



## 1. CONTRIBUCIÓN LOCAL AL CAMBIO CLIMÁTICO

El uso de indicadores para la evaluación de las políticas y programas relativos al cambio climático a nivel municipal, sirve para determinar qué factores afectan en mayor medida al buen desarrollo de estas, identificando sus puntos críticos, y poder establecer estrategias de actuación adecuadas. En línea con los informes anteriores, se ha calculado el indicador “Contribución local al cambio climático global (A2)”, definido a nivel europeo por el Grupo de Expertos de Medio Ambiente Urbano de la Unión Europea.

La metodología desarrollada, sigue las pautas establecidas en los informes anteriores, con el objetivo de poder comparar los resultados y analizar su evolución. El Indicador común europeo A2, considera las emisiones de GEI, a nivel municipal, derivadas de la energía, la gestión de residuos urbanos y las actividades agrarias (ganadería y agricultura). A la suma de estas emisiones se le resta el valor de las absorciones de GEI procedentes de los sumideros de carbono presentes en los municipios de la RECC.

Es preciso señalar que existen determinadas desviaciones entre el cálculo realizado en este Informe y el anterior, debido a diversos motivos, como la inclusión o no de determinados subsectores, uso de factores de emisión diferentes, consulta en diferentes fuentes de información por la imposibilidad de acceder y localizar algunas de las fuentes referidas en el informe anterior, hipótesis planteadas, metodología de estimaciones, etc. Por lo tanto, en este informe se han calculado principalmente las emisiones referidas al periodo 2010-2018 y, se han ajustado los datos del informe anterior desde 2009 hasta 2005, para facilitar su comparación.

A continuación, se ofrece un breve resumen metodológico. En el Anexo 3 se puede consultar con mayor detalle la metodología aplicada, así como los factores de emisión y conversión empleados.

## 1.1. INVENTARIO DE EMISIONES

- **ENERGÍA:**

Para el cálculo de las emisiones derivadas del sector energético a nivel municipal se han tomado los consumos de **electricidad para los sectores primario, residencial, terciario (comercio, hostelería, servicios y administraciones públicas) y transporte por carretera** según los datos ofrecidos por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

Los cálculos para el sector de la energía también incluyen otras subcategorías aparte de la electricidad, incluyendo **gas natural, carbón y combustibles líquidos** (GLP, gasolina, gasóleo y fueloil). En este caso, se ha tomado como principal fuente de información los consumos facilitado por el IDAE para los sectores de industria, carretera, agricultura, comercio, servicios, administraciones públicas y sector residencial.

- **AGRICULTURA (ganadería y suelos agrícolas):**

Para la estimación de las emisiones procedentes de la ganadería se ha obtenido como dato de partida el número de **cabezas de ganado** (bovino, porcino, caprino y ovino) por municipio.

Una vez obtenidas las cabezas de ganado, se han estimado las emisiones siguiendo las directrices del IPCC. Se consideran tres clases de emisiones en relación con las actividades ganaderas: las emisiones de metano a partir de la fermentación entérica, las emisiones de metano producidas por la gestión del estiércol y las emisiones de NO<sub>2</sub> procedentes del manejo del estiércol.

*Figura 1. Vacas de una granja de Girona*



*Fuente: Vacas de una granja en Girona. Fotografía: Toni Ferragut*

Para el cálculo de las emisiones asociadas a la agricultura se ha tomado un porcentaje fijo de las emisiones basado en la evolución del último Inventario de GEI, en donde se indica que las emisiones de la ganadería suponen un 67% de las emisiones totales del sector de la agricultura, siendo por tanto las correspondientes a la agricultura el 33%.

- **RESIDUOS:**

Para el cálculo de emisiones procedentes de los residuos municipales se han utilizado los datos disponibles para el periodo 2010-2017 sobre **residuos urbanos mezclados** (no separados de forma selectiva) del INE-MITRD. El factor de emisión aplicado (t CO<sub>2</sub> e / t residuo municipal) procede del “Cálculo de emisiones GEI derivadas de la gestión de residuos municipales” publicado por la Oficina Catalana de Cambio Climático (2018).

## INVENTARIO DE EMISIONES. RESULTADOS

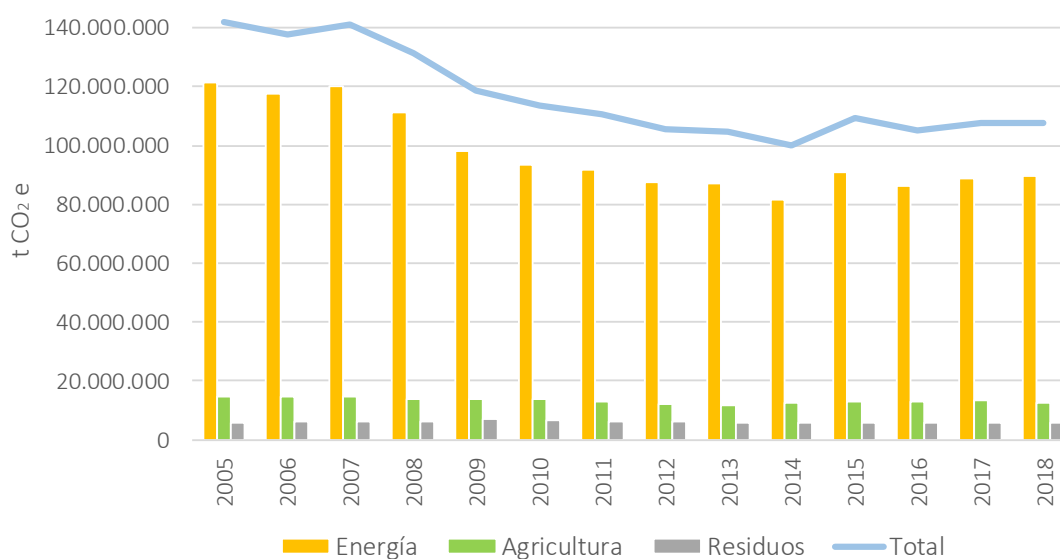
La siguiente tabla muestra el sumatorio de emisiones, expresadas en t CO<sub>2</sub> e, generadas por los municipios de la RECC, y desglosadas según los tres sectores analizados: energía, actividades agrarias (ganadería y agricultura) y gestión de residuos urbanos.

Tabla 1. Emisiones GEI municipales para los sectores de energía, agricultura y residuos

Subsector	Energía (t CO <sub>2</sub> e)	Agricultura (t CO <sub>2</sub> e)	Residuos (t CO <sub>2</sub> e)	Total (t CO <sub>2</sub> e)
Año				
2005	121.210.686	5.881.540	14.747.308	<b>141.839.535</b>
2006	117.405.207	6.053.396	14.458.784	<b>137.917.387</b>
2007	119.980.516	6.171.612	14.818.914	<b>140.971.042</b>
2008	111.355.795	6.266.321	13.591.940	<b>131.214.056</b>
2009	97.911.035	6.860.084	13.753.222	<b>118.524.341</b>
2010	93.322.700	6.403.389	13.788.060	<b>113.514.149</b>
2011	91.815.633	6.198.154	12.766.895	<b>110.780.681</b>
2012	87.572.680	6.046.771	11.994.685	<b>105.614.136</b>
2013	87.021.532	5.894.149	11.887.996	<b>104.803.677</b>
2014	81.792.289	5.699.158	12.350.401	<b>99.841.848</b>
2015	90.868.429	5.771.810	12.840.307	<b>109.480.546</b>
2016	86.073.288	5.868.863	13.015.713	<b>104.957.865</b>
2017	88.855.668	5.718.076	13.245.016	<b>107.818.760</b>
2018	89.488.799	5.681.481	12.663.965	<b>107.834.245</b>

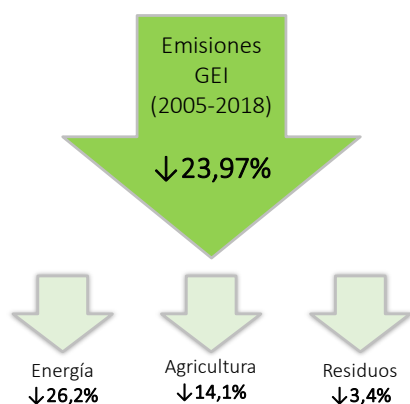
Fuente: Elaboración propia. Emisiones referidas a los municipios de la RECC

Gráfico 1. Evolución de las emisiones GEI municipales para los sectores de energía, agricultura y residuos



Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos muestran una reducción progresiva, acorde al desarrollo de estrategias y planes de reducción de emisiones implementados a nivel municipal.



**Los municipios de la RECC han reducido aproximadamente un 23,97% de emisiones GEI desde el año 2005, fecha de constitución de la Red, hasta el 2018.**

El promedio de emisiones analizadas para el periodo 2005-2018 se distribuyen en un 83,3% en el ámbito de la energía, 11,4% en la agricultura y un 5,2% en el sector residuos. Si se analiza la evolución de cada sector por separado para el mismo periodo, el sector que más ha reducido sus emisiones ha sido el de la energía (-26,2%), seguido de la agricultura (-14,1%) y los residuos (-3,4%).

El evidente predominio del sector de la energía sobre los demás influye directamente en la evolución de emisiones anual mostrada en el gráfico anterior. Este dato muestra cómo el sector energético, analizado para los ámbitos primario, residencial, terciario (comercio, hostelería, servicios y administraciones públicas) y transporte por carretera, es el más crítico, en el que se podrán implementar estrategias y planes específicos de reducción de emisiones a nivel municipal.

La actividad agrícola presenta una gran importancia dentro del sistema productivo. Además de ser uno de los principales sectores económicos, tiene un destacado papel como elemento de ordenación del territorio que, además, fija la población, mantiene y fomenta el empleo en el medio rural, constituyendo una pieza básica del conjunto del sistema productivo como suministrador de materias primas a la industria agroalimentaria. La evolución de emisiones de este sector está básicamente determinada por las emisiones de CH<sub>4</sub> procedentes de la fermentación entérica del

estiércol y las de  $N_2O$  de suelos agrícolas asociadas a fertilizantes nitrogenados sintéticos aplicados a cultivos. Respecto a las emisiones asociadas a este sector, se aprecia un descenso continuado desde 2007 a 2013, correspondiente al abandono progresivo de tierras dedicadas al cultivo, la aplicación de criterios agrarios más sostenibles y el aumento de la agricultura ecológica (hortalizas y tubérculos principalmente). Mientras que, desde 2014, las emisiones vuelven a aumentar debido principalmente a un incremento de explotaciones ganaderas intensivas y fertilizantes.

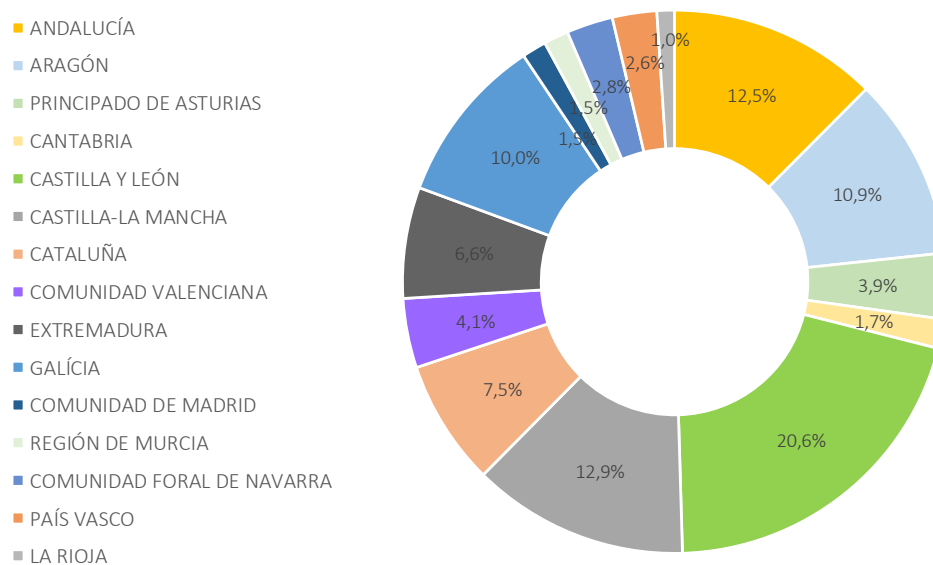
En España, al igual que en otros países europeos, la generación de residuos ha estado estrechamente relacionada con el crecimiento económico, por ello se observa una progresiva bajada desde 2009, correspondiente con la crisis económica y su posterior estancamiento. Las emisiones asociadas a los residuos mezclados de carácter urbano se asocian directamente con las emisiones de  $CH_4$  producidas en los vertederos donde son depositados. Según datos de Eurostat en 2014, la generación media de residuos de competencia municipal en España fue de 448 kg por habitante y año, mientras que en la UE-27 fue de 478 kg por habitante y año, lo que nos sitúa por debajo de la media europea.

## 1.2. SUMIDEROS DE CARBONO

Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), alrededor del 20% de las emisiones de carbono en el mundo es producido por cambios en el uso de la tierra, de los cuales la mayor parte son debidos a la deforestación. Este dato muestra la importancia que tiene el sector forestal, no sólo en la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad mundial, sino también en la mitigación del cambio climático.

Siguiendo la metodología desarrollada en el Informe anterior, este cálculo se basa en la estimación de absorciones de carbono según el uso de tierra forestada recogida en el Inventario Nacional de GEI y la capacidad de absorción de emisiones por Comunidad Autónoma según los datos publicados por el Centro Tecnológico Forestal de Cataluña y la Universidad Autónoma de Barcelona.

Gráfico 2. Capacidad de absorción de los sumideros de carbono por Comunidad Autónoma. Se excluyen los cultivos



Fuente: Elaboración propia con base en datos del estudio publicado en 2013 en la revista "Biogeoscience" desarrollado por el Centro tecnológico Forestal de Cataluña y la Universidad Autónoma de Barcelona<sup>1</sup>. No se aportan datos de Canarias, Baleares, Ceuta y Melilla

## SUMIDEROS DE CARBONO. RESULTADOS

Tabla 2. t CO<sub>2</sub>e absorbidas por los sumideros de los miembros de la RECC

Año	Total absorciones (t CO <sub>2</sub> e)
2013	-15.999.029,42
2014	-15.887.759,05
2015	-15.815.587,90
2016	-15.766.860,31
2017	-15.753.491,00
2018	-15.775.814,38

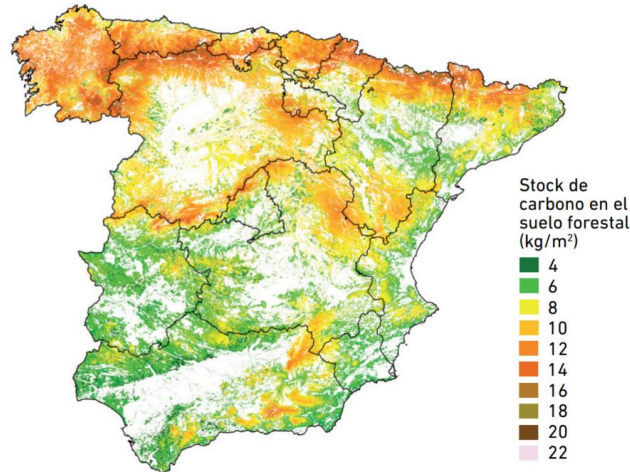
Fuente: Elaboración propia referida a los municipios de la RECC

Los datos muestran una tendencia bastante estable con ligeras variaciones debidas fundamentalmente a incendios forestales y cambios en cultivos.

<sup>1</sup> Doblas-Miranda, E., Rovira, P., Brotons, L., Martínez-Vilalta, J., Retana J, Pla, M., and Vayreda, J.: Soil carbon stocks and their variability across the forests, shrublands and grasslands of peninsular Spain, Biogeosciences, 10, 8353-8361, doi:10.5194/bg-10-8353-2013, 2013.

Según datos del Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales (CREAF), las zonas montañosas del norte peninsular, donde se encuentran los bosques más húmedos, son en general las que acumulan mayor stock de carbono.

Figura 2. Distribución del carbono almacenado en suelos forestales españoles



Fuente: Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales (CREAF)  
Infografía sobre carbono y cambio climático

### 1.3. INDICADOR EUROPEO A2: CONTRIBUCIÓN LOCAL AL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL

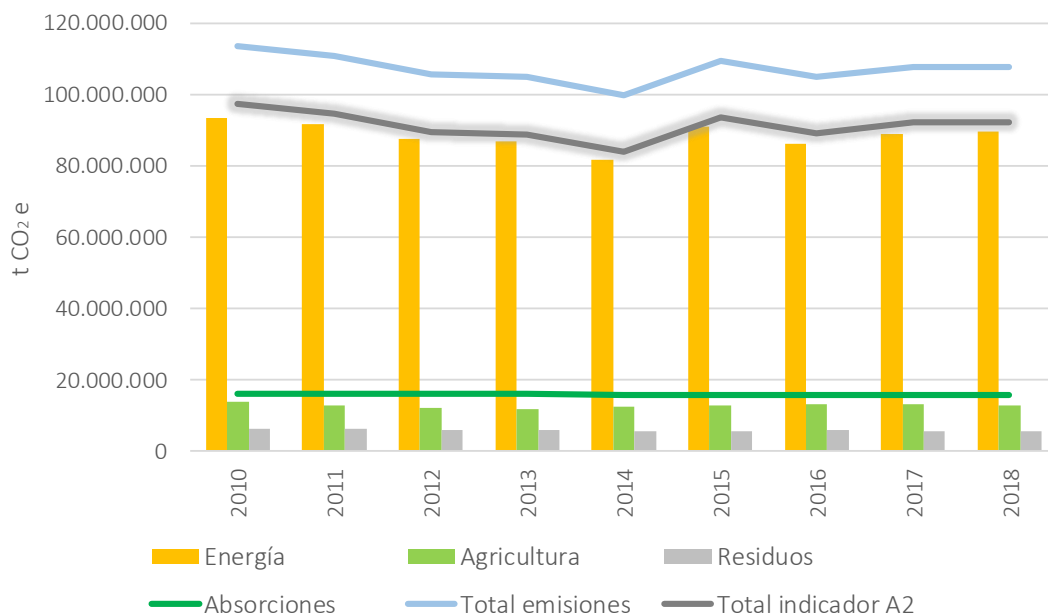
A partir del cálculo de las emisiones producidas por cada sector, así como de las absorciones, se realiza el cálculo de indicador europeo A2, para el periodo (2010-2018) y referido a las entidades pertenecientes a la RECC.

Tabla 3. Indicador Europeo A2. Contribución local al cambio climático global

Año	Energía	Agricultura	Residuos	Absorciones	Total (t CO <sub>2</sub> e)
2010	93.322.700	13.788.060	6.403.389	-15.994.418	<b>97.519.731</b>
2011	91.815.633	12.766.895	6.198.154	-16.002.109	<b>94.778.573</b>
2012	87.572.680	11.994.685	6.046.771	-16.060.273	<b>89.553.863</b>
2013	87.021.532	11.887.996	5.894.149	-15.999.029	<b>88.804.647</b>
2014	81.792.289	12.350.401	5.699.158	-15.887.759	<b>83.954.088</b>
2015	90.868.429	12.840.307	5.771.810	-15.815.588	<b>93.664.958</b>
2016	86.073.288	13.015.713	5.868.863	-15.766.860	<b>89.191.005</b>
2017	88.855.668	13.245.016	5.718.076	-15.753.491	<b>92.065.269</b>
2018	89.488.799	12.663.965	5.681.481	-15.775.814	<b>92.058.431</b>

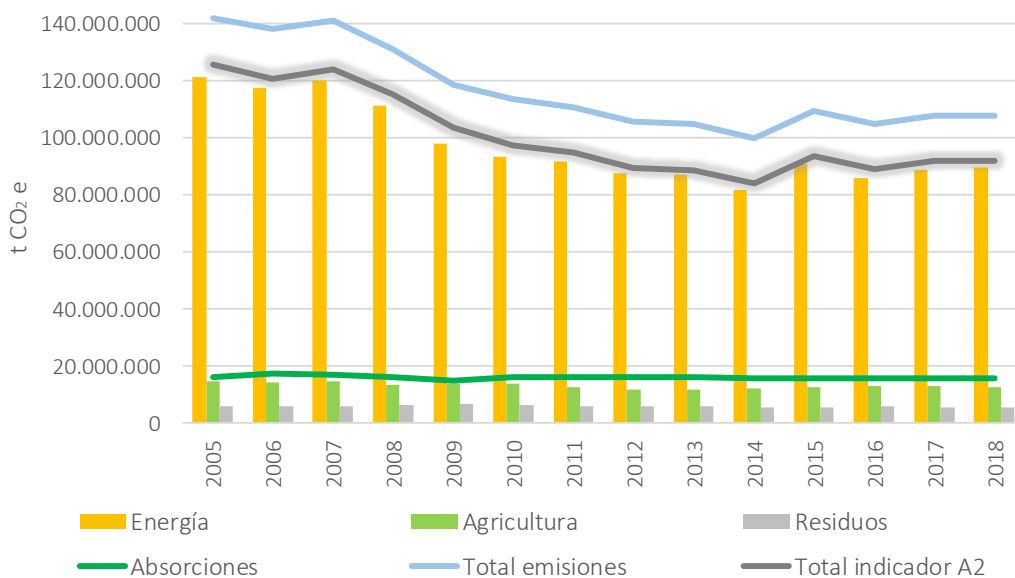
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3. Evolución del Indicador Europeo A2



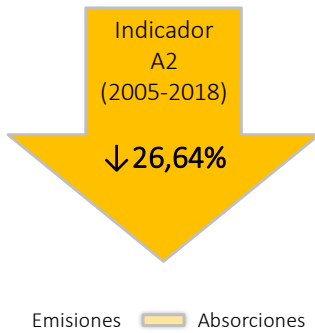
Fuente: Elaboración propia

Si se aplica el tendencial de emisiones del Inventario Nacional de GEI para años anteriores al cálculo, es decir, para el periodo 2005-2009, la gráfica anterior se ampliaría de la siguiente manera:



Fuente: Elaboración propia





Al igual que para el cálculo de emisiones realizado anteriormente, los resultados obtenidos muestran una reducción progresiva de emisiones, acorde al desarrollo de estrategias y planes de reducción municipales, manteniéndose estable en promedio de absorciones.

**El indicador europeo A2, referido a los municipios de la RECC para el periodo 2005-2018, ha descendido un 26,64%, lo que se considera un exitoso progreso.**