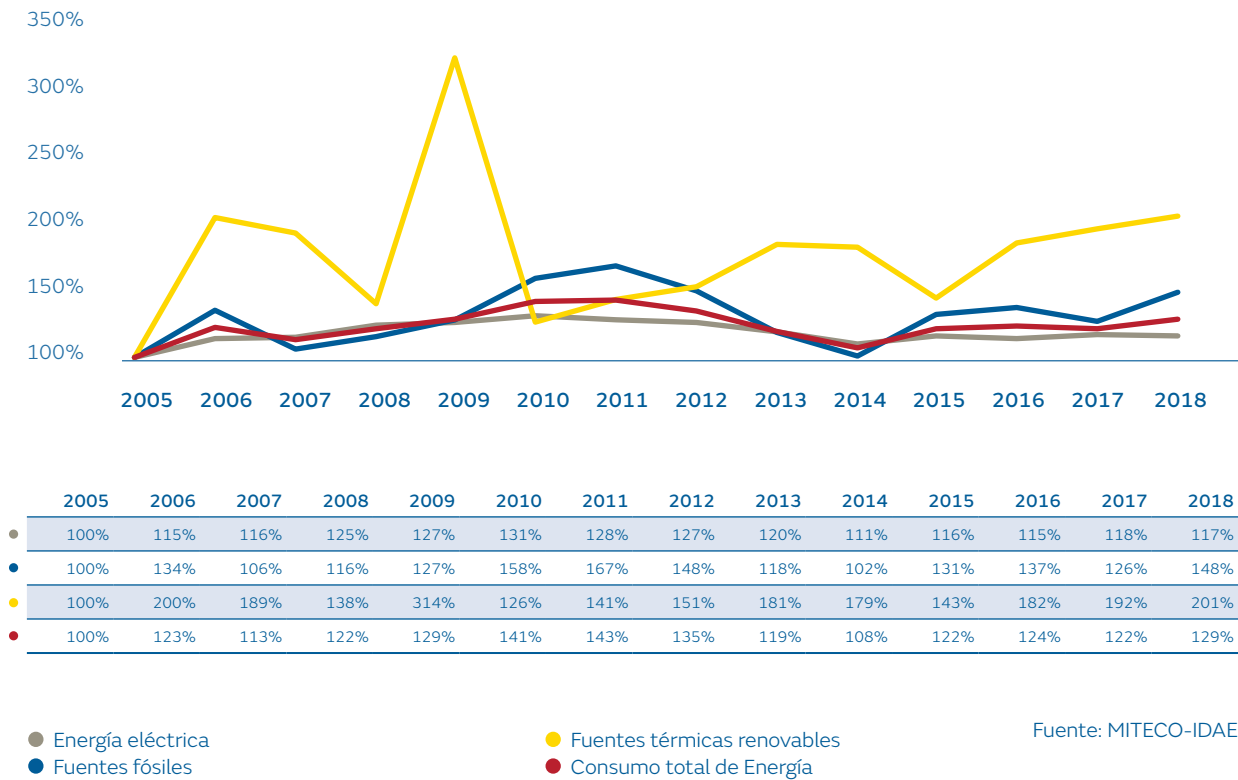


Ilustración 111:

Consumos de energía final por fuente de energía del sector residencial (%). Acumulado 2010-2017

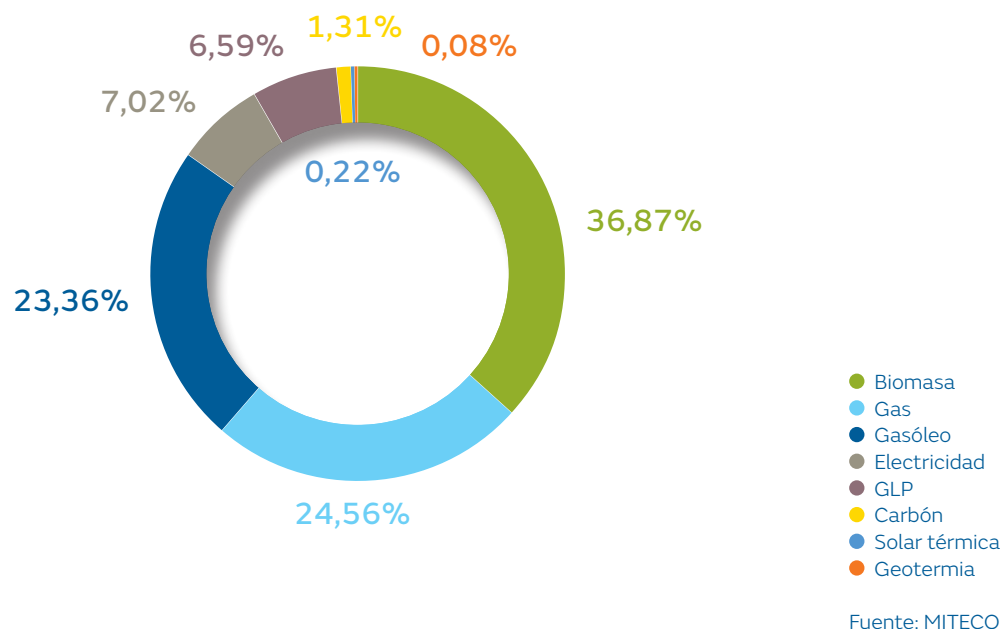


Ilustración 112:

Consumos de energía final por uso de energía del sector residencial (%). Acumulado 2010-2017

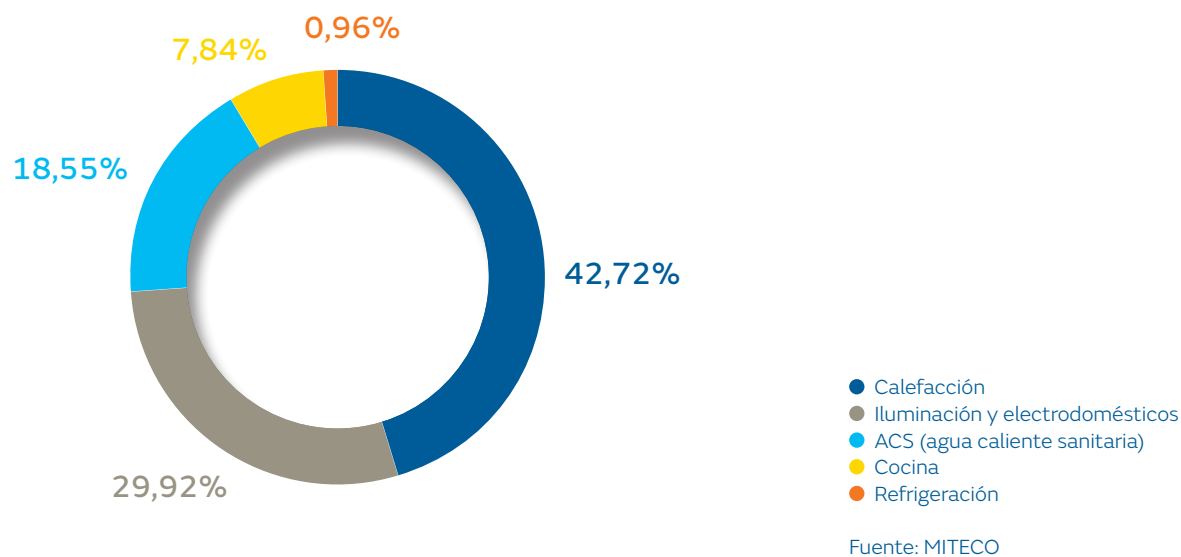
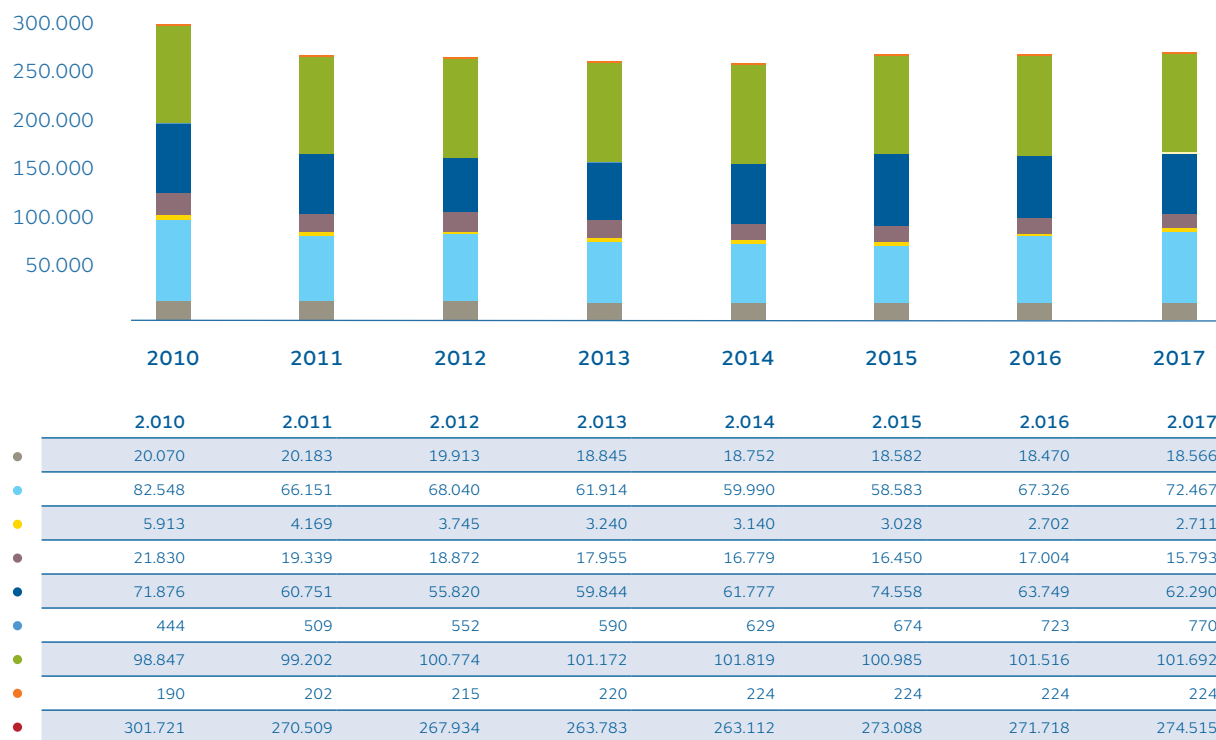


Ilustración 113:Consumos de energía final para calefacción en el sector residencial (TJ) ¹. evolución 2010-2017

- Electricidad
- Gas
- Combustibles sólidos
- GLP
- Gasóleo
- Solar térmica
- Biomasa
- Geotermia
- Total

Fuente: MITECO

Nota: Excluidos usos no energéticos

¹ El consumo para calefacción ha sido modelizado basándose en el estudio SPAHOUSEC I y en el "Manual de estadísticas de consumo energético en los hogares" (MESH). Los datos se refieren al consumo de los hogares tanto en viviendas principales como secundarias.

Anexo 3.

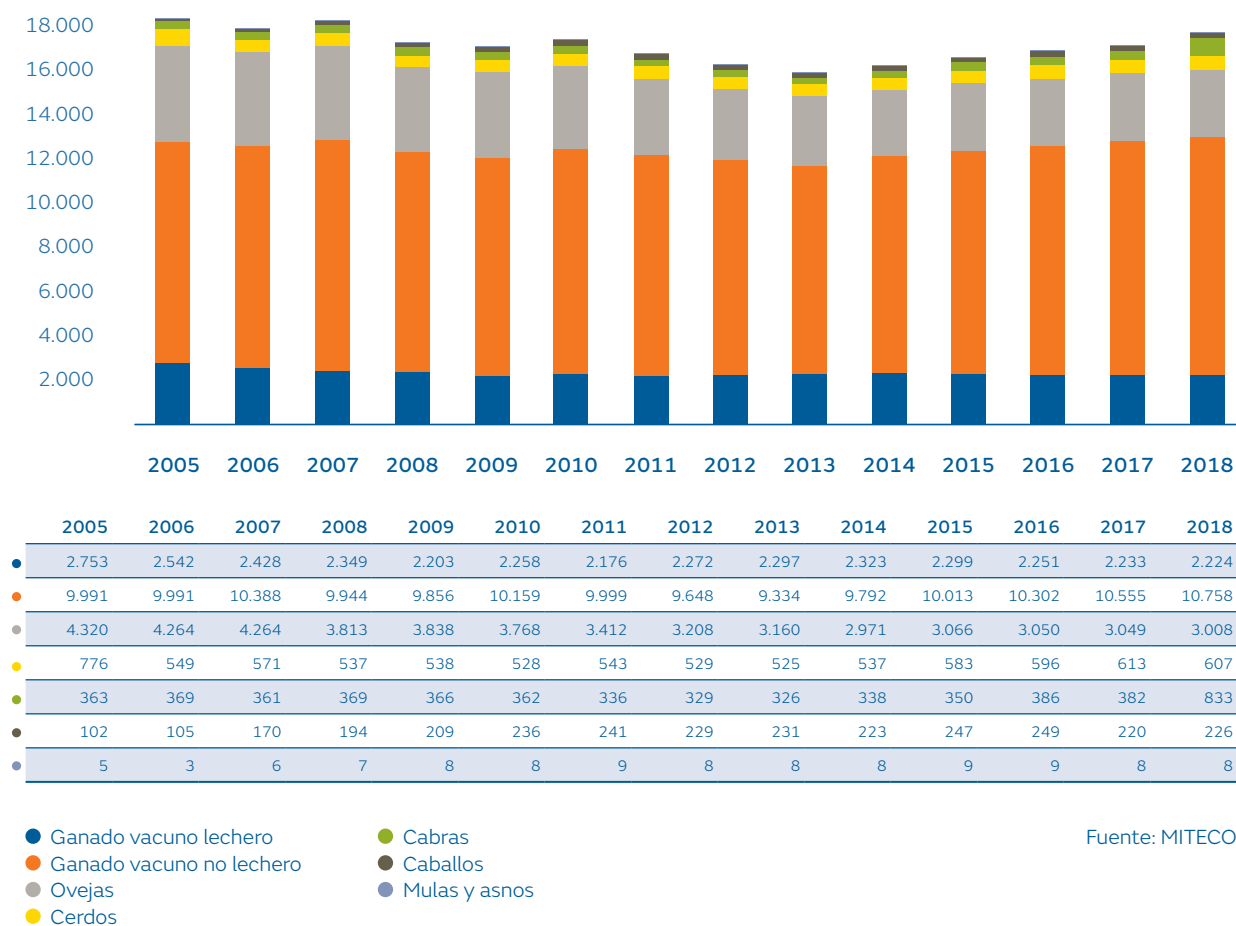
Emisiones de la ganadería en España

Emisiones de la ganadería en España

A continuación se muestran, a partir de los datos publicados por el MITECO en los inventarios nacionales de gases efecto invernadero, para la serie temporal 2005 - 2018, las emisiones específicas de GEI de la cabaña ganadera de España, tanto las referidas a las emisiones de metano (CH₄) por fermentación entérica en el tracto intestinal, como las emisiones GEI -indirectas de óxido nitroso (N₂O) y directas de metano – originadas por la gestión de los estiércoles y purines de la cabaña ganadera española.

Ilustración 114:

Evolución de la distribución de las emisiones GEI (ktCO₂equiv) por fermentación entérica de la ganadería por tipo de especie en el periodo 2005-2018.

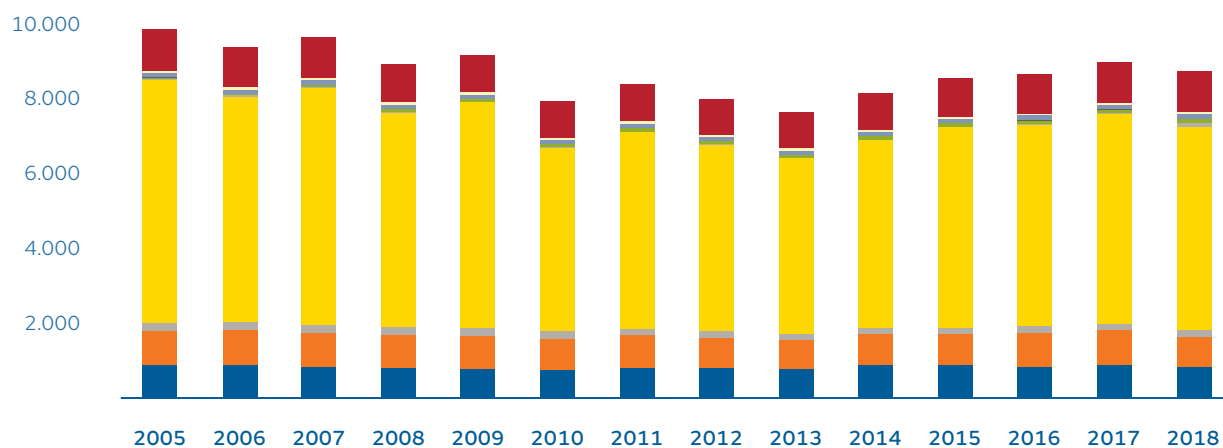


En relación con las emisiones de CH₄ como consecuencia de la fermentación entérica, se comprueba como las especies rumiantes (principalmente vacuno y ovino) presentan las mayores tasas de emisión de CH₄, a diferencia de las aves en las que la liberación de este gas es prácticamente despreciable.

Los animales monogástricos, como el cerdo blanco, tienen una contribución muy alejada de los rumiantes, ya que la densidad microbiana en el estómago y el intestino delgado de estos animales es limitada, a lo que habría que añadir una producción altamente intensiva y tecnificada, con dietas especialmente diseñadas y ajustadas al máximo para obtener la menor ratio ingesta/producción.

Ilustración 115:

Evolución de la distribución de las emisiones GEI (ktCO₂equiv) por gestión del estiércol de la ganadería por tipo de especie en el periodo 2005-2018.



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
●	891	873	826	796	784	763	807	792	786	859	874	827	858	819
●	895	928	916	877	868	810	860	805	754	836	821	903	949	815
●	218	229	223	208	219	209	183	184	176	171	180	173	174	171
●	6.486	6.022	6.301	5.723	6.006	4.889	5.240	4.964	4.672	5.005	5.338	5.379	5.594	5.437
●	243	237	282	274	275	278	288	278	278	283	290	300	294	390
●	21	22	22	22	23	22	20	20	20	20	21	23	23	101
●	40	38	65	75	83	87	95	91	95	95	96	99	94	97
●	3	1	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
●	113	111	115	114	113	114	114	110	109	114	117	121	121	125
●	63	62	74	56,88	50	48	51	50	48	46	48	49	48	59
●	1.111	1.049	1.071	1.014,22	983	960	965	951	942	970	1.015	1.059	1.077	1.066

- Ganado vacuno lechero
- Ganado vacuno no lechero
- Ovejas
- Cerdos
- Otros animales
- Cabras
- Caballos
- Mulass y asnos
- Aves de corral
- Otro
- Emisiones indirectas de N₂O

Fuente: MITECO

A diferencia de las emisiones asociadas a la fermentación entérica, el cuadro adjunto muestra la prevalencia, a lo largo de la serie, del sector porcino con una aportación cercana al 74% de las emisiones.

El segundo gran grupo emisor lo constituye el ganado vacuno. El ganado vacuno lechero comparte con el porcino un perfil de producción más intensivo, frente por ejemplo al ganado vacuno no lechero, el cual tiene una importante proporción de su gestión en pastoreo, siendo el estiércol en régimen de pastoreo extensivo menos propenso a la producción de CH₄.

Anexo 4.

Régimen de
comercio
de derechos
de emisión

Régimen de comercio de derechos de emisión

Establecido en la Unión Europea por la Directiva 2003/87/CE (y en la legislación española por la Ley 1/2005 de 9 de marzo) el régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero (RCDE) tiene por objeto reducir las emisiones conjuntas de dióxido de carbono (CO₂) en la industria europea al menor coste posible, fomentando una mayor reducción en aquellos sectores y empresas con mayor potencial técnico y económico.

Esta es una de las políticas adoptadas por la Unión Europea (UE) dentro de sus compromisos voluntarios con la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático y con el Protocolo de Kioto -documento de desarrollo de la Convención Marco-. Aproximadamente 10.000 instalaciones europeas -las de mayor intensidad en emisiones o consumo de combustibles fósiles- y más de 2.000 millones de toneladas de CO₂, están reguladas por el RCDE, que suponen el 45% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero en la UE.

El comercio de derechos de emisión parte de un principio de gestión de recursos conocido como “cap and trade”, en el que el regulador fija la cantidad total de gases contaminantes que pueden emitirse a la atmósfera, y permite a los agentes económicos existentes y afectados por la regulación que intercambien entre ellos las cantidades a emitir, bajo unas reglas de funcionamiento determinadas, y asegurando siempre que no se emite una cantidad superior a la estipulada.

Con precedentes en la regulación de cuotas de pesca en Australia y Nueva Zelanda, y también en los sistemas de Estados Unidos para reducir la lluvia ácida o las emisiones de óxidos de nitrógeno, el sistema de comercio de derechos de emisión europeo establece un mercado finalista de carácter medioambiental, como alternativa al establecimiento de impuestos directos a las emisiones de CO₂.

El funcionamiento del sistema es relativamente sencillo. Las empresas y sus focos de emisión regulados por este régimen reciben una cantidad de derechos de emisión para un periodo de funcionamiento de un año natural, del 1 de enero al 31 de diciembre. Cada derecho de emisión equivale a una tonelada de CO₂. Durante ese periodo, la instalación (una planta de fabricación y producción de cemento, por ejemplo) no tiene limitada su producción en ningún caso, y sí tiene la obligación de realizar un seguimiento regular de sus emisiones de CO₂ de acuerdo a un sistema uniforme establecido en toda la UE.

Una vez finalizado el año natural, la instalación genera un informe de emisiones anual que es verificado por una entidad independiente acreditada, que confirma y/o obliga a corregir las cifras de emisión finales referidas a los focos de emisión, a los combustibles empleados y a las emisiones de proceso de naturaleza industrial (generalmente procesos de descarbonatación) que han sido fuente de emisiones de dióxido de carbono.

La administración nacional de cada estado miembro debe recibir los informes verificados de cada una de las instalaciones como máximo el 31 de marzo del año siguiente, y cancela en la cuenta -electrónica- de cada instalación una cantidad de derechos de emisión igual a la de emisiones verificadas producidas el año anterior. Así, si la instalación ha tenido una actividad que supone la emisión de 25.000 toneladas de CO₂, la administración cancela 25.000 derechos de emisión.

Si la instalación tiene un número de derechos en su cuenta superior al de emisiones verificadas, tiene un remanente que puede emplear en un año posterior o acudir al mercado de derechos de emisión para venderlos, en su totalidad o sólo en parte (la instalación tiene total libertad de acción). Si por el contrario el número es inferior, debe acudir al mercado de derechos de emisión para adquirir su déficit a otras instalaciones, ya que la obligación de cubrir con derechos todas las emisiones es

ineludible, y de no hacerlo la instalación es multada y obligada a entregar los derechos faltantes posteriormente.

Con ese funcionamiento básico, el régimen de comercio de derechos de emisión de la Unión Europea (RCDE) tiene unos elementos técnicos específicos que se describen brevemente a continuación.

Permiso de emisión

Cada una de las instalaciones incluidas en el RCDE debe contar con un permiso de emisión, que es parte de la preceptiva Autorización Ambiental Integrada. Asimismo, las instalaciones deben presentar un Plan de Seguimiento de las emisiones de CO₂, que debe aprobar la administración competente (en España, las comunidades autónomas) y que contiene el modo en el que se calculan las emisiones conforme a la tipología de la instalación y a la cantidad anual, de forma uniforme para todas las instalaciones de la UE.

Periodos del RCDE

El RCDE entró en funcionamiento el 1 de enero de 2005. Se han establecido sucesivos periodos de cumplimiento; el primer periodo, que se consideraba como de prueba y aprendizaje, discurrió de 2005 a 2007; el segundo, de 2008 a 2012; el tercero, del 1 de enero de 2013 al 31 de diciembre de 2020. Cada uno de estos periodos ha contado con una metodología de asignación más restrictiva para ir logrando una reducción conjunta del total de las emisiones de la UE.

El cuarto periodo de cumplimiento, 2021- 2030, está ya diseñado y se conocen, desde 2019, el proceso y cantidad total de emisiones a asignar.

Asignación de derechos de emisión

Es uno de los componentes del RCDE más controvertidos. Mientras que en el primer periodo de cumplimiento los derechos de emisión se asignaron de forma gratuita teniendo en cuenta básicamente las emisiones históricas y las previsiones de las instalaciones para el periodo, a partir del segundo periodo se han ido introduciendo los mecanismos de benchmarking o comparación con las mejores metodologías disponibles, y las subastas de derechos de emisión.

Actualmente, las instalaciones de producción de energía eléctrica mediante combustibles fósiles tienen que obtener todos sus derechos de emisión mediante el mecanismo de subastas establecido por la Comisión Europea. Respecto del resto de instalaciones, en función de su actividad y de su tamaño pueden recibir parte o todos los derechos de emisión gratuitamente, pudiendo acudir a las subastas de derechos o al mercado europeo de derechos de emisión para obtener lo no asignado de forma gratuita.

Precio del derecho de emisión

El precio del derecho de emisión lo establece libremente el mercado mediante sus mecanismos de compraventa. Los precios medios anuales han oscilado considerablemente a lo largo de los tres periodos de cumplimiento. Así, en el primer periodo la volatilidad de precios fue muy elevada y se llegaron a alcanzar valores de 25 € por derecho (equivalente a una tonelada de CO₂). En 2008, el precio medio fue de 22,02 €, y a partir de entonces los precios fueron disminuyendo por diversas

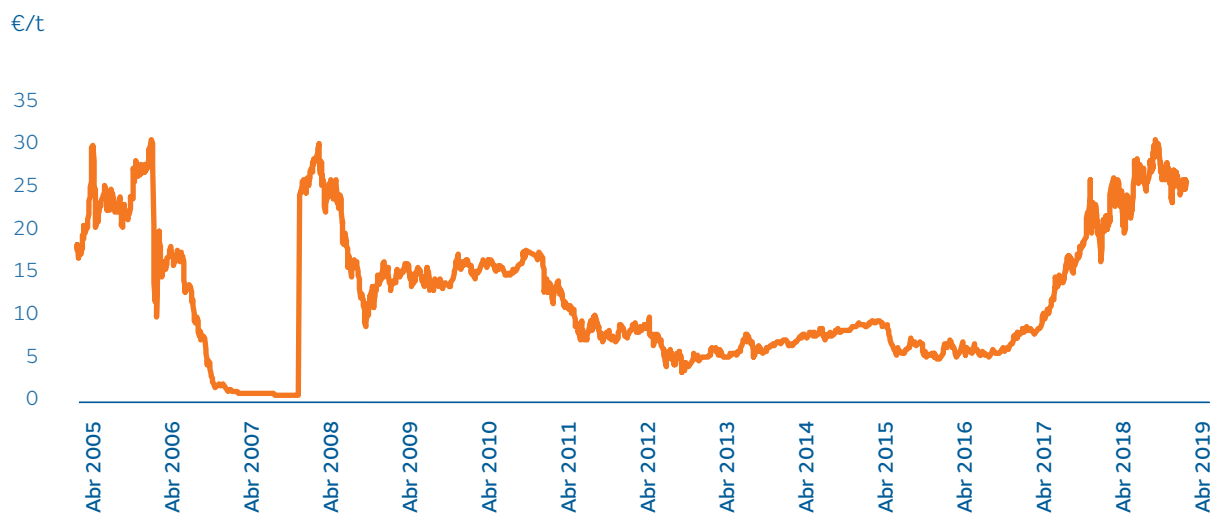
causas, entre ellas el efecto de la crisis económica en Europa. De esa forma, en 2009 se pasó a 13,06 €, 2010 registró 14,32 €, 2011 12,89 €, y en 2012 el precio medio fue de 7,33€. En el tercer periodo, los precios medios anuales se desplomaron y registraron el menor precio de la serie en 2013 con 4,45 €; a partir de ese año alcanzaron valores medios de 5,96€ en 2014, 7,68 € en 2015, 5,35€ en 2016 y 5,83€ en 2017.

La Comisión Europea creó la llamada “reserva de estabilidad de mercado”, interviniendo a partir de enero de 2019 con la retirada derechos de emisión para lograr un alza de los precios del derecho que incentivaran el cambio tecnológico que persigue la Comisión. Con esta y otras medidas regulatorias se ha conseguido que el precio medio del derecho de emisión en 2018 fuese de 15,88€, y en 2019 el precio medio ha subido hasta 24,84€.

El mercado de derechos de emisión en la Unión Europea es un mercado finalista, que busca el cumplimiento de objetivos medioambientales y más concretamente el de la reducción de emisiones de CO₂ en sus principales instalaciones energéticas e industriales. El precio del derecho es una herramienta para promover el cambio tecnológico en las instalaciones incluidas en este mercado.

Ilustración 116 :

Evolución cotización EUA Future 2005-2019.



Fuente: BLOOMERG

Sectores incluidos en el RCDE

Los sectores e instalaciones incluidas en el RCDE son los siguientes:

Actividades energéticas

- Instalaciones de combustión con una potencia térmica nominal superior a 20 MW,
- Refinerías de hidrocarburos.
- Coquerías.

Producción y transformación de metales férreos

- Instalaciones de calcinación o sinterización de minerales metálicos incluido el mineral sulfurado.
- Instalaciones para la producción de arrabio o de acero (fusión primaria o secundaria).

Industrias minerales

- Instalaciones de fabricación de cemento sin pulverizar ("clinker") y cal.
- Instalaciones de fabricación de vidrio.
- Instalaciones para la fabricación de productos cerámicos.

Otras actividades

- Pasta de papel a partir de madera o de otras materias fibrosas.
- Papel y cartón.

Aviación

Como regla general, se encuentran incluidos en el ámbito de aplicación de la normativa europea de RCDE todos los vuelos con origen o destino en un aeropuerto comunitario.

Competencia internacional

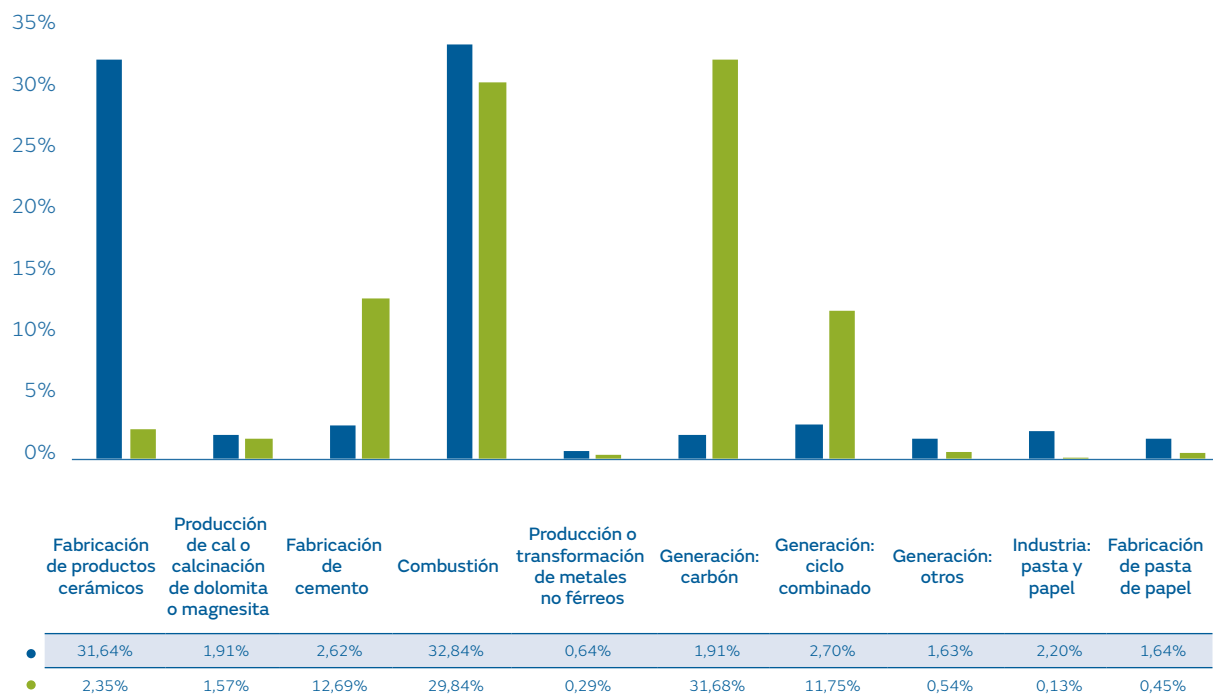
Aquellas instalaciones que se consideran en riesgo de competencia internacional, es decir, que fabrican productos que en otros países diferentes de la UE no están sometidos al gravamen que puede suponer el precio del derecho de emisión, reciben de forma gratuita parte o todos sus derechos de emisión. Esta asignación gratuita busca evitar la deslocalización o fuga de la Unión Europea de estas instalaciones.

En resumen, el RCDE busca la modificación de las pautas de consumo de combustibles y el cambio hacia tecnologías más eficientes en términos de energía y de emisiones de proceso, fomentando el uso de las mejores tecnologías disponibles en la industria europea. Al finalizar el tercer periodo de cumplimiento el 31 de enero de 2020, se estima que las reducciones de emisiones en el RCDE superarán el 25% de las que se registraron en 2005.

Instalaciones en el RCDE

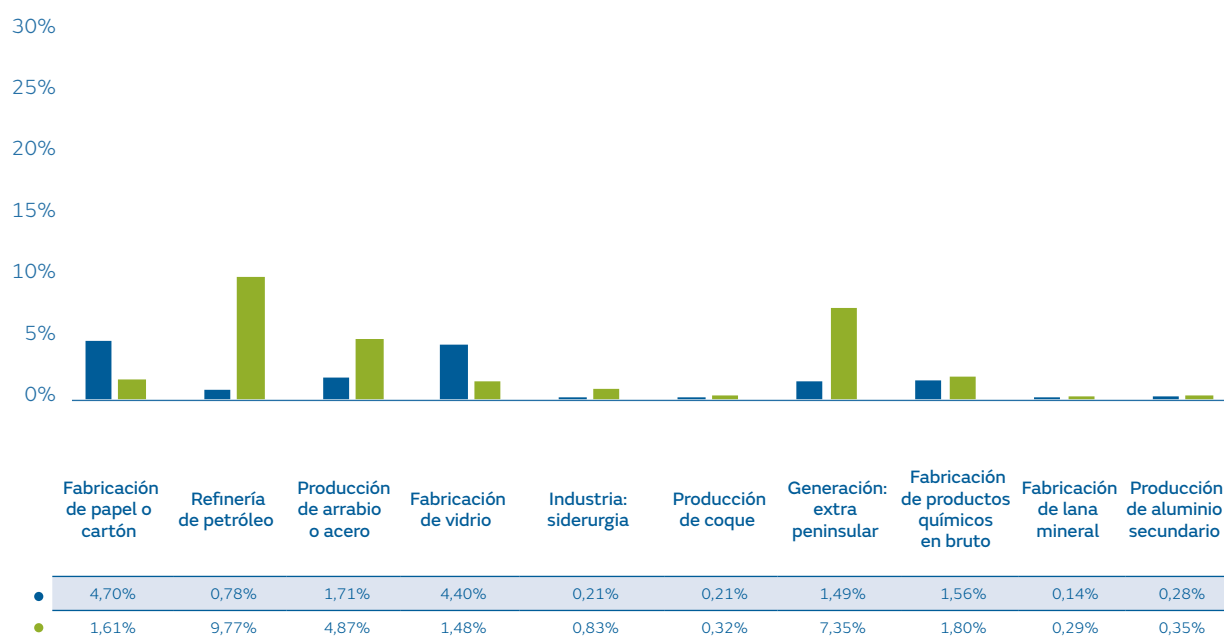
Ilustración 117 :

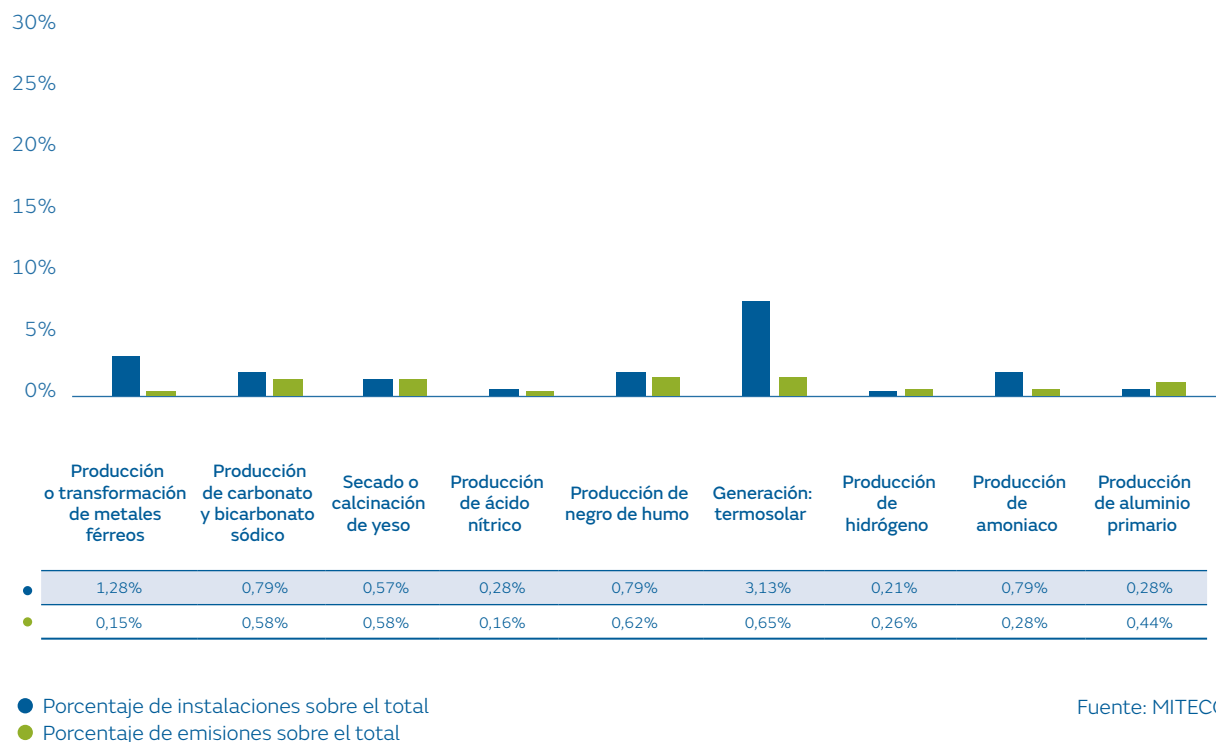
Distribución porcentual del número de instalaciones por categorías incluidas en RCDE (%) y de su representatividad en el volumen total agregado de emisiones (%) para el periodo 2005-2018.



- Porcentaje de instalaciones sobre el total
- Porcentaje de emisiones sobre el total

Fuente: MITECO



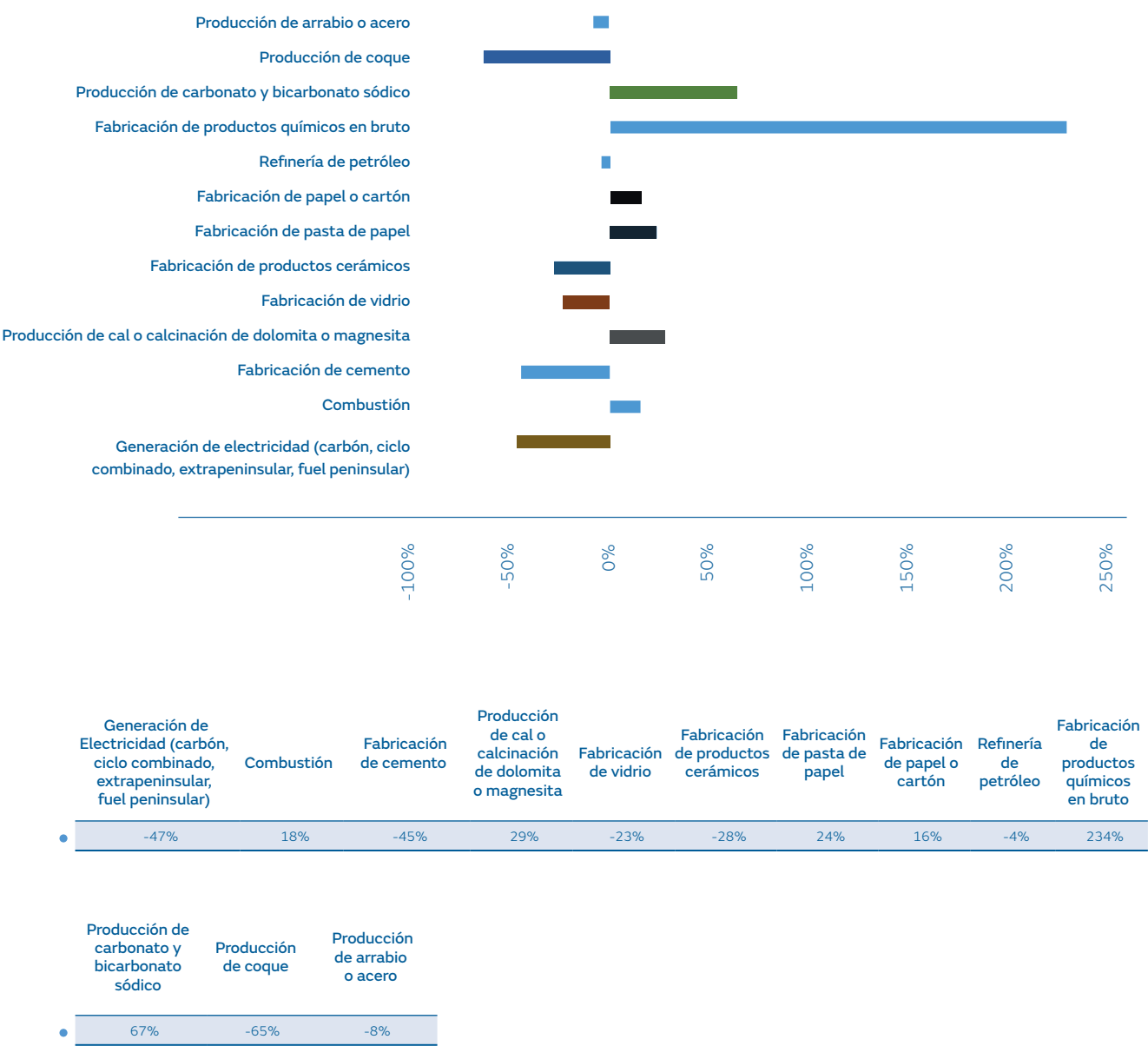


Dado que la inclusión en el RCDE se hace en línea con umbrales de actividad, analizando la inclusión de los diferentes sectores es posible identificar como en algunos de ellos -como el sector cerámico- se aporta un significativo porcentaje de instalaciones (algo más del 30%) mientras que su volumen de emisiones agregadas es mucho menor, en el entorno del 2%.

En el extremo opuesto, la generación térmica de electricidad con carbón, supone apenas el 2% de las instalaciones, siendo su volumen agregado de emisiones a lo largo del periodo, el 32% del total.

Evolución de los principales sectores sujetos al RCDE

Ilustración 118:
Emisiones de los principales sectores incluidos en RCDE en 2018 frente a 2005: (E2018-EE2005)/E2005



● Emisiones de los principales sectores incluidos en RCDE en 2018 frente a 2005 Fuente: MITECO

Con el objeto de simplificar la comprensión de la gráfica, aquellos sectores con participación individual inferior a 1 millón de toneladas verificadas no han sido incluidos. La evolución de estos sectores minoritarios en su conjunto desde 2005 hasta 2018 implica un incremento de emisiones en más de un 400% respecto a sus valores en 2005.

Los sectores con mayor peso en el volumen total de emisiones (principalmente cemento y generación de electricidad) muestran una significativa reducción de sus emisiones en la comparativa.

Tabla de datos

Tabla de datos

Se puede acceder a las tablas de datos correspondientes a los gráficos presentados en este informe a través del siguiente enlace:

<https://www.fundacionnaturgy.org/publicacion/evolucion-de-las-emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero-en-espana-2005-2018>



LIKEN CARBON HUB S.L. es una empresa consultora que trabaja a escala global en materia de cambio climático orientada al servicio de empresas privadas y administraciones públicas, dentro de los ámbitos de:

- mitigación de emisiones de gases efecto invernadero,
- adaptación a los impactos del cambio climático,
- regulación y financiamiento climático, y
- desarrollo de estrategias y políticas públicas y empresariales orientadas a la descarbonización y al cumplimiento de las regulaciones del Acuerdo de París y del Convenio Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático.

El equipo de LIKEN CARBON HUB cuenta con una dilatada experiencia en trabajos de consultoría estratégica y validación y verificación de proyectos nacionales e internacionales, con referencias en cuatro continentes. Más detalles en www.likencarbon.com.

LIKEN CARBON HUB forma parte del *Article 6 of the Paris Agreement Advisory Group* del Banco Mundial desde mayo de 2019.

