

Informe e Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de Gipuzkoa 2021

Noviembre 2023



Gipuzkoako
Foru Aldundia
Jasangarritasun
Departamentua



Diputación Foral
de Gipuzkoa
Departamento de
Sostenibilidad

Contenido

0. Resumen ejecutivo	4
1. Introducción	6
2. Tendencias agregadas de emisiones.....	9
3. Tendencias de las emisiones por sectores	12
3.1. Sector energético.....	15
3.2. Sector industrial	18
3.3. Transporte	20
3.4. Sector residencial	23
3.5. Sector servicios.....	24
3.6. Agricultura, ganadería y pesca	26
3.7. Sector residuos	28
4. Usos de la Tierra, Cambios de Usos de la Tierra y Silvicultura.....	30
5. Evolución de las emisiones reguladas por EU-ETS y de las emisiones difusas.....	32
6. Emisiones por gases.....	36
Índice de Figuras.....	2
Índice de Tablas.....	3

Índice de Figuras

1. Fig. Índice de evolución del agregado de emisiones brutas en 2021 respecto a 2005	9
2. Fig. Evolución de las emisiones totales de Gipuzkoa y CAPV respecto a los objetivos de la estrategia Gipuzkoa Klima 2050	10
3. Fig. Emisiones de GEI por sectores en 2021	12
4. Fig. Emisiones de GEI por sectores, asignando a cada sector la emisión derivada de su consumo de electricidad y calor	12
5. Fig. Emisiones directas de GEI en Gipuzkoa por sector	15
6. Fig. Índice de evolución de emisiones GEI por sector ⁸ respecto a 2005	15
7. Fig. Índice de evolución de las instalaciones situadas en Gipuzkoa, de la electricidad importada y emisiones totales del sector energético	16
8. Fig. Evolución del consumo eléctrico por sectores	17
9. Fig. Reparto del consumo por energías	18
10. Fig. Contribución de los procesos industriales al total de emisiones del sector industrial ...	19
11. Fig. Emisiones del sector transporte	20
12. Fig. Consumo final por fuente de energía en el sector transporte	21
13. Fig. Parque de vehículos	22
14. Fig. Índice de evolución del parque de vehículos según la clase de combustible	22
15. Fig. Tráfico registrado en el total de la red de carreteras de Gipuzkoa	23
16. Fig. Consumo final por fuente de energía en el sector residencial	24
17. Fig. Emisiones del sector servicios	25
18. Fig. Consumo final por fuente de energía en el sector servicios	26
19. Fig. Evolución de las emisiones del sector agrícola	27
20. Fig. Variación de la población promedio por categoría animal respecto al año base	28
21. Fig. Datos de recogida de residuos urbanos en Gipuzkoa	29
22. Fig. Emisiones/absorciones en el sector UTCUTS	31
23. Fig. Evolución del peso (%) de los sectores difusos y EU-ETS con respecto de las emisiones GEI directas	33
24. Fig. Índice de evolución de las emisiones en los sectores difusos y de las actividades EU-ETS respecto al año base 2005	33
25. Fig. Contribución de cada sector difuso	34
26. Fig. Evolución del índice de emisiones por sectores difusos	35
27. Fig. Emisiones directas por tipo de gas en 2021 con UTCUTS	36
28. Fig. Emisiones por tipo de gas y actividad en 2021	37

Índice de Tablas

1. Tabla. Evolución de las emisiones totales e índice de emisiones.....	9
2. Tabla. Evolución del producto interior bruto y población	10
3. Tabla. Evolución emisiones totales de GEI en Gipuzkoa por sector	14
4. Tabla. Índice de evolución de emisiones de GEI por sectores respecto a 2005	14
5. Tabla. Emisiones debidas a la producción interna y al intercambio de electricidad y emisiones totales, porcentaje respecto a las emisiones totales e índice de evolución de emisiones del sector energético total respecto al año 2005	16
6. Tabla. Emisiones del sector industrial	18
7. Tabla. Índice de evolución de emisiones GEI del sector industrial respecto a 2005	20
8. Tabla. Emisiones del sector agricultura: valores absolutos, ratio e índices.....	26
9. Tabla. Emisiones directas en sector agricultura	27
10. Tabla. Evolución de las emisiones directas del sector residuos	28
11. Tabla. Emisiones (+) y absorciones (-) en las actividades UTCUTS.....	30
12. Tabla. Emisiones GEI directas por sectores difusos e índice de evolución para 2021	35

0. Resumen ejecutivo

- Las emisiones brutas totales, emisiones directas más emisiones derivadas de la generación y consumo de energía eléctrica, de gases de efecto invernadero en Gipuzkoa estimadas para el año 2021 fueron 5.337 kilotoneladas de CO₂ equivalente (CO₂-eq). Esto supone un aumento de las emisiones de +8,6 % respecto a las estimadas para el año anterior 2020 (condicionada por la crisis sanitaria originada por el SARS-CoV-2), y una reducción del -8,0 % respecto a las del año 2019, en un marco de recuperación de la crisis originada por la pandemia del COVID-19.
- Las emisiones directas de GEI en 2021 fueron 4.799 kilotoneladas de CO₂-eq, lo que representa un incremento del +10,0 % respecto al año anterior 2020 y un descenso del -4,3 % respecto al año 2019.
- La intensidad de emisiones, es decir, las emisiones generadas para producir una unidad de PIB, han descendido en el periodo 2005-2021 un -53,7 % frente a un aumento del PIB de un +37,7 %.
- Tomando como base el año 2005, las emisiones totales en 2021 disminuyeron un -36,3 %. Esta tendencia supone una mejora respecto a la senda de los objetivos establecidos en la Estrategia Guipuzcoana de Lucha contra el Cambio Climático 2050 (Gipuzkoa Klima 2050), es la cual se establece una reducción de al menos el -40 % para el año 2030.
- En 2021 el sector con un mayor nivel de emisiones directas fue el transporte (43,4 %), seguido de las actividades industriales (23,0 %) y del sector energético¹ (17,4 %). Si se consideran las emisiones asociadas a la electricidad y calor que consume cada sector² (emisiones indirectas) los sectores con un mayor nivel de emisiones son el transporte (43,5 %), seguido de la industria (33,3 %) y el sector residencial (7,7 %).
- El aumento en las emisiones en 2021 respecto al año previo 2020 viene determinado por el aumento de las emisiones en la industria (+20,1 %), en el sector energético¹ (+16,1 %), el sector residencial (+9,2 %) y en el transporte (+5,1 %). Los sectores en los que se redujeron las emisiones respecto al año anterior 2020 fueron los servicios (-13,2 %), agricultura (-9,3 %) y residuos (-4,8 %).
- En 2021, respecto al año base 2005, el sector en el que más se han reducido las emisiones es el sector energético (-72,8 %), seguido de la agricultura (-41,5 %) y de la industria (-26,5 %). Los sectores en los que aumentaron las emisiones respecto a 2005 fueron los servicios (+5,9 %) y el transporte (+4,6 %).
- Las emisiones contempladas en el régimen de comercio de derechos de emisiones de la Unión Europea (EU-ETS) (24,0 % de las emisiones directas) aumentaron un +10,9 % respecto al año anterior, 2020, y se redujeron un -62,9 % respecto al año 2005. Por su parte, los sectores difusos generaron un 76,0 % de las emisiones directas en 2021,

¹ El sector energético incluye las emisiones derivadas de la producción eléctrica interna, refino y externa para satisfacer la demanda interna, incluyendo los consumos internos de las centrales eléctricas y las pérdidas de transporte.

² El cálculo se realiza asignando a todos los sectores el mismo *mix* energético, sin contar las variaciones por consumo diurno/nocturno y horas punta/valle.

registrando un incremento del +9,7 % respecto a 2020 y situándose en un nivel de emisiones de +2,5 % respecto al año 2005.

- Por gases, el dióxido de carbono supuso el 86,9 % de las emisiones totales de gases de efecto invernadero, seguido del metano (7,4 %).
- Las absorciones derivadas de las actividades del sector Uso de la Tierra, Cambios del Uso de la Tierra y Selvicultura (UTCUTS, LULUCF por sus siglas en inglés) se estimaron en el año 2020 en -8 kilotoneladas de CO₂-eq. Estas absorciones, que suponen el 1,5 % de las emisiones totales, disminuyeron un -97,7 % respecto a las absorciones estimadas para el año 2020.
- Esta edición del Inventario GEI de Gipuzkoa actualiza y revisa ediciones anteriores. El recálculo total para el año 2020 entre la edición actual y la edición anterior es de +8 kilotoneladas de CO₂. En cuanto al sector UTCUTS únicamente, las absorciones han variado debido a los recálculos de entre la emisión de +26 kilotoneladas de CO₂-eq en la pasada edición a la absorción de -349 kilotoneladas de CO₂-eq en la presente edición.

1. Introducción

La concentración atmosférica de gases de origen antropogénicos es la principal causa del cambio climático. Según el sexto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) publicado en 2021 (AR6-IPCC³), es inequívoco que la influencia humana ha calentado la atmósfera, el océano y la tierra. Asimismo, indica que el incremento observado en la concentración de gases de efecto invernadero desde 1750 es, indudablemente, causado por las actividades humanas. El AR6-IPCC predice que las emisiones continuadas de GEIs causarán un mayor calentamiento y nuevos cambios en todos los componentes del sistema climático. En consonancia con estos resultados, es necesario alcanzar una huella neta de carbono igual a cero a escala mundial en torno a 2050, y la neutralidad de todos los demás gases de efecto invernadero lo antes posible en el transcurso del siglo para limitar el incremento de temperatura por debajo de 2 °C. Para que las medidas propuestas sean eficaces es necesario disponer de información precisa. Los inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera son una de estas herramientas. Estos inventarios permiten recopilar información sobre el mayor número posible de actividades contaminantes, estimar sus emisiones y conocer la evolución temporal de las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera. Por tanto, permite conocer la efectividad de las medidas de mitigación establecidas.

El Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático tiene como objetivo la estabilización de la concentración de GEIs en la atmósfera a niveles que no impliquen cambios antropogénicos en el sistema climático. En este marco, el Protocolo de Kioto establecía el objetivo de reducir las emisiones un 5 % en el periodo 2008-2012 en comparación con las emisiones en 1990. En la extensión del Protocolo de Kioto para el periodo 2013-2020, conocida como la Enmienda de Doha, tanto la Unión Europea como sus países miembros, se comprometieron a reducir sus emisiones un 20 %.

La Unión Europea (UE), en el contexto del Pacto Verde Europeo, ha fijado, con la Ley Europea del Clima, el objetivo vinculante de lograr la neutralidad climática de aquí a 2050. Como paso intermedio hacia la neutralidad climática, la UE ha elevado su ambición en materia de clima para 2030 comprometiéndose a reducir las emisiones en al menos un 55 % de aquí a 2030 respecto al año 1990. Estos objetivos para 2030 están en consonancia con el objetivo del acuerdo de París (COP21⁴) de “mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales”. En el marco del paquete de medidas ‘FIT-55’, la UE está revisando su legislación en materia de clima, energía y transporte con el fin de adaptar sus normas vigentes a sus ambiciones para 2030 y 2050.

El Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo COM (2016) 482, establece los objetivos nacionales de obligado cumplimiento tanto para los sectores regulados por el Régimen del Comercio de Derechos de Emisión de GEI (EU-ETS por sus siglas en inglés) como para el resto de los sectores denominados difusos (emisiones del transporte, agricultura o residuos, entre otros). En respuesta a los objetivos marcados por la Ley Europea del Clima y como parte del paquete

³ Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

⁴ <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>

legislativo FIT-55, se han revisado los objetivos de reducción de emisiones, estableciendo el objetivo para 2030 de reducir en un 62 % las emisiones de los sectores EU-ETS y en un 40% para los sectores difusos, en comparación con el nivel de emisiones del año 2005.

En el marco de estas normativas, las regiones no tienen objetivos de reducción de gases de efecto invernadero jurídicamente vinculantes. Sin embargo, la Estrategia Guipuzcoana de Lucha Contra el Cambio Climático (Gipuzkoa Klima 2050), en consonancia con los objetivos de la Estrategia de Cambio Climático 2050 del País Vasco (KLIMA 2050), establece el objetivo voluntario de reducir las emisiones de GEIs en Gipuzkoa al menos en un 40 % a 2030 y en, al menos, un 80 % a 2050, respecto al año 2005. Además, tiene como objetivo poder llegar a la completa descarbonización, esto es emisiones nulas o negativas, de la economía guipuzcoana para 2050.

El objetivo del presente documento es **analizar, a partir del Inventario 2021 de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero del País Vasco y de los TTHH realizado por IHOBE⁵, el alcance, distribución y evolución de las emisiones generadas en Gipuzkoa**. El inventario ha sido elaborado considerando las directrices actualmente vigentes⁶ de la Convención Marco sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (CMNUCC) para elaboración de informes, sus tablas de formato común de reporte (CRF) y las directrices metodológicas para las estimaciones y compilación de inventarios del IPCC⁷ (Directrices IPCC 2006).

La información del inventario 2021 se completa además con la actualización y revisión de los datos de los años anteriores del inventario (2005, 2006, 2008, 2009, 2010, 2016-2020). En todos ellos, se presentan tanto las emisiones de los sectores EU-ETS como las de los sectores difusos.

Los seis gases de efecto invernadero considerados en el inventario son el dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), la familia de hidrofluorocarbonos (HFC), la familia de perfluorocarbonos (PFC) y el hexafluoruro de azufre (SF₆).

Las emisiones y absorciones reportadas han sido expresadas en términos de CO₂-equivalente⁸ con los potenciales de calentamiento atmosférico del cuarto Assessment Report⁹ del IPCC. Asimismo, se reflejan las emisiones en relación a los denominados sectores tradicionales: energía, industria, transporte, residencial, servicios, agricultura y residuos. Estas se analizan sin considerar las absorciones derivadas del uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS) que se analizan independientemente.

En el inventario se tienen en cuenta tanto las emisiones Directas (de alcance-1), aquellas que tienen lugar en el territorio, como las emisiones totales, que incluyen también las emisiones asociadas a la electricidad que se importa para cumplir con la demanda de electricidad actual

⁵ IHOBE. (2022). Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero 2020 de Gipuzkoa.

⁶ Las directrices de revisión del Artículo 8 (adoptadas por decisión 22/CMP.1 y revisado por la decisión 4/CMP.11), las directrices de revisión de la CMNUCC, particularmente en la parte III de las mismas a saber, "Directrices de la CMNUCC para la revisión técnica de los inventarios de gases de efecto invernadero de las Partes incluido en el anexo I del Convenio2 (decisión 13/ CP.20) <https://unfccc.int/resource/docs/2013/cop19/eng/10a03.pdf>.

⁷ Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html>.

⁸ La masa de todos los gases es medida por su equivalencia en CO₂

⁹ <https://www.ipcc.ch/report/ar4/syr/>

(alcance-2). Es decir, se ajusta las emisiones de electricidad a la responsabilidad de nuestro consumo.

En el presente documento se establece la comparativa de emisiones con referencia a 2005, al ser la referencia que se toma en la estrategia Gipuzkoa Klima 2050 como objetivo de reducción frente a emisiones totales, así como la que ha adoptado la Unión Europea para el objetivo de reducción de las emisiones difusas y EU-ETS.

2. Tendencias agregadas de emisiones

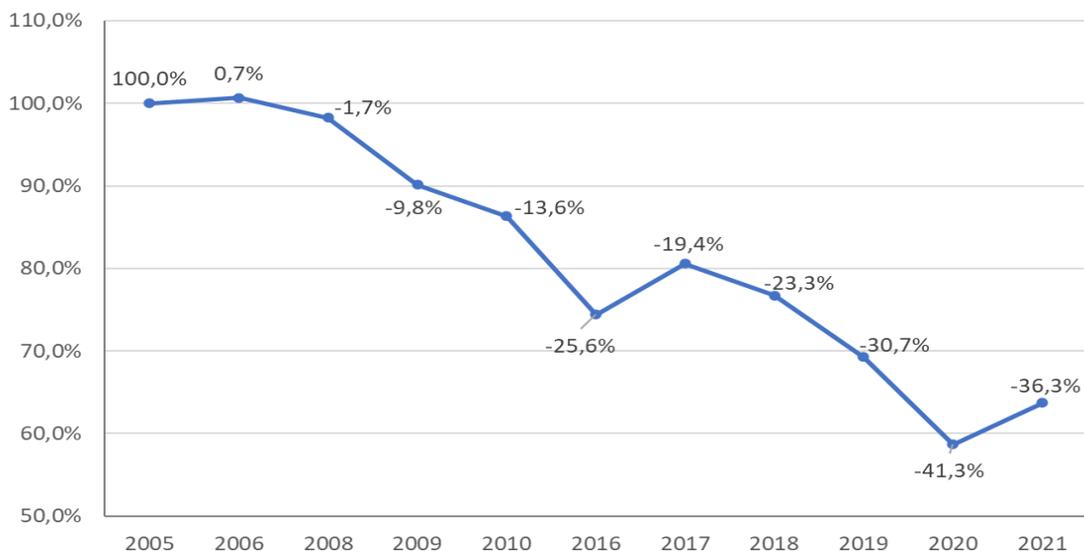
Las emisiones brutas totales (excluyendo las correspondientes al sector UTCUTS) de gases de efecto invernadero (GEI) estimadas para el año 2021 en Gipuzkoa fueron 5.337 kilotoneladas de CO₂-equivalente (CO₂-eq).

En el año 2021 las emisiones de GEI registraron un incremento global del +8,6 %, y un descenso del -36,3 % respecto al año 2005. Este crecimiento de las emisiones respecto al año previo estuvo principalmente determinado por el aumento de las emisiones en los sectores industrial (+20,1 %), energético¹⁰ (+16,1 %) y en menor medida el incremento en el sector residencial (+9,2 %) y transporte (+5,1 %). Las principales reducciones se produjeron en los sectores servicios (-13,2 %), agrario (-9,3 %) y residuos (-4,8 %).

La Tabla 1 muestra, tanto en términos absolutos (kt de CO₂-eq) como en términos del índice temporal (base 100: año 2005), los valores correspondientes a las emisiones brutas totales de GEI (excluido UTCUTS) a lo largo de la serie temporal. En general, se observa una disminución de las emisiones desde el año 2006. A partir del año 2017 se observa una tendencia decreciente en las emisiones, salvo por la excepción del año 2021, año de la recuperación de la crisis originada por la pandemia de SARS-CoV-2 (COVID-19). No obstante, las emisiones de este ejercicio dan continuidad a la senda de reducción de ejercicios previos a la pandemia.

1. Tabla. Evolución de las emisiones totales e índice de emisiones (año 2005 = 100).

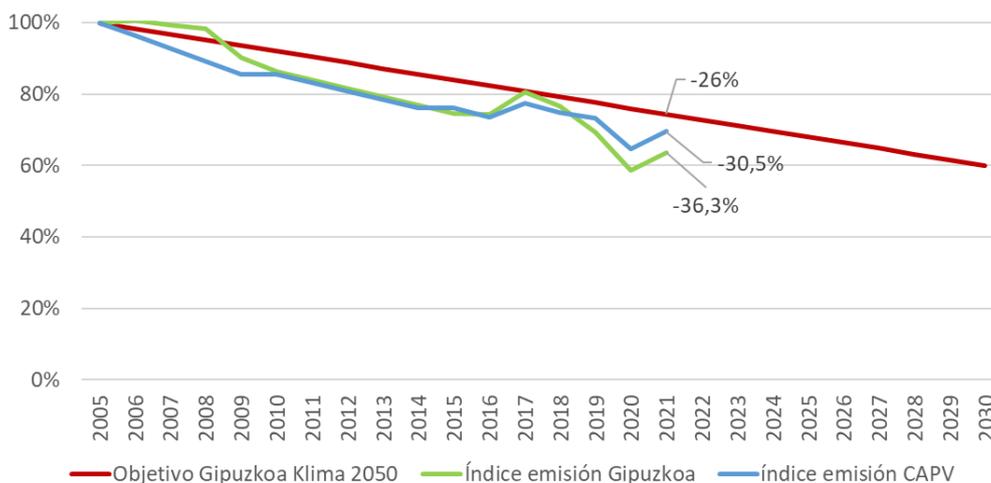
	2005	2006	2008	2009	2010	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CO ₂ -eq (kt)	8.376	8.431	8.231	7.551	7.233	6.233	6.750	6.427	5.804	4.915	5.337
Índice CO ₂ -eq	100%	100,7%	98,3%	90,2%	86,4%	74,4%	80,6%	76,7%	69,3%	58,7%	63,7%



1. Fig. Índice de evolución del agregado de emisiones brutas en 2021 respecto a 2005 (año 2005 = 100).

¹⁰ El sector energético incluye las emisiones derivadas de la producción eléctrica interna, refino y externa para satisfacer la demanda interna, incluyendo los consumos internos de las centrales eléctricas y las pérdidas de transporte.

El índice de emisiones totales de gases de efecto invernadero con respecto a los valores de 2005, se encuentra en 2021 por debajo (-10,3 %) de la senda de cumplimiento de los objetivos marcados en la Estrategia Guipuzcoana Klima 2050 para el año 2030 (Figura 2). A pesar de que el año 2020, condicionado por la COVID-19, se alcanzó el objetivo marcado para 2030 (una reducción del 40%) en 2021 se superó dicho objetivo al incrementarse las emisiones respecto al año previo. A pesar de este ligero incremento, se sigue en la senda de cumplimiento del objetivo marcado.



2. Fig. Evolución de las emisiones totales de Gipuzkoa y CAPV respecto a los objetivos de la estrategia Gipuzkoa Klima 2050. Fuentes de información: Inventario de Gases de Efecto Invernadero del País Vasco 2021 (IHOBE, 2023).

2. Tabla. Evolución del producto interior bruto y población. Fuente: elaboración propia a partir de datos de: Instituto Vasco de Estadística (EUSTAT).

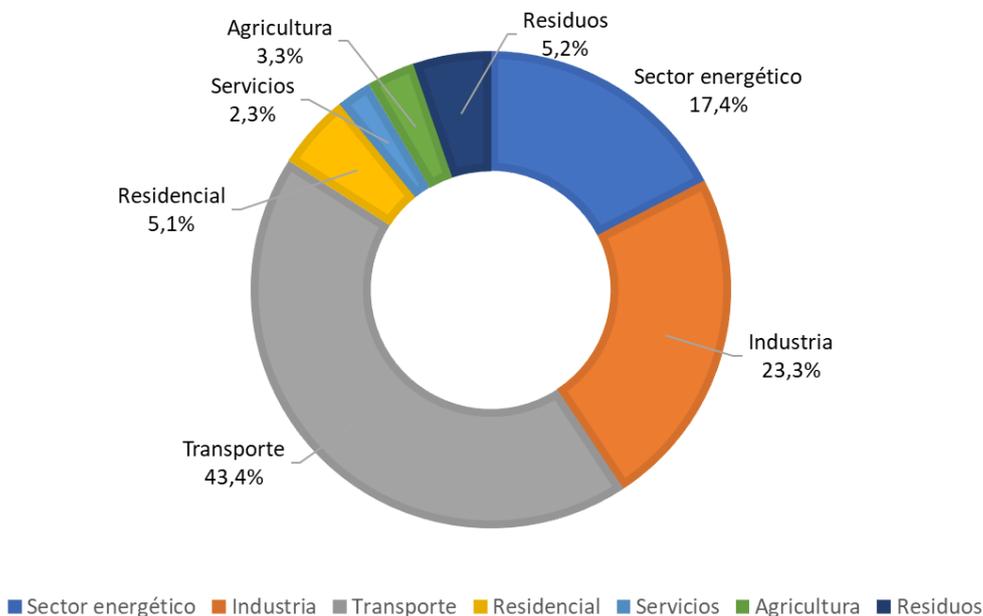
Año	PIB (miles de euros)	Población (habitantes)	Índice de evolución de las emisiones en relación con el PIB	Índice de evolución de las emisiones por habitante
2005	18.940.592	683.820	100 %	100 %
2006	20.655.098	686.292	92,3 %	100,3 %
2007	22.257.269	687.316		
2008	22.652.258	693.544	82,2 %	96,9 %
2009	21.274.856	698.267	80,3 5	88,3 %
2010	21.970.417	700.314	74,4 %	84,3 %
2011	22.035.716	702.897		
2012	21.770.391	705.594		
2013	21.510.635	707.891		
2014	21.958.757	708.631		
2015	22.667.876	709.991		
2016	23.545.482	710.699	59,9 %	71,6 %
2017	24.429.387	712.801	62,5 %	77,3 %
2018	25.515.923	714.269	56,5 %	73,5 %
2019	26.731.809	717.197	49,1 %	66,1 %
2020	24.108.084	720.458	46,1 %	55,7 %
2021	26.081.890	718.887	46,3 %	60,6 %

La intensidad de emisiones totales por unidad de PIB, principal indicador macroeconómico de la eficiencia energética, se ha reducido progresivamente desde el año 2008. En 2021 este indicador presenta un ligero incremento respecto al año previo 2020, +0,4%, en un contexto de recuperación después de las condiciones impuestas durante la pandemia COVID-19, en el que el PIB se incrementó en dicho tiempo en un +8,2 %. La reducción respecto al año 2005 es del -53,7 %. Todo ello indica el desacoplamiento del crecimiento económico respecto de las emisiones generadas.

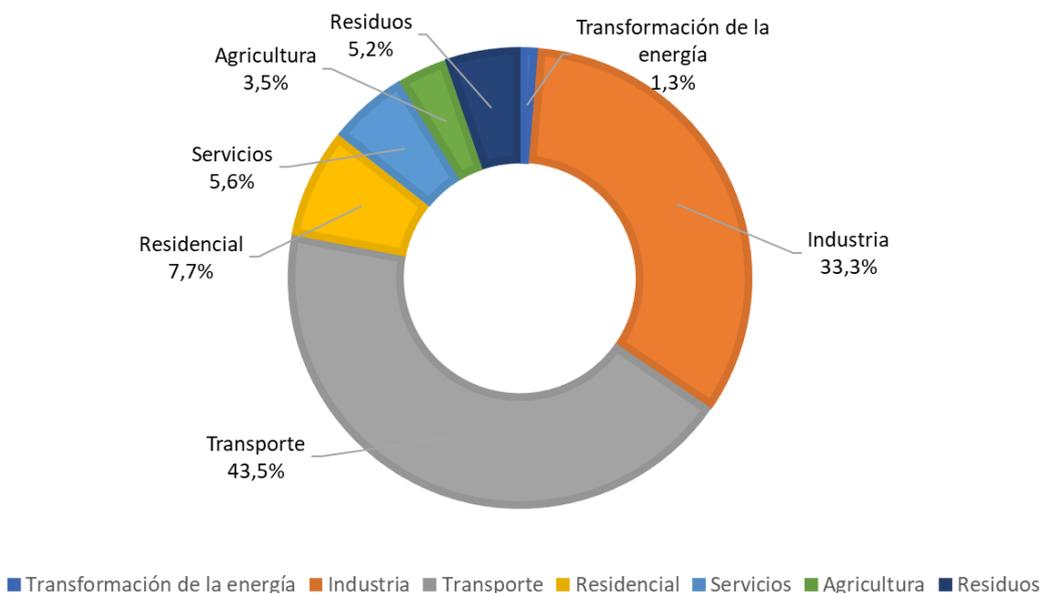
Las emisiones totales por habitante se redujeron en un -39,4 % respecto al año 2005, desde las 12,2 toneladas de CO₂-eq por habitante en el año 2005 a las 7,4 toneladas de CO₂-eq en 2021 (Tabla 2), estando por debajo de las emisiones per cápita de la UE-27 (8,1 t CO₂-eq/cápita).

3. Tendencias de las emisiones por sectores

Los sectores con una mayor contribución directa de emisiones totales en 2021 fueron el transporte (43,4 %), la industria (23,3 %) y el sector energético¹¹ (17,4 %), superando entre los tres sectores el 84 % de las emisiones totales del territorio.



3. Fig. Emisiones de GEI por sectores en 2021.



4. Fig. Emisiones de GEI por sectores, asignando a cada sector la emisión derivada de su consumo de electricidad y calor.

¹¹ El sector energético incluye las emisiones derivadas de la producción interna y externa para satisfacer la demanda interna, refino, incluyendo los consumos internos de las centrales eléctricas y pérdidas de transporte.

Sin embargo, parte de las emisiones del sector energético son debidas al abastecimiento de energía de los demás sectores. Al asignar a cada uno de los sectores las emisiones asociadas a su consumo de electricidad y calor, la contribución de la industria a las emisiones GEI totales asciende hasta el 33,3 %, y la de los sectores residencial y servicios, en su conjunto hasta el 13,3 %, mientras que se reduce hasta el 1,3 % el peso de la transformación de la energía.

La Tabla 3 recoge la evolución temporal de las emisiones GEI y la contribución a las mismas de los principales sectores emisores: energía, industria, transporte, residencial, servicios, agricultura y residuos.

Desde 2006, se observa una tendencia descendente de las emisiones GEI, con un repunte en los años 2017 y 2018 respecto a 2016. En los años 2019 y 2020 la tendencia era decreciente, por la drástica disminución del uso del carbón en la generación eléctrica y calor en la industria y el efecto de la pandemia COVID-19 durante 2020. En 2021, se incrementan las emisiones respecto a 2020 una vez superadas las principales restricciones impuestas en 2020, pero las emisiones se mantienen por debajo de las generadas en 2019. Esta tendencia se observa en la mayoría de los sectores, exceptuando de manera más significativa el caso del transporte. Desde 2009 las emisiones de este sector mostraban una clara tendencia creciente. En 2020 debido a las restricciones a la movilidad se redujeron las emisiones. En 2021 se volvieron a incrementar las emisiones en este sector, aunque sin alcanzar los máximos registrados en 2019, el año anterior a la pandemia COVID-19.

En 2021 los principales sectores emisores incrementaron sus emisiones respecto a 2020 (+20,1 en la industria, +16,1 % en el sector energético, +9,2% en el sector residencial y +5,1 % en el transporte). Los sectores en los que se redujeron sus las emisiones respecto al año previo 2020 son los servicios (-13,2 %), la agricultura (-9,3 %), y los residuos (-4,8 %). Respecto al año 2019, anterior a la pandemia COVID-19, todos los sectores redujeron sus emisiones en 2021 (-10,3 % en el sector energético, -14,8 % en el transporte, -1,4 % en el sector residencial, -17,8 % en los servicios, -8,4% en la agricultura y -7,0% en los residuos), exceptuando la industria en el que se incrementaron (+9,7 %).

La Tabla 4 muestra el índice de evolución temporal de las emisiones (base 100 año 2005). Los sectores que más han reducido sus emisiones, en términos relativos, desde 2005 son el sector energético (-72,8 % considerando las emisiones asociadas a la transformación de la energía y el intercambio de electricidad), la agricultura (-41,5 %), la industria (-26,5 %) y los residuos. Sin embargo, los sectores en los que se han incrementado las emisiones son el transporte (+4,6 %) y los servicios (+5,9 %).

3. Tabla. Evolución emisiones totales de GEI en Gipuzkoa por sector (kt CO₂-eq)¹².

	2005	2006	2008	2009	2010	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Sector energético	1.707	1.457	972	858	889	219	250	256	251	251	393
Industria	1.689	1.743	1.965	1.706	1.997	1.359	1.416	1.180	1.131	1.033	1.241
Transporte	2.215	2.295	2.236	2.127	2.140	2.347	2.596	2.664	2.718	2.204	2.316
Residencial	279	209	299	310	306	220	273	317	276	249	272
Servicios	118	106	160	149	159	138	150	161	152	144	125
Agricultura	299	295	257	253	246	208	206	179	191	193	175
Residuos	353	350	354	348	346	347	320	306	298	291	277
Directas	6.659	6.455	6.244	5.751	6.082	4.838	5.211	5.063	5.017	4.364	4.799
Intercambio de electricidad ¹³	1.717	1.975	1.987	1.801	1.151	1.395	1.539	1.364	787	551	538
Totales	8.376	8.431	8.231	7.551	7.233	6.233	6.750	6.427	5.804	4.915	5.337

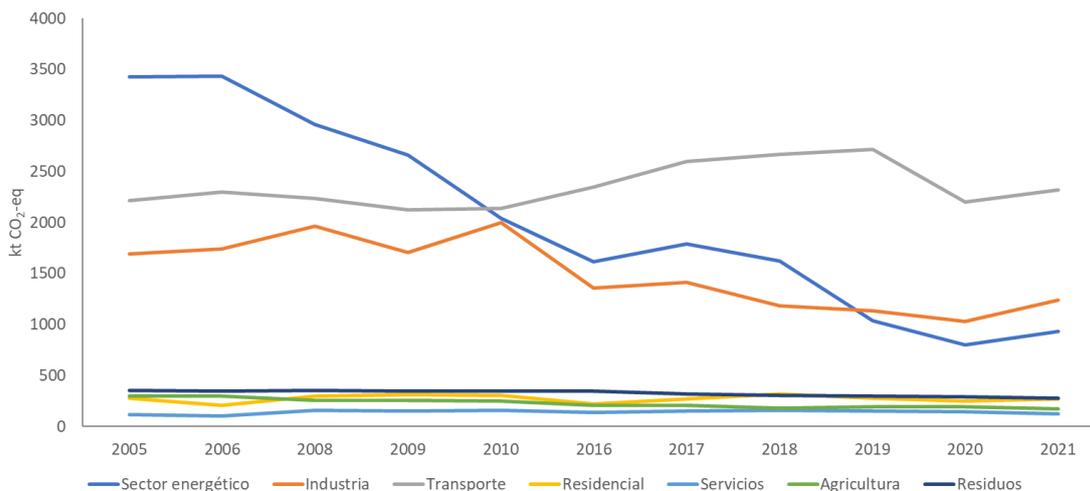
4. Tabla. Índice de evolución de emisiones de GEI por sectores respecto a 2005 (año base 2005=100).

	2005	2006	2008	2009	2010	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Energético	100%	85,4%	56,9%	50,3%	52,1%	12,8%	14,6%	15,0%	14,7%	14,7%	23,0%
Industria	100%	103,2%	116,3%	101,0%	118,2%	80,5%	83,8%	69,9%	67,0%	61,2%	73,5%
Transporte	100%	103,6%	100,9%	96,0%	96,6%	106,0%	117,2%	120,3%	122,7%	99,5%	104,6%
Residencial	100%	74,9%	107,2%	111,1%	109,7%	78,9%	97,8%	113,6%	98,9%	89,2%	97,5%
Servicios	100%	89,8%	135,6%	126,3%	134,7%	116,9%	127,1%	136,4%	128,8%	122,0%	105,9%
Agricultura	100%	98,7%	86,0%	84,6%	82,3%	69,6%	68,9%	59,9%	63,9%	64,5%	58,5%
Residuos	100%	99,2%	100,3%	98,6%	98,0%	98,3%	90,7%	86,7%	84,4%	82,4%	78,5%
Directas	100%	96,9%	93,8%	86,4%	91,3%	72,7%	78,3%	76,0%	75,3%	65,5%	72,1%
Int. Elect. ¹⁴	100%	115,0%	115,7%	104,9%	67,0%	81,2%	89,6%	79,4%	45,8%	32,1%	31,3%
Totales	100%	100,7%	98,3%	90,2%	86,4%	74,4%	80,6%	76,7%	69,3%	58,7%	63,7%

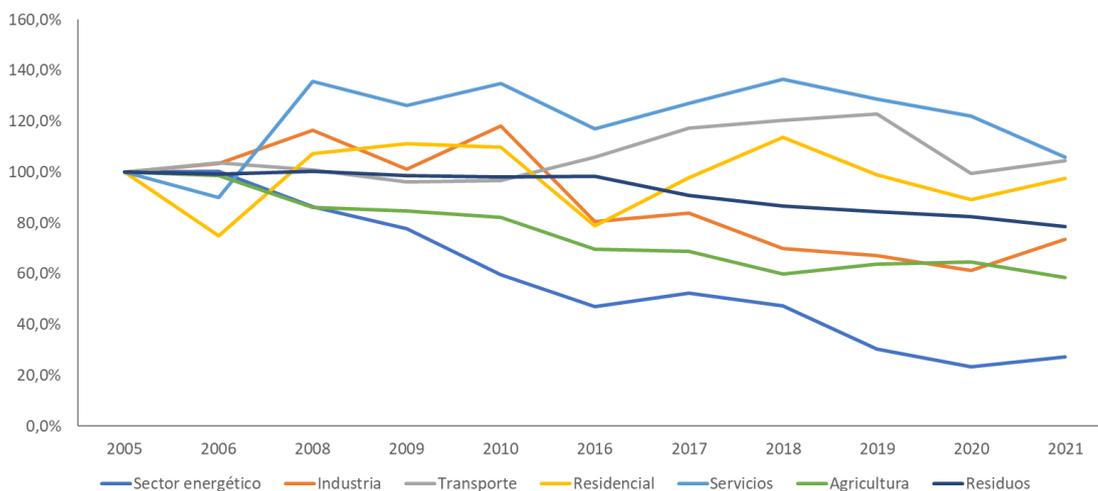
¹² Los valores de emisión de años procedentes pueden estar sujetos a variaciones con respecto a publicaciones anteriores debido a inclusión de nuevas fuentes de emisión, cambios en los datos de origen o al cambio/actualización de la metodología de cálculo.

¹³ Para garantizar la concordancia de los inventarios de T.H. con el de la CAPV, las emisiones de electricidad considerando el intercambio de electricidad se han calculado aplicando al consumo eléctrico del T.H. el *mix* de consumo eléctrico de la CAPV (que incluye la producción interna e importación de electricidad). Por tanto, no se han considerado las peculiaridades del *mix* eléctrico del T.H.

¹⁴ Para garantizar la concordancia de los inventarios de T.H. con el de la CAPV, las emisiones de electricidad considerando el intercambio de electricidad se han calculado aplicando al consumo eléctrico del T.H. el *mix* de consumo eléctrico de la CAPV (que incluye la producción interna e importación de electricidad). Por tanto, no se han considerado las peculiaridades del *mix* eléctrico del T.H.



5. Fig. Emisiones directas de GEI en Gipuzkoa por sector¹⁵.



6. Fig. Índice de evolución de emisiones GEI por sector⁸ respecto a 2005 (año 2005 = 100).

3.1. Sector energético

En el sector energético, las emisiones GEI se producen por la quema de combustibles fósiles para la generación de calor y electricidad. Este sector incluye la generación de energía eléctrica en plantas termoeléctricas convencionales, plantas combinadas de calor y electricidad, plantas nucleares, fuentes de energía renovable, cogeneración y, en general, cualquier caldera de vapor. En este sector, de cara a tener en cuenta el concepto de emisiones totales, se contabilizan también las emisiones asociadas a la electricidad que se importa¹⁶.

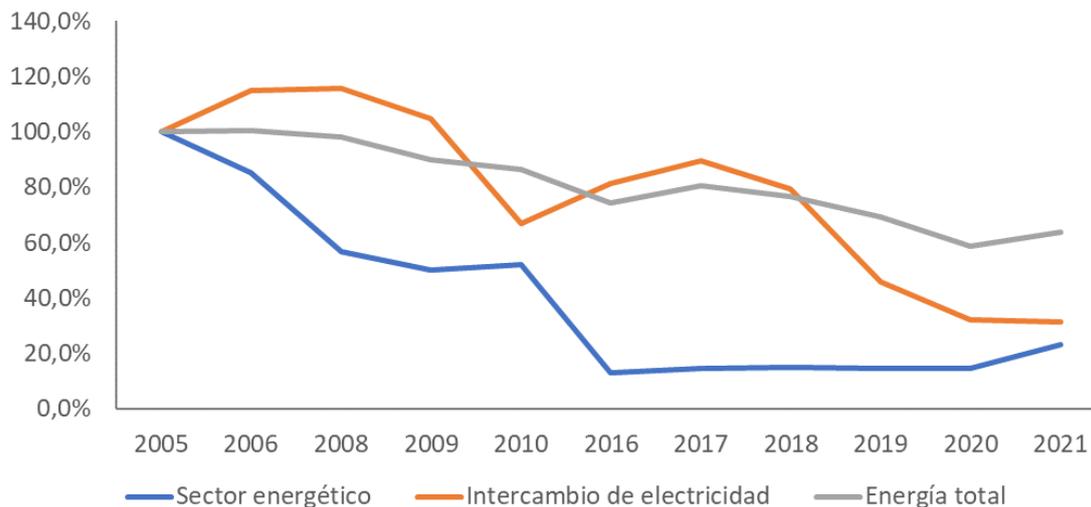
¹⁵ El sector energético tiene en cuenta tanto las emisiones de la producción eléctrica interna como la derivada de la electricidad importada.

¹⁶ Las emisiones de la electricidad considerando el intercambio de electricidad se han calculado aplicando el consumo eléctrico de la CAPV (que incluye producción interna e importación de electricidad). No se han considerado diferencias en el mix eléctrico de los tres T.H.

5. Tabla. Emisiones debidas a la producción interna y al intercambio de electricidad y emisiones totales (kt CO₂-eq), porcentaje respecto a las emisiones totales e índice de evolución de emisiones del sector energético total respecto al año 2005 (año 2005 =100).

	Sector energético	Intercambio de electricidad	Emisiones totales	Porcentaje de las emisiones totales	Índice de emisiones
2005	1.707	1.717	3.424	40,9 %	100,0 %
2006	1.457	1.975	3.432	40,7 %	100,2 %
2008	972	1.987	2.959	35,9 %	86,4 %
2009	858	1.801	2.659	35,2 %	77,7 %
2010	889	1.151	2.040	28,2 %	59,6 %
2016	219	1.395	1.614	25,9 %	47,1 %
2017	250	1.539	1.789	26,5 %	52,2 %
2018	256	1.364	1.620	25,2 %	47,3 %
2019	251	787	1.038	17,9 %	30,3 %
2020	251	551	802	16,3 %	23,4 %
2021	393	538	931	17,4 %	27,2 %

En términos de emisiones totales el sector energético emitió 931 kt CO₂-eq en el año 2021, lo que supone un incremento del +16,1 % respecto a las emisiones del año anterior 2020 y una reducción -10,3% frente al ejercicio 2019, pre-pandemia. Este incremento respecto al año anterior se debe al incremento de las emisiones correspondientes a las instalaciones situadas en el propio territorio (+56,6 %), que no fueron compensadas por la reducción de las emisiones asociadas a la electricidad importada (-2,4 %). Del total de emisiones en el territorio, el 7,4 % (393 kt CO₂-eq) correspondió al sector energético guipuzcoano, mientras que el 10,1 % (538 kt CO₂-eq) a la electricidad importada.



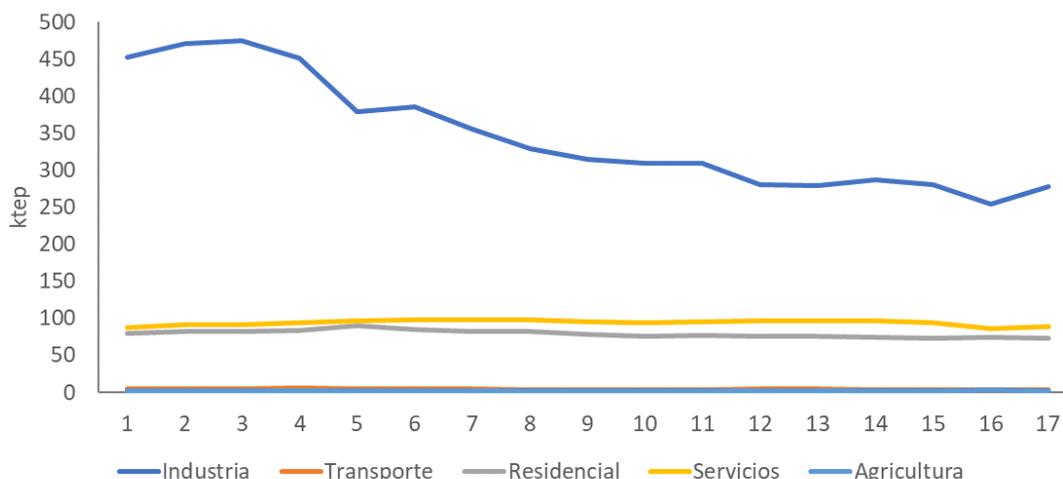
7. Fig. Índice de evolución de las instalaciones situadas en Gipuzkoa, de la electricidad importada y emisiones totales del sector energético.

El sector energético (sector energético más intercambio de electricidad) ha ido disminuyendo su contribución en las emisiones totales del territorio progresivamente, desde un 40,9 % en 2005 a

un 17,4 % en 2021. Respecto al inventario de 2020, este sector ha incrementado ligeramente su peso en las emisiones del territorio.

El descenso de emisiones directas del sector energético de Gipuzkoa está claramente marcado por la reducción de las emisiones ligadas a la central térmica de Pasajes, que operaba con carbón importado. Tras el cese de la actividad en la central térmica, en noviembre de 2012, se produce una intensa reducción directa de este sector (-77,0 % en 2021 respecto al año base 2005). En el año 2021, las emisiones directas se incrementaron (+ 56,6 %) respecto a las del año anterior 2020.

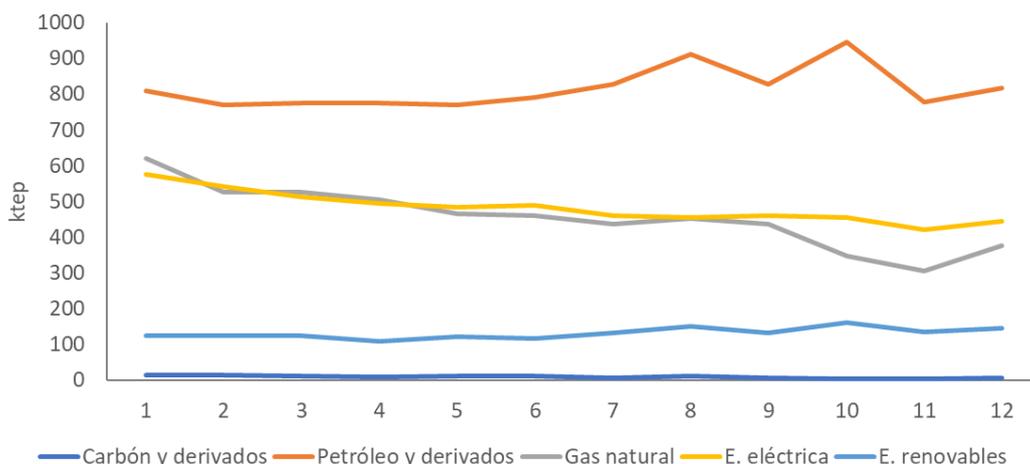
Las emisiones ligadas al intercambio de electricidad, tras descender durante el periodo 2008-2014 ligado a los años de la crisis económica, volvieron a incrementarse durante los años 2016 a 2017. Desde 2018 se observa una progresiva reducción de las emisiones ligadas a la electricidad importada. Esta reducción progresiva se debe fundamentalmente a la reducción del consumo final de electricidad en el territorio y a la mejora del *mix* de generación de electricidad de la CAPV debido al fomento de las energías renovables y la producción eléctrica por carbón. Así, en 2021, a pesar de haberse incrementado el consumo final de energía eléctrica en el territorio respecto a 2020 (+5,7 %), se redujeron las emisiones ligadas al intercambio de electricidad (-2,4 %) debido a la mejora del *mix* energético con un fuerte impulso de las energías renovables.



8. Fig. Evolución del consumo eléctrico por sectores. Fuente de datos: Ente Vasco de la Energía (EVE).

Las emisiones procedentes de la energía por unidad de PIB han descendido un -80,3 % respecto a 2005. Si consideramos el consumo interior bruto de energía en el territorio, las emisiones por kWh se han reducido un -65,4 % respecto a 2005.

El consumo interior bruto de energía ascendió en Gipuzkoa en 2021 en un +9,8 % respecto a 2020, año en el que se produjo un descenso energético general causado por las restricciones de movilidad y actividad general provocadas por la pandemia del COVID-19. A pesar de este incremento del último año, no se alcanzaron los niveles pre-pandemia. Respecto a 2005 se produjo una reducción del -21,5 % en el consumo interior bruto de energía. Durante todo el periodo dominan las fuentes energéticas emisoras, el petróleo.



9. Fig. Reparto del consumo por energías. Fuente de datos: Ente Vasco de la Energía (EVE).

3.2. Sector industrial

Las emisiones directas del sector industrial para el año 2021 fueron 1.241 kt CO₂-eq. Es el segundo sector en importancia del Inventario, al aportar en 2021 un 23,3 % de las emisiones totales, el 35 % al considerar las emisiones asociadas a la electricidad y calor consumida por este sector (es el principal sector consumidor de energía eléctrica, el 62,2 % en 2021). El consumo final de energía en este sector se incrementó un +8,8 % respecto a la del año 2020.

Las emisiones directas de este sector ascendieron un +20,1 % respecto al año 2020. Respecto al año 2019, previo a la pandemia COVID-19, las emisiones también se incrementaron en 2021, un +9,7 %. Los principales incrementos respecto a 2020 se produjeron en la industria manufacturera y de la construcción (+29,4 %) y en los productos minerales (+7,5 %), a niveles previos a la pandemia de la COVID-19, mientras que el mayor descenso se produjo en la producción metalúrgica (-14,2 %). En 2021 el índice general de producción industrial de Gipuzkoa ascendió un +12,8 % respecto a 2020 y un +1,0 % respecto a 2019.

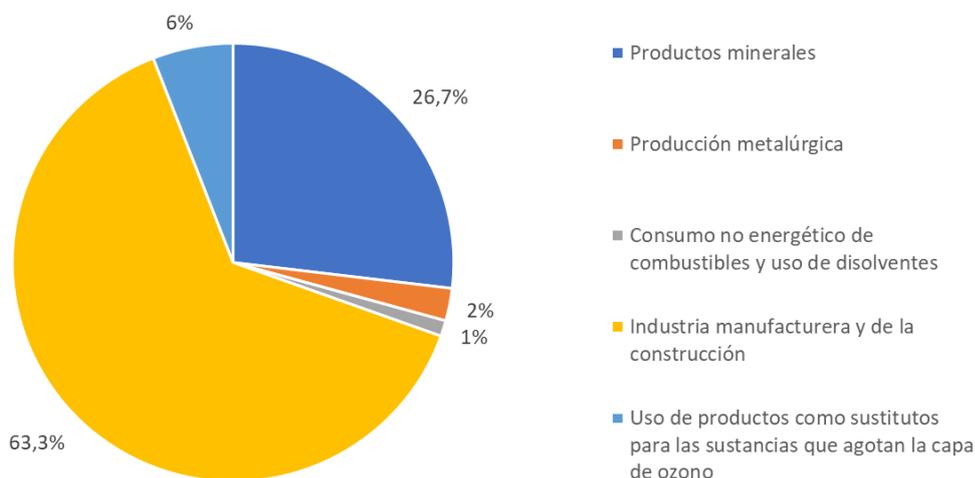
6. Tabla. Emisiones del sector industrial (kt CO₂-eq).

	2005	2006	2008	2009	2010	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Productos minerales	402,8	400,5	432,1	358,4	407,4	287,9	327,8	358,2	336,3	327,9	352,6
Producción metalúrgica	221,5	202,5	129,6	118,0	122,7	43,1	40,5	36,5	33,9	36,7	31,5
Consumo no energético de combustibles y uso de disolventes	23,9	23,8	22,0	19,2	19,6	18,4	18,1	16,4	16,7	15,8	15,3
Industria manufacturera y de la construcción	1.033,5	1.108,4	1.373,2	1.201,9	1.438,9	1.001,4	1.020,7	760,5	735,5	644,8	834,6
Uso de productos como sustitutos para las sustancias que agotan la capa de ozono	41,9	47,6	61,1	67,6	68,8	78,7	77,5	82,3	81,6	79,7	77,3

Respecto al año de referencia 2005 la reducción de emisiones en 2021 fue de -26,5 %. Este dato, junto con el de eficiencia del sector industrial, relación entre las emisiones GEI y el PIB asociado, muestran la intensa transformación que vive el sector.

Los procesos industriales con mayores emisiones directas corresponden a la industria manufacturera y de la construcción (63,3 % de las emisiones industriales; 15,6 % del inventario total), seguido de la categoría de productos minerales (26,7 % de las emisiones industriales; 6,6 % de las emisiones totales).

En 2021, un año de recuperación parcial tras la pandemia de la COVID-19, las emisiones del sector industrial se incrementaron (+20,1 %) a niveles incluso superiores a los de 2019 (pre-pandemia) en la industria manufacturera y de la construcción (+29,4 % respecto a 2020 y +13,5 % respecto a 2019) y los productos minerales (+7,5 % respecto a 2020 y +4,9 % respecto a 2019). Estos incrementos no pudieron ser compensados por los descensos en el resto de categorías, principalmente la producción metalúrgica (-14,2 % respecto a 2020).



10. Fig. Contribución de los procesos industriales al total de emisiones del sector industrial.

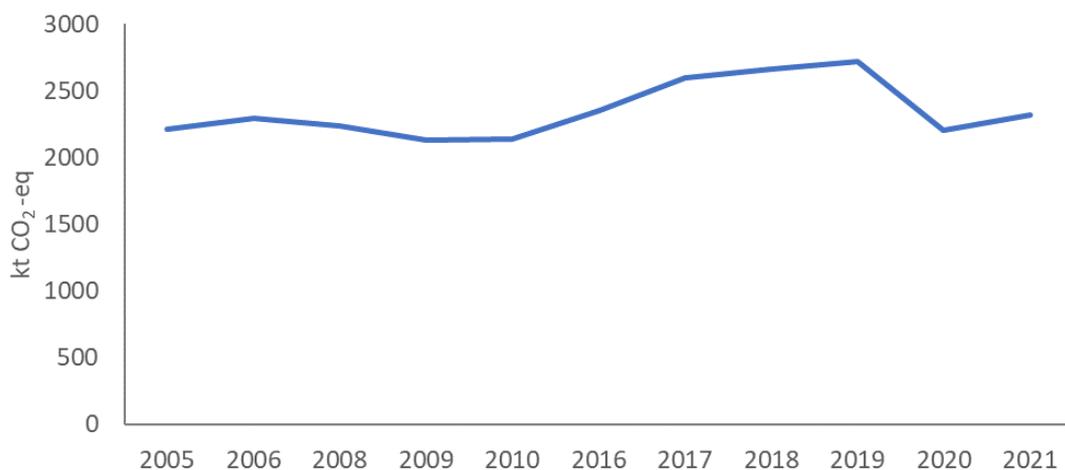
Las emisiones del sector industrial se han reducido un -26,5 % respecto a las emisiones en 2005. Los descensos se han producido en la mayoría de categorías, siendo la producción metalúrgica la que presenta una mayor reducción, -85,8 %. Su peso relativo en las emisiones del sector es cada vez menor, pasando del 12,8 % en 2005 al 2,4 % en 2021. La segunda categoría con un mayor descenso respecto a 2005 es el consumo no energético de combustibles y uso de disolventes, -36,2 %. La industria manufacturera y de la construcción redujo sus emisiones en un -19,2 % respecto a 2005 y los productos minerales un -12,5 %. La única categoría que incrementó sus emisiones respecto a 2005 es el uso de productos como sustitutos para las sustancias que agotan la capa de ozono, +84,4 %. Esta categoría, tras los incrementos en el periodo 2008-2018, desde 2018 presenta una tendencia descendente, no alcanzándose en 2021 los valores pre-pandemia en 2019.

7. Tabla. Índice de evolución de emisiones GEI del sector industrial respecto a 2005 (año 2005 = 100).

	2006	2008	2009	2010	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Productos minerales	99,4%	107,3%	89,0%	101,1%	71,5%	81,4%	88,9%	83,5%	81,4%	87,5%
Producción metalúrgica	91,4%	58,5%	53,3%	55,4%	19,5%	18,3%	16,5%	15,3%	16,6%	14,2%
Consumo no energético de combustibles y uso de disolventes	99,3%	92,1%	80,4%	81,8%	77,0%	75,7%	68,6%	70,0%	66,1%	63,8%
Industria manufacturera y de la construcción	107,2%	132,9%	116,3%	139,2%	96,9%	98,8%	73,6%	71,2%	62,4%	80,8%
Uso de productos como sustitutos para las sustancias que agotan la capa de ozono	113,6%	145,9%	161,4%	164,1%	187,8%	185,0%	196,5%	194,9%	190,2%	184,4%

3.3. Transporte

En el año 2021 las emisiones del sector transporte contribuyeron al 43,4 % (2.316 kt CO₂-eq) de las emisiones totales del inventario, el 44% considerando las emisiones asociadas a su consumo de electricidad (7,3 kt CO₂-eq debidas al transporte por ferrocarril). Es la principal fuente de emisiones de GEI en el territorio. Cabe destacar que el cálculo de emisiones en este sector se realiza a partir de las ventas de carburante producidas en el territorio, pudiendo existir disparidad entre ventas y movilidad, influida por el precio de combustibles y la compra/venta de combustibles con territorios limítrofes y a la situación del territorio como sitio de paso, sobre todo para el transporte de mercancías por carretera hacia Europa. Esto supone que las ventas puede que no reflejen el consumo total en el territorio y por tanto tampoco las emisiones debidas a la combustión de estos combustibles.

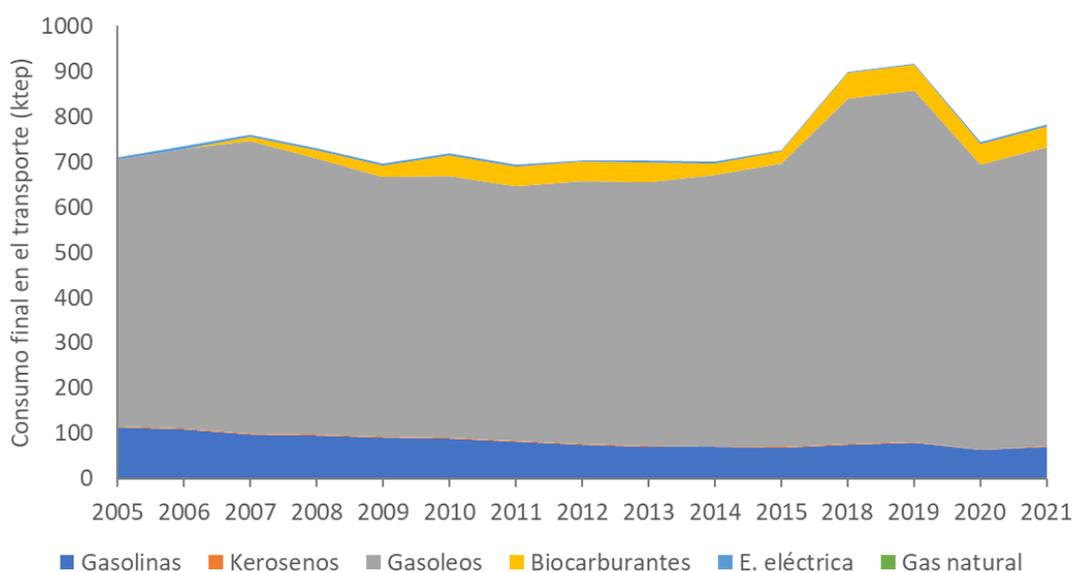


11. Fig. Emisiones del sector transporte (kt CO₂-eq).

La contribución del sector transporte en el Inventario GEI del territorio ha ido incrementándose desde un 26,4 % en el año 2005 al 43,4 % en 2021. Es el principal sector emisor de GEI. Las emisiones de este sector disminuyeron ligeramente entre los años 2008 y 2010 debido a la crisis económica. Desde 2016 se observa un aumento sostenido de las emisiones, alcanzando el máximo en 2019. En 2020 las emisiones descendieron un -18,9 % respecto a 2019 debido a la pandemia COVID-19. En 2021 las emisiones aumentaron un 5,1 % respecto a 2020 pero se mantuvieron un -14,8 % por debajo de las emisiones en 2019.

La principal actividad generadora de emisiones en este sector es el transporte rodado de vehículos pesados y de pasajeros, que contribuye al 98,9 % de las emisiones del sector. Son residuales las emisiones ligadas al transporte marítimo (0,8 % de las emisiones del transporte) y al transporte aéreo (0,2 % de las emisiones del transporte).

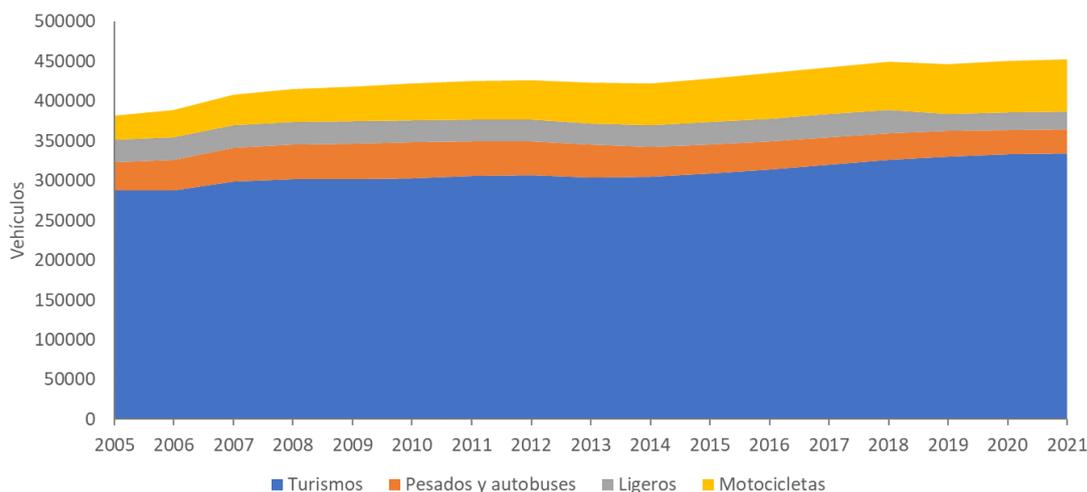
La fuente de emisión de gases de efecto invernadero de esta categoría es el consumo de combustibles como gasolina, gasóleo (incluyendo para ambos sus correspondientes biocombustibles), gas natural y gases licuados del petróleo. En Gipuzkoa, el principal carburante utilizado en el transporte en 2021 fue el gasóleo (84,4 %), seguido de la gasolina (9,0 %). Respecto al consumo en el año anterior 2020, en el que se produjo un fuerte descenso del consumo debido a las restricciones a la movilidad impuestas por la pandemia COVID-19, en 2021 se produjeron incrementos en el consumo del +4,8 % y +11,4 %, en el gasóleo y gasolina respectivamente. El consumo final de energía en el sector se incrementó en un +5,2 % respecto al consumo en 2020, registrándose incrementos en prácticamente todas las fuentes de energía empleadas. Respecto a 2019, situación previa a la pandemia COVID-19, en 2021 el consumo de combustibles se redujo en un -6,8 %.



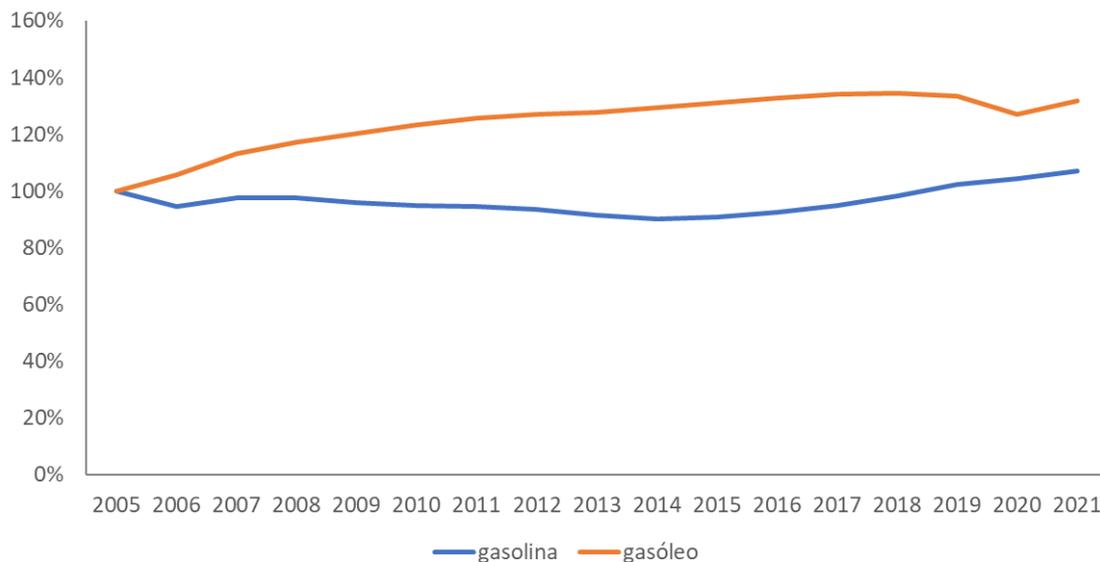
12. Fig. Consumo final por fuente de energía en el sector transporte. Fuente de datos: Ente Vasco de la Energía (EVE).

El parque de vehículos ha experimentado un crecimiento desde el 2014 hasta el último año inventariado (+ 0,6 % respecto a 2020 y un +26,8 % respecto a 2005). El principal combustible

utilizado es el gasóleo. A partir de 2008 y hasta 2018, el parque de turismos de gasolina se mantenía en niveles inferiores al de 2005, mientras que el de vehículos de gasóleo crecía de forma continuada hasta 2017, manteniéndose constante en el periodo 2017-2019. Después de un pequeño descenso en 2020, vuelven a incrementarse los vehículos de gasóleo. La diferencia entre los vehículos de gasolina y gasóleo es importante dada la diferencia que sobre la emisión tiene el empleo de uno u otro carburante.

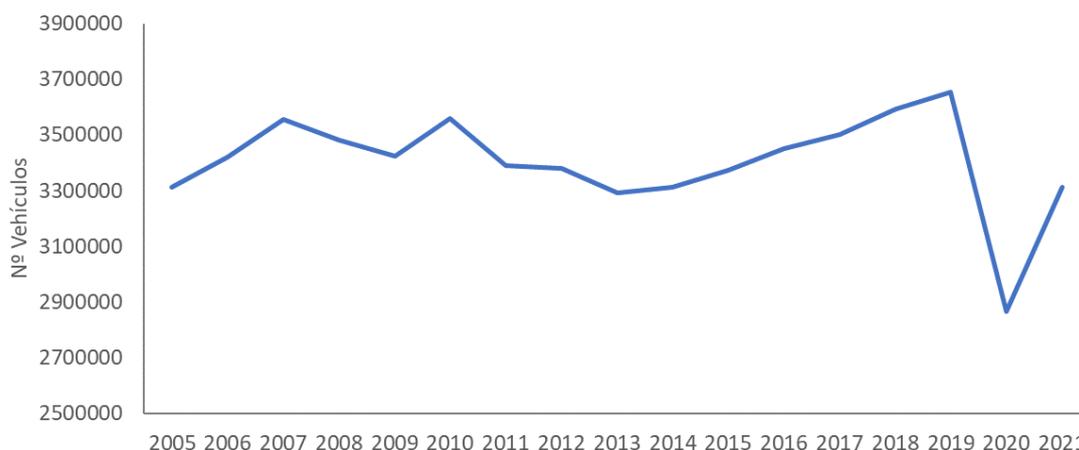


13. Fig. Parque de vehículos. Fuente: Anuario Estadístico de la Dirección General de Tráfico del Ministerio del Interior (DGT).



14. Fig. Índice de evolución del parque de vehículos según la clase de combustible utilizado. Fuente: Anuario Estadístico de la Dirección General de Tráfico del Ministerio del Interior (DGT).

El tráfico registrado en las carreteras de Gipuzkoa registró un incremento del +15,6 %, después del mínimo registrado en 2020 debido a la pandemia de COVID-19. Los incrementos se produjeron en todas las redes, siendo más intenso en las redes de interés preferente y la red básica, +17,7 % y +15,0 % respectivamente. A pesar de este incremento no se alcanzan los niveles de tráfico registrados en 2019, en 2021 fue un -9,3 % inferior. Respecto a 2005, los niveles de tráfico en global no experimentaron grandes cambios en 2021 (+0,1 %) pero existen grandes diferencias en función del tipo de red, mientras que en la red básica se observa un incremento del +77,1 %, en el resto de redes se observan descensos de entre el 10 % y 20 %.



15. Fig. Tráfico registrado en el total de la red de carreteras de Gipuzkoa. Fuente: Información de aforos de las carreteras de Gipuzkoa. Recopilación hasta 2021¹⁷.

A pesar de que el número de desplazamientos de transporte colectivo por habitante en Gipuzkoa ha ido aumentando desde 2014 y alcanzó el máximo en 2019 (107,13 desplaz. por hab.¹⁸), el principal modo de desplazamiento en días laborables en el territorio en 2021 fue el automóvil (42,3 % de los desplazamientos). Destacar que el 39,8 % de los desplazamientos en días laborables se realizan andando y el 11,0 % se realizan en transportes públicos colectivos¹⁹.

3.4. Sector residencial

El sector residencial es una fuente importante de GEI como consecuencia tanto de la combustión directa de combustibles fósiles para calefacción y producción de agua caliente como indirectamente a través del consumo de energía eléctrica para los mencionados usos, así como otros fines. En el año 2021 las emisiones directas del sector residencial, 272 kt CO₂-eq, constituyeron el 5,1 % de las emisiones GEI, el 8,0 % considerando las emisiones asociadas a su consumo de electricidad y calor (emisiones indirectas). Las emisiones directas aumentaron en un +9,2 % con respecto a 2020 debido a unos meses de invierno que, en general, fueron más

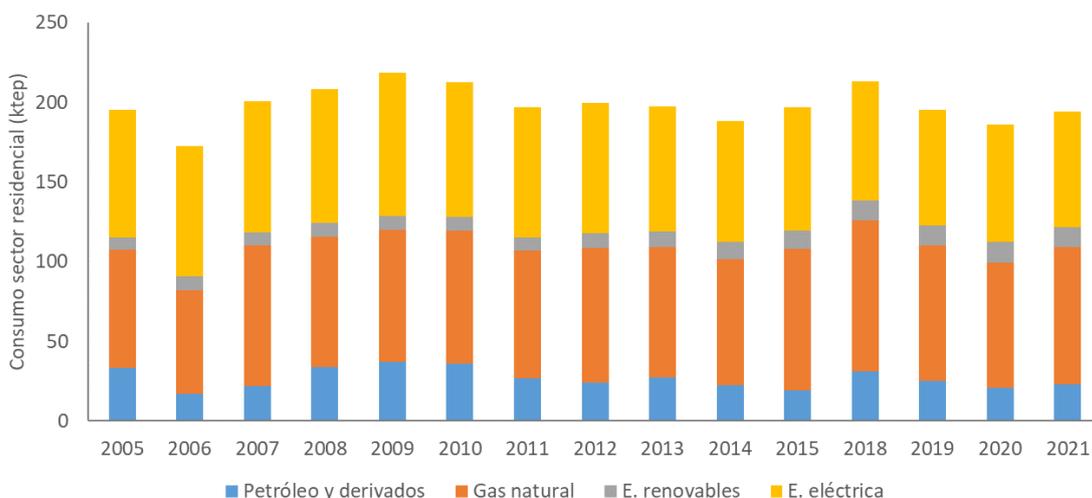
¹⁷ <https://www.gipuzkoa.eus/documents/2890238/2931410/Publicacio%CC%81n+2018.pdf/69ac18db-d9c9-da36-8bbc-fa3d899c65c8>

¹⁸ Desplazamientos en servicios públicos de transporte colectivo terrestre por habitante. Indicadores de la Agenda 2030. Eustat.

¹⁹ https://www.eustat.eus/estadisticas/tema_972/opt_1/tipo_1/ti_encuesta-de-movilidad/temas.html

fríos que el año anterior. Sin embargo, los niveles de emisión con respecto a 2005 fueron un -2,5 % inferiores.

Las emisiones de este sector además de depender de la evolución de la población y de la renta económica, están condicionadas por la climatología anual, desde inviernos rigurosos a olas de calor estivales. Todos estos factores condicionan el consumo de combustibles y electricidad en este sector, de forma que muestra una evolución paralela a las emisiones de GEI. En general, las emisiones de este sector presentan pequeñas variaciones interanuales que responden principalmente a las condiciones meteorológicas invernales, como el año 2016 con un invierno cálido en el que disminuyeron las emisiones ligadas a este sector.



16. Fig. Consumo final por fuente de energía en el sector residencial. Fuente datos: Ente Vasco de la Energía (EVE).

Durante 2021 tanto el consumo final de combustibles como de electricidad aumentaron ligeramente con respecto a 2020, situándose en valores muy similares a los registrados en 2019. El consumo de combustibles (petróleo y derivados y gas natural) se incrementó de media un 9,8% mientras que el consumo de energía eléctrica disminuyó un -1,5% con respecto a 2020.

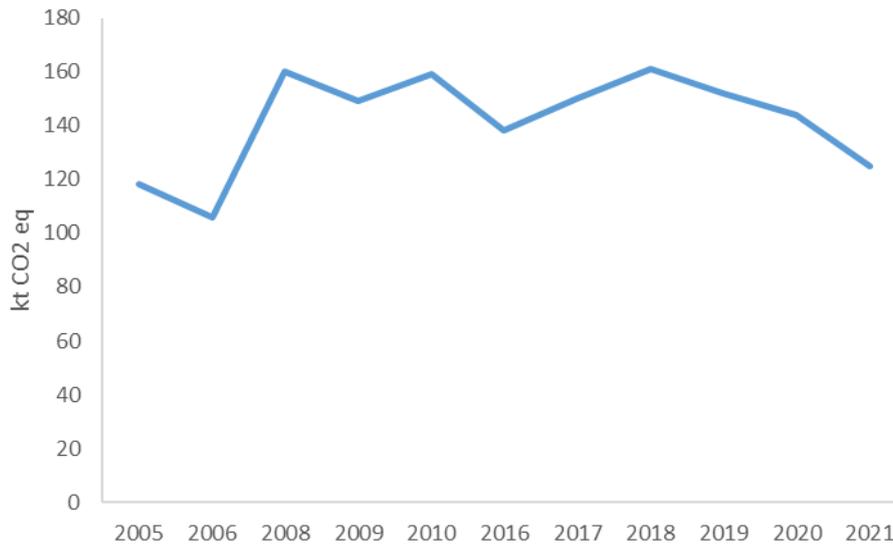
En el caso del gas natural, se produjo un aumento del consumo del +9,4 % respecto al año anterior 2020. Esto se debió a que el invierno fue ligeramente más frío que el invierno anterior con temperaturas medias entre 10-11 °C en las zonas litorales (aproximadamente de media -1 °C inferior a las del invierno anterior), lo que refleja este ligero aumento del consumo de las diferentes fuentes energéticas. El consumo de energías renovables se incrementó ligeramente (+0,8 %), mientras que el de energía eléctrica se redujo (-1,5 %).

Las emisiones de GEI del sector residencial por habitante, se han reducido en un -16,0 % respecto al año 2005.

3.5. Sector servicios

En el sector servicios se incluyen las emisiones generadas en actividades como el comercio, hostelería, banca y seguros, administración pública, educación, sanidad, residencias,

polideportivos, etc., donde la energía se utiliza para los sistemas de calefacción, refrigeración, producción de agua caliente, fuerza y alumbrado.



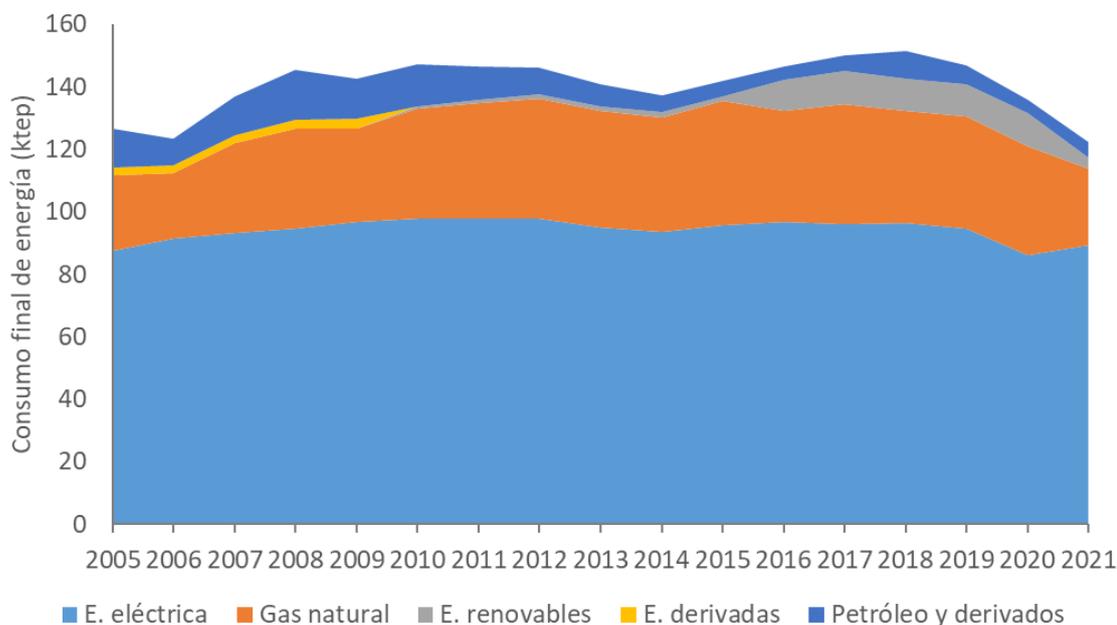
17. Fig. Emisiones del sector servicios (kt CO₂-eq).

En 2021, el sector servicios redujo sus emisiones directas respecto a 2020 en un -13,2 %, siendo las emisiones directas totales del sector 125 kt CO₂-eq. Desde el máximo de emisiones en el sector alcanzado en 2018 (161 kt CO₂-eq), las emisiones han disminuido los tres siguientes años inventariados. En 2021, este sector contribuyó al 2,3 % de las emisiones totales en el territorio, incrementándose hasta el 6,0 % al considerar las emisiones derivadas de la transformación de la energía e intercambio de electricidad.

Las emisiones directas de este sector en 2021 experimentaron un aumento del +5,9 % respecto al año 2005. A pesar de la reducción de emisiones los tres últimos años, es el sector que relativamente ha experimentado un mayor crecimiento en sus emisiones desde dicho año de referencia. Esto se debe al peso cada vez mayor del sector en la economía del territorio. Así desde 2014 el índice Coyuntural de Servicios²⁰ en el territorio se ha incrementado hasta alcanzar un valor del +20,1 % en 2021 y un +9,7% con respecto al año anterior, año en el que este índice retrocedió un -18,6 % como consecuencia de la crisis del COVID-19.

La principal fuente de energía de este sector es la energía eléctrica, seguido del gas natural. Ambos acaparan el 93,2 % del consumo final de energía del sector durante 2021.

²⁰ La operación índice Coyuntural de Servicios ofrece un conjunto de indicadores de carácter coyuntural de la evolución de las ventas y del personal ocupado del sector servicios. Fuente: Eustat.



18. Fig. Consumo final por fuente de energía en el sector servicios. Fuente datos: Ente Vasco de la Energía (EVE).

3.6. Agricultura, ganadería y pesca

En este sector se consideran las emisiones generadas con el consumo de combustibles en instalaciones y las derivadas del ganado y gestión de los suelos agrícolas, siendo estas dos últimas categorías las fuentes más importantes.

Las emisiones del sector agricultura, ganadería y pesca en el año 2021 representaron 175 kt de CO₂-eq, lo que supone un 3,3 % de las emisiones totales del inventario. Las emisiones en 2021 fueron un -9,3 % respecto a las emisiones en 2020, debido a la reducción de emisiones en todas las categorías principales de emisión directa del sector (Tabla 9).

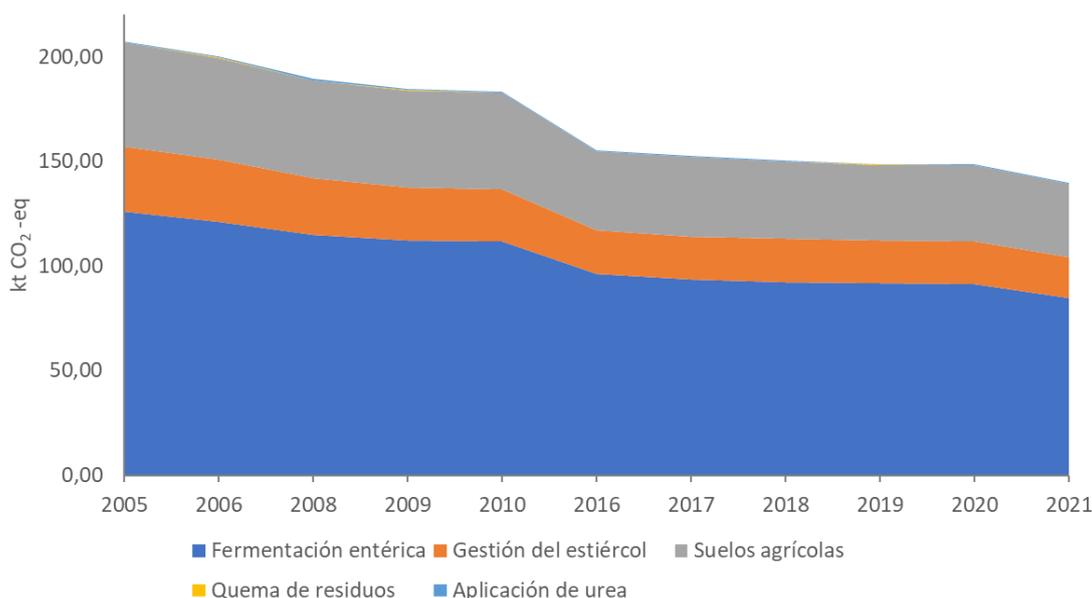
8. Tabla. Emisiones del sector agricultura: valores absolutos, ratio e índices.

	2005	2006	2008	2009	2010	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CO ₂ -eq (kt)	299	295	257	253	246	208	206	179	191	193	175
% inventario	3,6%	3,5%	3,1%	3,4%	3,4%	3,3%	3,1%	2,8%	3,3%	3,9%	3,3%
Indice-2005	100,0%	98,7%	86,0%	84,6%	82,3%	69,6%	68,9%	59,5%	63,9%	64,5%	58,5%

Respecto al año de referencia 2005, las emisiones de este sector en 2021 se redujeron un -41,5 %. Las principales categorías de este sector han reducido sus emisiones desde 2005, principalmente la gestión del estiércol (-36,0 %) y la fermentación entérica (-32,9 %). La única categoría que ha aumentado sus emisiones respecto a 2005 es la quema de residuos (+101,4 %), aunque con un peso relativo muy pequeño.

9. Tabla. Emisiones directas en sector agricultura (kt CO₂-eq).

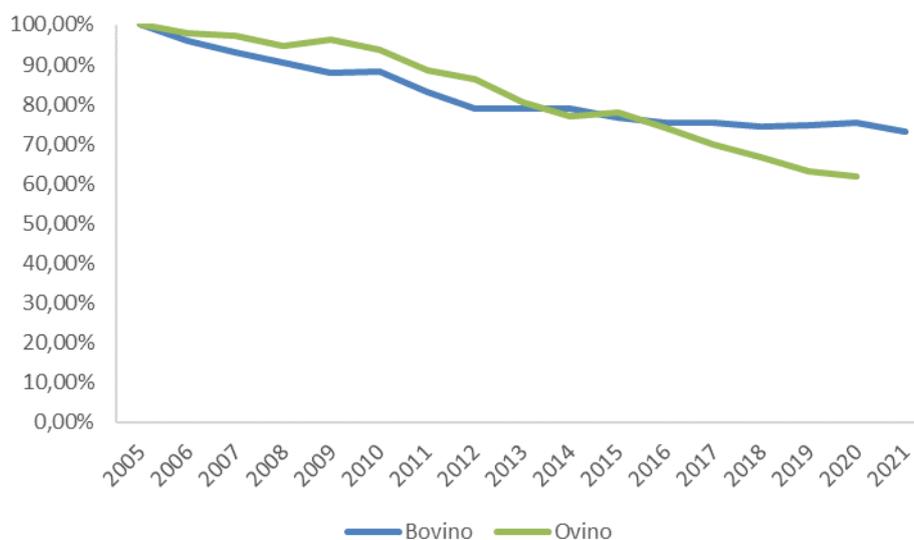
	2005	2006	2008	2009	2010	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Fermentación entérica	125,9	121,2	114,9	111,9	111,7	96,3	93,6	92,3	91,6	91,4	84,5
Gestión del estiércol	31,1	29,7	27,0	25,7	24,9	20,8	20,5	20,5	20,4	20,4	19,9
Suelos agrícolas	49,8	48,6	46,8	46,2	46,0	37,5	37,9	37,0	36,2	36,4	34,8
Quema de residuos	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Aplicación de urea	0,5	0,5	0,5	0,7	0,6	0,4	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3



19. Fig. Evolución de las emisiones del sector agrícola (kt CO₂-eq).

La fermentación entérica es la actividad que más contribuyó a las emisiones directas en la agricultura (60,5 % de las emisiones del sector). Dichas emisiones, junto con la gestión de los suelos agrícolas (24,9 % de las emisiones del sector) han experimentado una reducción respecto al año anterior 2020 del -7,6 % y -4,2 %, respectivamente. En relación con el año de referencia 2005, se produjeron reducciones en las emisiones de las dos categorías, del -32,6 % en la fermentación entérica y del -30,0 % en la gestión de suelos.

La categoría 'Fermentación entérica' recoge las emisiones generadas en los procesos de fermentación entérica que ocurren en el sistema digestivo de ciertas especies animales, principalmente vacuno y ovino. La reducción de emisiones ligadas a la gestión del estiércol con respecto al año 2005 fue del -36,0 % y del -2,6 % respecto a 2020. La reducción de emisiones en estas categorías está ligada a la reducción del censo ganadero que descendió de 64.904 cabezas de ganado bovino a 48.914 y de 185.590 a 114.491 en el ganado ovino en el periodo 2005-2021.



20. Fig. Variación de la población promedio por categoría animal respecto al año base (2005=100). Fuente de datos: Censo agrario. Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente, Gobierno Vasco.

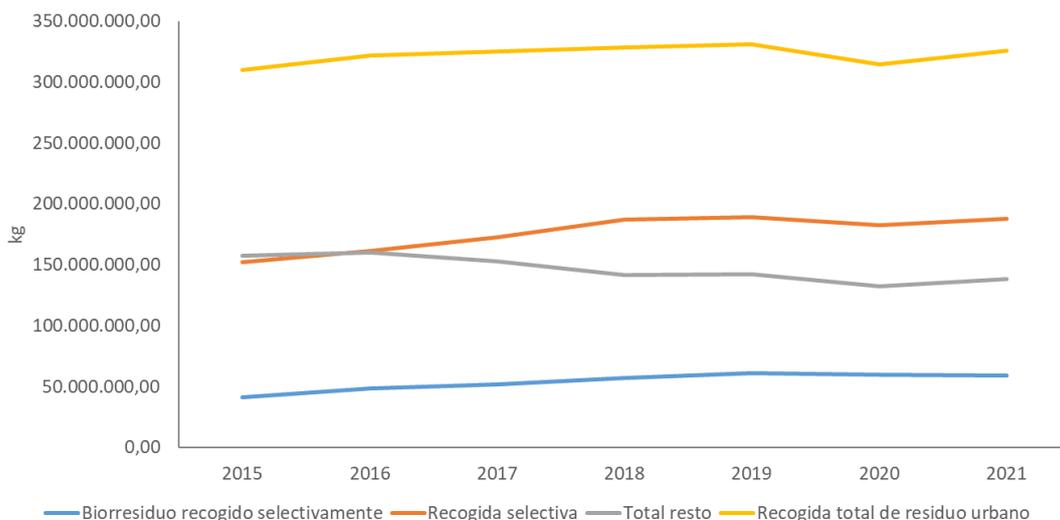
En el caso de la gestión del suelo agrícola, esta reducción probablemente esté relacionado con la reducción de la cantidad de fertilizantes inorgánicos y orgánicos aplicados al suelo. Las emisiones debidas a la aplicación de urea aumentaron ligeramente (+3,1 %) con respecto a 2020 aunque se redujeron un -27,9 % con respecto a 2005. Por último, las emisiones relacionadas con la quema de residuos agrícolas aumentaron un +47,8 % respecto a 2020 y un +101,4 % respecto a 2005.

3.7. Sector residuos

El total de emisiones del sector residuos durante 2021 fue de 277 kt de CO₂-eq, lo que supuso el 5,2 % del conjunto de emisiones del inventario. En 2021, las emisiones de este sector se redujeron aproximadamente un -4,8 % respecto a 2020 y en un -21,5 % respecto al año 2005. Esta disminución se debió, entre otros factores, al aumento de la recogida selectiva y recuperación y a la previsible menor generación de GEI en vertederos tras el cese de vertidos a estos.

10. Tabla. Evolución de las emisiones directas del sector residuos (kt CO₂-eq).

	2005	2006	2008	2009	2010	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Fermentación de residuos en vertederos	330,6	329,3	331,1	323,0	324,3	316,9	289,8	275,4	273,2	270,6	256,0
Tratamiento biológico de residuos sólidos	0,8	0,9	1,2	2,9	2,1	8,2	9,0	10,1	3,3	1,9	1,9
Tratamiento de aguas residuales	22,0	20,9	21,9	21,4	19,1	19,1	18,5	18,5	18,6	18,5	18,8
Total	353,4	351,1	354,2	347,3	345,4	344,2	317,3	304,0	295,1	291,0	276,7



21. Fig. Datos de recogida de residuos urbanos en Gipuzkoa. Fuente de datos: DGTE-DFG.

La categoría dominante de este sector fue la cantidad de metano generada en vertederos a partir de la degradación de los residuos depositados (92,5 % de las emisiones del sector residuos), si bien estas emisiones están reduciéndose año tras año tras el máximo alcanzado en 2008, y más intensamente desde 2017 tras el cierre de los vertederos en el territorio. Sin embargo, todavía se dan emisiones debidas a los residuos vertidos en años anteriores. Así las emisiones ligadas a esta categoría experimentaron en 2021 una reducción del -4,9 % respecto a 2020 y del -21,7 % respecto a 2005. Esta reducción es consecuencia de las mejoras en la captación de metano, y una reducción gradual del potencial de generación de metano de los residuos depositados tras el cese del vertido a vertederos.

Las emisiones correspondientes al tratamiento biológico de residuos orgánicos se corresponden con aquellas derivadas de los procesos de compostaje y biometanización, las cuales presentaron un ascenso continuo desde 2005 a 2018 (+1.183,8 % en 2018 respecto a 2005) como consecuencia de una mayor recogida selectiva de residuos biodegradables. En el año 2021, por su parte, el valor es muy similar al registrado en 2020 (1,90 kt CO₂-eq en 2021 frente a 1,89 kt CO₂-eq en 2020), año en el que se produjo un descenso significativo respecto a 2019 (-43,2 %). Este descenso fue debido a las variaciones observadas de las cantidades compostadas y biometanizadas.

Las emisiones ligadas al tratamiento de aguas residuales fueron muy similares a las del año 2020 (+1,2 %). Respecto al año 2005, las emisiones de esta actividad disminuyeron un -14,7 %, debido posiblemente a una mayor eficiencia energética de las tecnologías utilizadas para la depuración, ya que, los volúmenes de agua a tratar se incrementaron sustancialmente en el periodo 2005-2013 y se mantienen desde entonces con pequeñas variaciones interanuales dependiendo de cómo fluctúen los consumos.

4. Usos de la Tierra, Cambios de Usos de la Tierra y Silvicultura

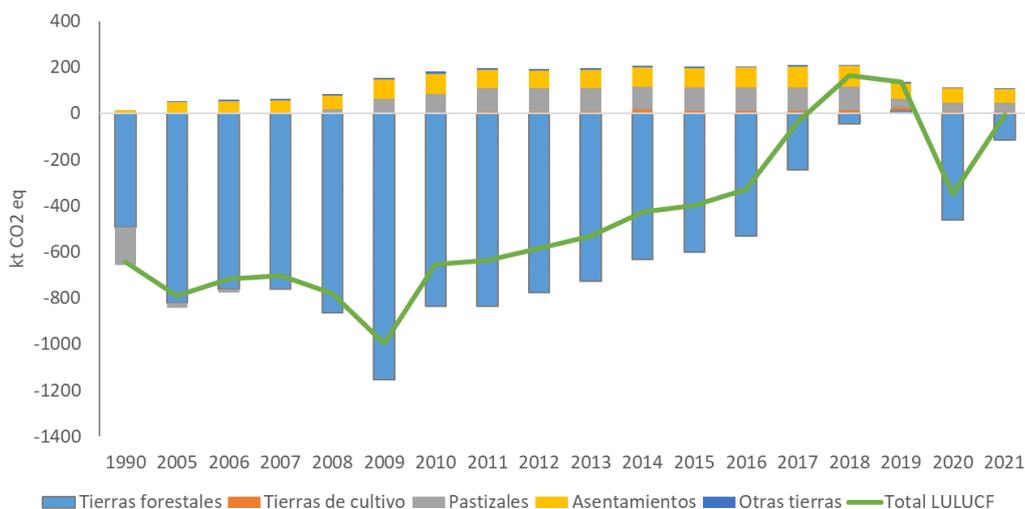
El sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS) clasifica los usos de la tierra en cinco categorías: tierras forestales, tierras de cultivo, pastizales, asentamientos y otras tierras. En la Tabla 11 se incluye una síntesis de la serie temporal de las emisiones (+) y las absorciones (-) del sector UTCUTS. El promedio anual de las absorciones de CO₂ en todos los años estudiados es de -610,6 kt CO₂, oscilando entre -44 kt CO₂-eq (año 2019) y -1.154 kt CO₂-eq (año 2009). Las absorciones calculadas para el año 2020 presentan variaciones significativas respecto al inventario del año anterior como consecuencia de la actualización de los cálculos. Así las absorciones para 2020 han variado, debido a los recálculos, entre la emisión de +26 kilotoneladas de CO₂-eq en la pasada edición a la absorción de -349 kt de CO₂-eq en la presente edición. Tras las emisiones netas generadas en este sector durante 2018 y 2019, en los dos últimos años se han producido absorciones netas el sector, -349 kt de CO₂-eq en 2020 y -8 kt de CO₂-eq en 2021.

Desde 2005, las principales absorciones de CO₂ han tenido lugar en las tierras forestales. Sin embargo, durante los años 2018-2020 este sector ha reducido significativamente las absorciones, debido a diversas causas como pueden ser las cortas o afecciones de plagas y enfermedades. En 2020 se recuperaron a niveles cercanos a los de 2016. Las absorciones ligadas a las tierras forestales durante 2021 se redujeron con respecto a 2020 un -74,9 %, siendo todavía inferiores (-85,9 %) respecto a 2005.

Con respecto a las emisiones, desde 2005, éstas proceden en su mayoría de las conversiones de suelo a asentamientos y a cambios en la gestión que han llevado a que prados y praderas se convirtieran en matorrales. De acuerdo a los datos del inventario, en 2021 las emisiones de las emisiones ligadas a la conversión del uso del suelo para asentamientos se redujeron un -7,9 % respecto a 2020, aunque están por encima (+18,4 %) del año 2005.

11. Tabla. Emisiones (+) y absorciones (-) en las actividades UTCUTS (kt CO₂-eq).

Actividad UTCUTS	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Tierras forestales	-823	-763	-863	-1.153	-835	-834	-777	-723	-633	-601	-534	-249	-45	15	-462	-116
Tierras de cultivo	1	1	1	6	6	7	6	8	8	9	10	11	12	7	7	7
Pastizales	-21	-2	18	59	79	102	101	101	101	102	101	101	101	40	39	39
Asentamientos	49	57	61	88	92	83	82	84	86	87	89	91	92	68	63	58
Otras tierras	6	6	7	8	9	7	7	6	6	6	5	5	5	4	4	4
Emisiones	57	67	88	162	188	202	200	200	205	207	209	212	214	178	118	113
Absorciones	-846	-769	-865	-1.154	-837	-837	-779	-728	-637	-605	-538	-250	-50	-44	-467	-120
Total UTCUTS	-788	-700	-776	-992	-649	-636	-580	-525	-432	-397	-328	-38	165	134	-349	-8



22. Fig. Emisiones/absorciones en el sector UTCUTS (kt CO₂-eq).

Para alcanzar el objetivo de neutralidad climática en el territorio, establecido en la estrategia Gipuzkoa Klima 2050, además de continuar con la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, es necesario incrementar la capacidad de absorción. En este marco, en 2022 se puso en marcha en 2022 el Fondo de Carbono Voluntario de Gipuzkoa, a través del cual, personas físicas o jurídicas titulares de actividades pueden compensar, en régimen voluntario, las emisiones generadas en su actividad. Las donaciones recibidas se destinarán a la promoción y ejecución de proyectos de reducción y compensación de emisiones en el territorio (<https://naturklima.eus/fondo-de-carbono-voluntario-de-gipuzkoa.htm>).

5. Evolución de las emisiones reguladas por EU-ETS y de las emisiones difusas

El régimen de comercio de derechos de emisión de la Comisión Europea (EU-ETS²¹) representa una de las principales herramientas para reducir las emisiones de GEI. Este régimen funciona como un mercado mediante el sistema “cap and trade”²². En este mercado la Unión Europea establece el número máximo de derechos de emisión puesto en el mercado, de forma que se cumplen automáticamente los objetivos de reducción. El objetivo del sistema es que reduzcan más emisiones en aquellas instalaciones que lo puedan hacer de forma más económica y eficiente, mientras que aquellas instalaciones que tengan mayor dificultad para reducir puedan comprar derechos a las anteriores. El régimen de comercio de derechos de emisión se aplica a las emisiones GEI procedentes de complejos industriales que realizan cualquiera de las actividades descritas en el Anexo 1 del RD 815/2013²³. Entre ellas se incluyen los grandes focos de emisiones de sectores como la generación de electricidad, el refino, coquerías, producción y transformación de metales férreos, cemento, cal, pasta de papel y papel y cartón, entre otros. En el caso de Gipuzkoa, el EU-ETS afecta a 18 industrias e instalaciones de sectores como la producción y transformación de metales férreos, cemento, pasta de papel y cartón. Los objetivos marcados por la Comisión Europea son la reducción de estas emisiones en un 62 % para 2030 frente a 2005.

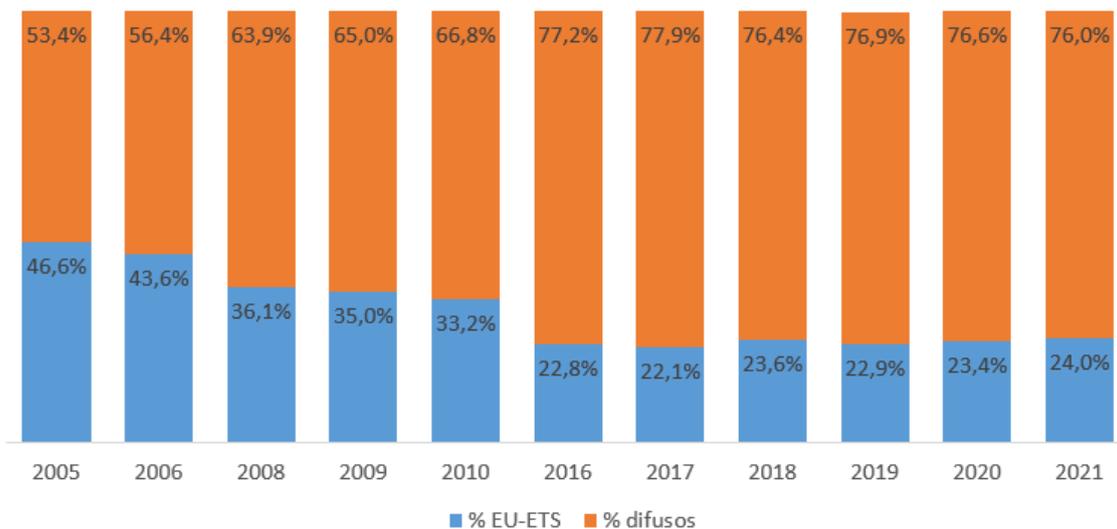
Las emisiones difusas se corresponden con aquellas que proceden de fuentes de menores dimensiones o fuentes dispersas desde las que pueden liberarse GEI, cuyo efecto puede ser significativo, y para los cuales no puede obtenerse información de forma individualizada. Estos incluyen las emisiones del sector transporte (sin contabilizar las emisiones del transporte aéreo internacional), emisiones por consumos de calderas domésticas y del sector servicios, así como emisiones generadas en la agricultura, residuos, uso de disolventes y otros productos, y la industria no EU-ETS. Los objetivos de reducción de estas emisiones, en promedio para la Comisión Europea, son del 40% en 2030, en relación con el año 2005.

Las emisiones reguladas por EU-ETS constituyeron el 24 % de las emisiones directas producidas en Gipuzkoa en 2021 (21,6 % de las emisiones totales). Las emisiones EU-ETS en 2021 aumentaron un +10,9 % con respecto a 2020, siendo ligeramente inferiores a las de 2019, -0,6 %. Respecto al año 2005, en 2021 las emisiones GEI de los sectores regulados se redujeron un -62,9 % habiéndose cumplido así el objetivo marcado por la Comisión Europea. Entre los años 2010 y 2016 se observa un fuerte descenso de estas emisiones, posiblemente ligado al cierre de determinadas instalaciones en el territorio como fundiciones DE Legazpi, Bergara y Zumárraga.

²¹ https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en

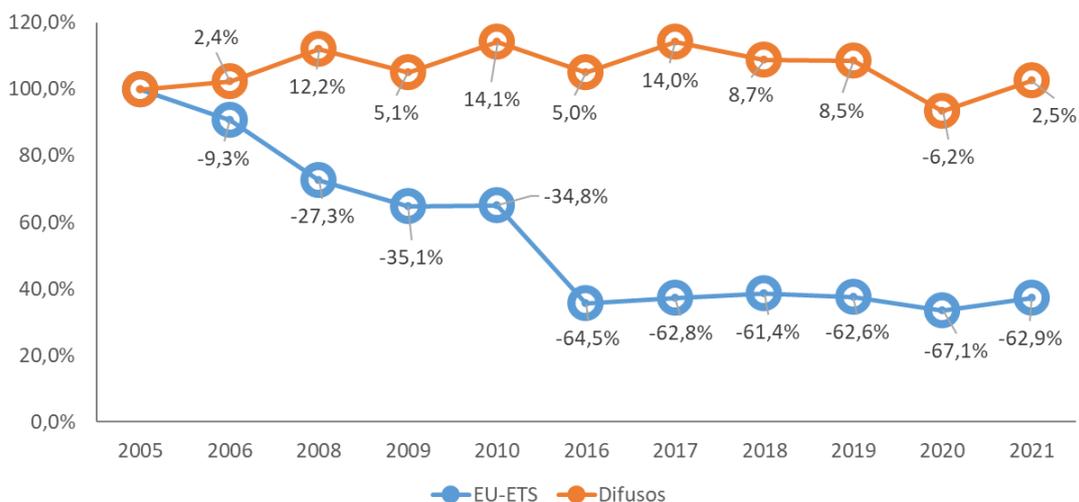
²² Es un mecanismo de mercado para incentivar una determinada reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEIs) al mínimo coste.

²³ Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la LEY 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. Anexo 1: Categorías de actividades e instalaciones contempladas en el artículo 2 del Texto Refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.



23. Fig. Evolución del peso (%) de los sectores difusos y EU-ETS con respecto de las emisiones GEI directas.

El peso relativo de estas emisiones es ligeramente superior a la de años precedentes, aunque sin alcanzar los niveles de 2005. Esta reducción se debe al esfuerzo de las instalaciones para reducir sus emisiones y al descenso productivo a partir de la crisis económica de 2008 principalmente y, desde finales de 2018, al aumento considerable del precio de los derechos EUA (European Union Allowance) subastados. En diciembre 2020 el precio de los derechos se situó en un +37 % con respecto a diciembre 2018. Durante el año 2021, además, el precio continuó incrementándose con respecto a 2020, llegando a alcanzar incrementos de hasta un 157,8 %, incremento éste que se prevé que contribuya a reducir este tipo de emisiones en los próximos años, ya que, los precios medios durante 2022 y primer semestre de 2023 fueron similares e incluso algo superior al precio máximo alcanzado durante el mes de diciembre de 2021 (79,72 €/Tn CO₂).

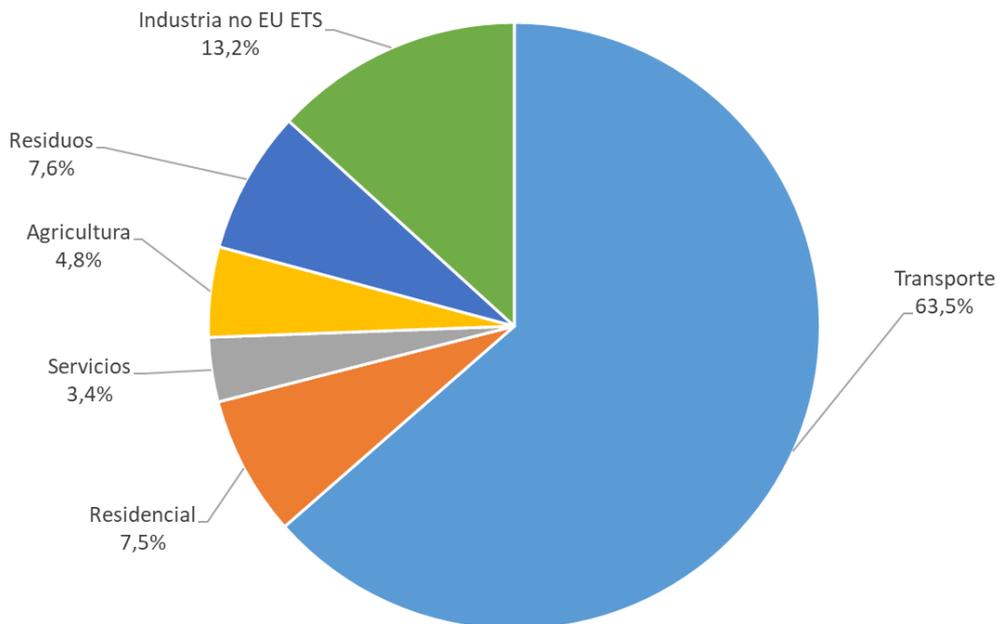


24. Fig. Índice de evolución de las emisiones en los sectores difusos y de las actividades EU-ETS respecto al año base 2005.

En el año 2021, el 76,0 % de las emisiones directas (68,3 % de las emisiones totales) en Gipuzkoa fueron consecuencia de los sectores difusos²⁴, porcentaje superior al de la CAPV donde fue del 61,0 % del total de emisiones. El peso de los sectores difusos en el inventario total se mantuvo en niveles similares al año 2020 (68,3 % de las emisiones totales). Su peso relativo se viene incrementado desde 2005, pasando del 42,5 % de las emisiones a un 68,3 % en 2021, como consecuencia principalmente del aumento de las emisiones por parte del sector servicios y transporte. Respecto a 2020 las emisiones difusas en 2021 se incrementaron un +9,7 %.

Las emisiones difusas aumentaron en 2021 un +2,5 % respecto a 2005, tras el descenso experimentado en 2020 como consecuencia de la pandemia. Este incremento respecto a 2005 está asociado al incremento de las emisiones en los sectores transporte (+4,6 %), servicios (+5,9 %) e industria no EU-ETS (+64,2 %). Todavía nos encontramos lejos de cumplir el objetivo europeo de reducción del 40 % de las emisiones difusas contemplado para el periodo 2021-2030.

El sector transporte fue el que más contribuyó al total de emisiones difusas (63,5 %), seguido de la industria no EU-ETS (13,2 %) y del sector residuos (7,6 %).



25. Fig. Contribución de cada sector difuso.

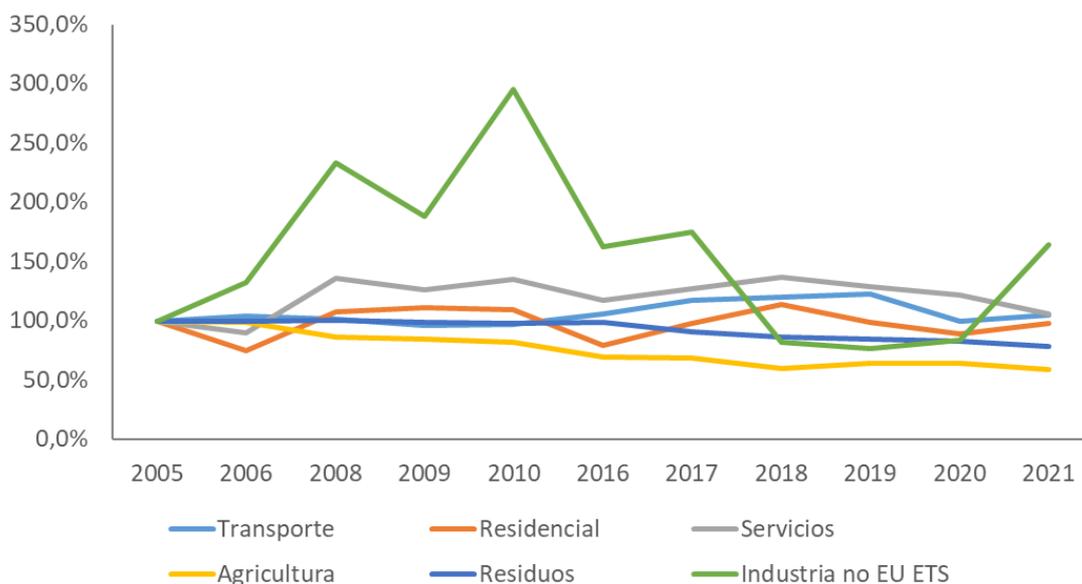
El sector difuso con un mayor índice de evolución de emisiones respecto al año 2005 fue la industria no-EUTS (+64,2 %) seguido del sector servicios con un +5,9 %. Las emisiones del sector transporte se situaron ligeramente por encima de las del año de referencia (+4,6 %). Por su

²⁴ Los datos se obtienen mediante diferencia entre el inventario total y las emisiones de Comercio de Derechos de Emisión.

parte, los sectores que experimentaron una mayor reducción de las emisiones respecto a 2005 fueron la agricultura (-41,5 %), seguido de los residuos (-21,5 %) y el sector residencial (-2,5 %).

12. Tabla. Emisiones GEI directas por sectores difusos (kt CO₂-eq) e índice de evolución para 2021 (año 2005=100).

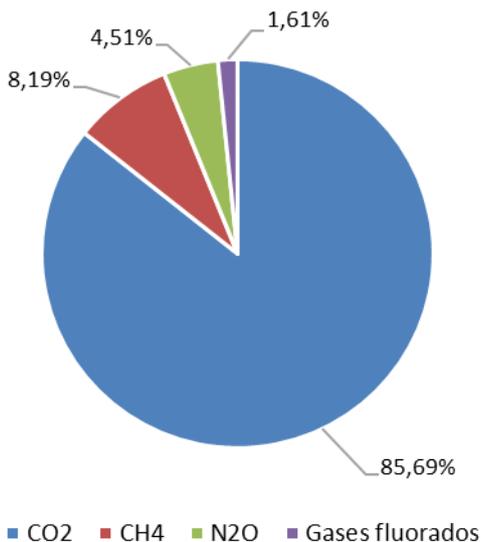
	2005	2006	2008	2009	2010	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Índice CO ₂ -eq 2021
Transporte	2.215	2.295	2.236	2.127	2.140	2.347	2.596	2.664	2.718	2.204	2.316	104,6%
Residencial	279	209	299	310	306	220	273	317	276	249	272	97,5%
Servicios	118	106	160	149	159	138	150	161	152	144	125	105,9%
Agricultura	299	295	257	253	246	208	206	179	191	193	175	58,5%
Residuos	353	350	354	348	346	347	320	306	298	291	277	78,5%
Industria no EU-ETS	293	388	683	551	864	475	513	240	223	244	481	164,2%
Total	3.557	3.643	3.989	3.738	4.061	3.735	4.058	3.867	3.858	3.325	3.646	102,5%



26. Fig. Evolución del índice de emisiones por sectores difusos (año 2005 = base).

6. Emisiones por gases

El CO₂ fue el gas con una mayor contribución a las emisiones GEI en 2021, representando el 85,7 % de las emisiones directas en Gipuzkoa (86,9 % de las emisiones totales), considerando UTCUTS. El CH₄ presentó una contribución del 8,2 % de las emisiones directas (7,4 % de las emisiones totales). Las emisiones de N₂O contribuyeron al 4,5 % de las emisiones directas (4,1 % de las emisiones totales) y los gases fluorados (HFCs, PFCs y SF₆) al 1,6 % de las emisiones directas (1,4 % de las emisiones totales).

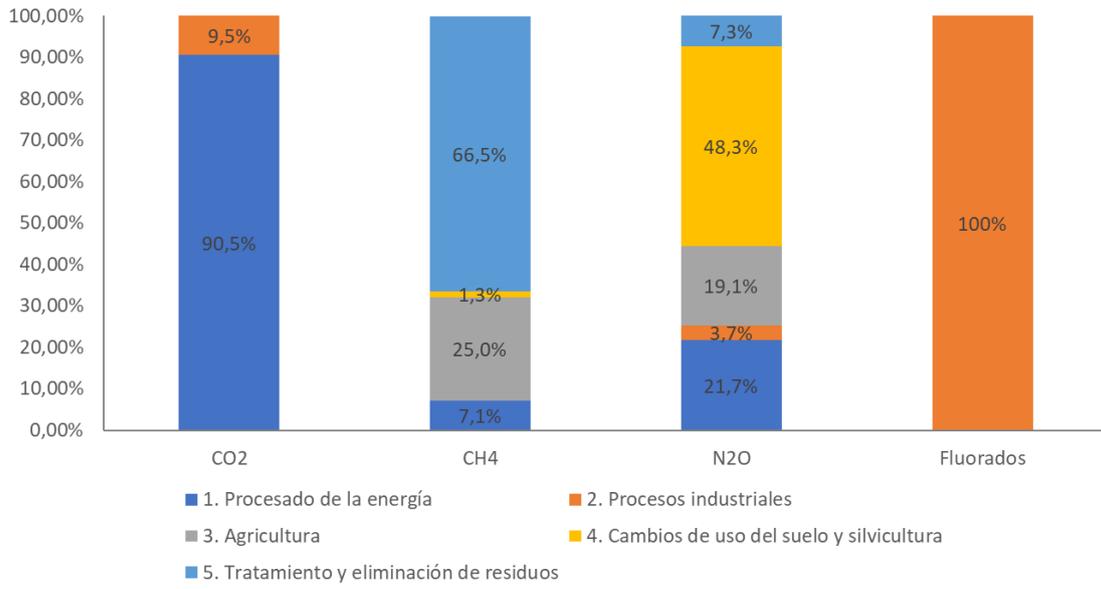


27. Fig. Emisiones directas por tipo de gas en 2021 con UTCUTS.

El CO₂ se emitió mayoritariamente, aproximadamente el 90,5 %, en actividades de combustión (correspondiendo un 53,5 % al sector transporte, un 19,6 % a la industria manufacturera y de la construcción y un 8,6 % al comercio de energía eléctrica).

Las principales fuentes de emisión de CH₄ se produjeron en los sectores residuos, 66,5 % de las emisiones totales de este gas (descomposición anaerobia de la materia orgánica en vertederos 65,3 %, el 0,3% en el tratamiento biológico de los residuos sólidos y finalmente, el 1,0 % en el tratamiento de aguas residuales). Las emisiones totales de este gas correspondientes a la agricultura representaron el 25,0 % de las emisiones totales (fermentación entérica 21,5 % y gestión del estiércol 3,4 % de las emisiones totales).

La mayor fuente de emisión del N₂O fueron los cambios de uso de suelo y silvicultura con el 48,3 % de las emisiones totales, seguido por los procesos de combustión (21,7 % de las emisiones totales) y la agricultura con el 19,1 % de las emisiones totales.



28. Fig. Emisiones por tipo de gas y actividad en 2021.